



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Dipartimento di Medicina Traslazionale
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
IN SCIENZE INFERMIERISTICHE E OSTETRICHE
Presidente: Prof. Massimiliano Panella

TESI DI LAUREA

*“ICU – PRON. La pronazione in Terapia Intensiva.
Focus sulla prevenzione delle lesioni da pressione: uno studio
osservazionale retrospettivo, monocentrico.”*

Relatrice:

Dott.ssa Marta Caviglia

Correlatore:

Dott. Andrea Mossina

Candidata: Erica Valetti

Anno Accademico 2024/2025

INDICE

Abstract	3
INTRODUZIONE	7
La pronazione in Terapia Intensiva	8
Le lesioni da pressione nel post pronazione	9
I fattori di rischio	12
Le tecniche di pronazione	13
Razionale che guida lo studio	18
Obiettivo	19
METODI	20
Disegno	20
Contesto	20
Partecipanti	20
Variabili	21
Fonti dei dati/rilevazione	25
Errori Sistematici (Bias)	27
Dimensioni dello studio	28
Metodi statistici	28
Considerazioni etiche	30
RISULTATI	33
Popolazione	33
Dati descrittivi	33
<i>Caratteristiche basali del campione</i>	33
<i>Caratteristiche dell'esposizione alla pronazione</i>	37
Incidenza dell'Endpoint Primario	37
<i>Dati descrittivi delle lesioni da pressione</i>	38
Timing dell'evento	45
Analisi comparativa e modello multivariato con regressione logistica	45
<i>Variabili legate alla pronazione</i>	45
<i>Variabili relative ai fattori individuali e alle comorbidità</i>	47

DISCUSSIONE	54
Risultati principali	54
La proposta e il ruolo del protocollo di pronazione	56
<i>Presidi per la prevenzione delle LDP in posizione prona</i>	57
Limitazioni e prospettive future	59
Interpretazione	60
Generalizzabilità	62
ALTRE INFORMAZIONI	63
Finanziamento	63
BIBLIOGRAFIA	64
ALLEGATI	72

Abstract

Introduzione

La pronazione è una manovra salva-vita nei pazienti critici con insufficienza respiratoria, ma è associata a un aumento del rischio di lesioni da pressione in sedi anatomo-funzionali atipiche rispetto al decubito supino.

La letteratura suggerisce la necessità di protocolli strutturati di pronazione sicura e di strategie preventive standardizzate, basate sui fattori di rischio individuali.

Obiettivo

Descrivere incidenza, caratteristiche e fattori di rischio delle lesioni da pressione insorte dopo pronazione in un reparto di Terapia Intensiva, al fine di fornire basi per lo sviluppo di un protocollo infermieristico di prevenzione.

Metodi

Studio osservazionale retrospettivo, monocentrico, condotto su pazienti adulti pronati in Terapia Intensiva (Rianimazione I dell'Ospedale "Maggiore della Carità" di Novara) tra il 2018 e il 2025. Sono stati raccolti dati clinici, caratteristiche dell'esposizione alla pronazione e trattamenti ricevuti. L'endpoint primario era la comparsa di almeno una lesione da pressione di grado II o superiore secondo EPUAP dopo l'inizio della prima pronazione. Sono stati calcolati incidenza cumulativa, tasso di incidenza del primo evento e densità di incidenza per 1.000 ore di pronazione e sviluppato un modello di regressione logistica multivariata per identificare i fattori indipendenti associati all'evento. E' stato poi sviluppato un protocollo di prevenzione delle LDP post pronazione, specifico per la manovra.

Risultati

Sono stati inclusi 323 pazienti pronati, per un totale di oltre 16.000 ore di pronazione. L'incidenza cumulativa di almeno una lesione post-pronazione è risultata di circa il 30%, con una densità di circa 11 lesioni per 1.000 ore di pronazione. Le lesioni hanno interessato prevalentemente distretti facciali e anteriori ed erano per lo più di grado II. Numero di cicli e ore cumulative di pronazione, insieme ad alcuni indicatori di severità clinica (ad esempio febbre, shock, uso di vasopressori), sono risultati associati in modo

significativo allo sviluppo di lesioni, mentre diverse comorbidità non hanno mostrato un ruolo indipendente.

Conclusioni

La pronazione si conferma una procedura essenziale per la gestione dell'insufficienza respiratoria, ma comporta un rilevante rischio assistenziale di lesioni da pressione nei pazienti critici. I risultati dello studio supportano l'esigenza di protocolli strutturati di pronazione sicura e di strategie preventive standardizzate, basate sui fattori di rischio identificati e adattate allo specifico contesto di Terapia Intensiva analizzato.

Parole chiave

Pronazione; Terapia Intensiva; Lesioni da pressione; Insufficienza Respiratoria; Prevenzione;

Abstract

Introduction

Prone positioning is a life-saving maneuver for critically ill patients with respiratory failure, but it is associated with an increased risk of pressure ulcers in atypical anatomical sites compared with the supine position. The literature suggests the need for structured safe-proning protocols and standardized preventive strategies based on individual risk factors.

Aim

To describe the incidence, characteristics, and risk factors of pressure ulcers occurring after prone positioning in an Intensive Care Unit, in order to provide a basis for the development of a nursing prevention protocol.

Methods

This was a retrospective, monocentric observational study including adult patients placed in the prone position in the Intensive Care Unit (Rianimazione I, “Maggiore della Carità” Hospital, Novara) between 2018 and 2025. Clinical data, characteristics of exposure to prone positioning, and treatments received were collected. The primary endpoint was the occurrence of at least one pressure ulcer of grade II or higher according to EPUAP after the start of the first prone session. Cumulative incidence, incidence rate of the first event, and incidence density per 1,000 hours of prone positioning were calculated, and a multivariable logistic regression model was developed to identify independent risk factors for the event. A specific prevention protocol for post-proning pressure ulcers, tailored to the maneuver, was then developed.

Results

A total of 323 proned patients were included, accounting for more than 16,000 hours of prone positioning. The cumulative incidence of at least one post-proning lesion was approximately 30%, with an incidence density of about 11 lesions per 1,000 hours of prone positioning. Lesions mainly involved facial and anterior body districts and were

mostly grade II. The number of cycles and cumulative hours of prone positioning, together with some indicators of clinical severity (such as fever, shock, and vasopressor use), were significantly associated with lesion development, whereas several comorbidities did not show an independent role.

Conclusions

Prone positioning is confirmed as an essential procedure for the management of respiratory failure, but it carries a substantial care-related risk of pressure ulcers in critically ill patients. The study findings support the need for structured safe-proning protocols and standardized preventive strategies, based on the identified risk factors and adapted to the specific Intensive Care context under analysis.

Keywords

Prone positioning; Intensive Care; Pressure ulcers; Respiratory failure; Prevention

INTRODUZIONE

La presente Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche ed Ostetriche si propone di approfondire il tema dell'insorgenza delle lesioni da pressione in pazienti sottoposti a pronazione durante il ricovero in Terapia Intensiva. Al fine di comprendere appieno le dimensioni del problema, il background è organizzato nei seguenti capitoli. Il primo capitolo, "La pronazione in Terapia Intensiva", introduce questa importante manovra clinica, descrivendo cos'è la pronazione, quando viene utilizzata, la tipologia di pazienti a cui si applica, la durata media dei cicli di pronazione e la loro frequenza. Questo contesto, insieme al tema delle lesioni da pressione, rappresenta il fulcro del progetto di ricerca.

Il secondo capitolo evidenzierà l'incidenza specifica delle lesioni da pressione in questo contesto, le caratteristiche cliniche e le aree anatomiche più colpite, nonché le conseguenze assistenziali e cliniche di queste complicanze. In questa parte del background verrà approfondita la tematica della prevenzione delle lesioni da pressione, fondamentale al fine del raggiungimento dell'obiettivo secondario di tale studio, descritto in seguito.

Il terzo capitolo approfondisce i fattori di rischio associati all'insorgenza di lesioni da pressione nei pazienti pronati, sia quelli generali ai pazienti critici sia quelli specifici legati alla pronazione e al quadro clinico critico del paziente ricoverato in Terapia Intensiva.

Nel quarto capitolo vengono esaminate le tecniche di pronazione per la prevenzione e la gestione delle lesioni da pressione, con una panoramica delle strategie adottate e delle misure protettive in uso. A tal fine, come specificato in seguito, verranno prese in considerazione le pratiche assistenziali adottate del reparto oggetto di studio.

Infine, il capitolo "Razionale che guida lo studio" espone le motivazioni che hanno spinto alla realizzazione di questo studio, sottolineando le lacune nella letteratura attuale e l'importanza di sviluppare protocolli assistenziali basati su dati reali per migliorare la sicurezza e la qualità delle cure in terapia intensiva.

Questo percorso logico permette di fornire un quadro completo e aggiornato sul tema, ponendo le basi per l'analisi e la discussione dei dati raccolti durante lo studio.

La pronazione in Terapia Intensiva

La pronazione è una manovra clinica che consiste nel posizionare il paziente in decubito ventrale (“a pancia in giù”). Questa tecnica viene adottata in terapia intensiva per migliorare gli scambi gassosi nei pazienti con grave insufficienza respiratoria, in particolare nella sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS) e in altri casi di insufficienza respiratoria severa^{1 2 3 4 5}. La pronazione viene utilizzata per ottimizzare il rapporto ventilazione/perfusione all’interno dei polmoni. In posizione supina, la ventilazione può essere compromessa soprattutto nelle regioni dorsali a causa della compressione da parte del cuore e dell’addome, mentre la perfusione rimane maggiore in queste aree, causando inefficienza negli scambi gassosi. La pronazione consente una distribuzione più uniforme del volume corrente e un miglior reclutamento delle regioni polmonari dorsocaudali, con un incremento dell’ossigenazione arteriosa e una riduzione dello stress meccanico sulle strutture polmonari^{1 3 5 6}.



Immagine 1. Paziente in posizione prona.

La posizione prona nel paziente non ventilato meccanicamente/non intubato è stata largamente usata durante il covid per scongiurare l’intubazione, ma l’efficacia in letteratura di tale metodica deve ancora essere dimostrata¹. Un recente RCT condotto durante la pandemia covid-19 sembrerebbe avallare tale tesi⁷.

La pronazione è stata largamente adottata durante la pandemia da COVID-19, dove molti pazienti con insufficienza respiratoria severa hanno beneficiato della pronazione prolungata⁸.

I pazienti tipicamente pronati sono quelli con ARDS, insufficienza respiratoria ipossiémica grave, spesso in ventilazione meccanica invasiva. Questa procedura è

utilizzata anche in casi di polmonite grave e in alcune condizioni di compromissione polmonare acuta che determinano ipossia refrattaria⁹.

Tradizionalmente, la letteratura precedente alla pandemia suggeriva sessioni di pronazione della durata di 16-18 ore, con ritorno in posizione supina per il resto della giornata^{5 10}.

Tuttavia, durante la pandemia di COVID-19, è stato riportato che mantenere il paziente in pronazione anche per 24-36 ore consecutive o più ha portato a miglioramenti nell'ossigenazione senza un aumento significativo delle complicanze¹¹.

La frequenza della pronazione dipende dalla risposta clinica del paziente, ma in media un paziente critico può essere pronato più volte nel corso della degenza in terapia intensiva, ogni ciclo durando da 16 a oltre 24 ore^{12 13}.

Le lesioni da pressione nel post pronazione

Le lesioni da pressione rappresentano una delle complicanze più frequenti nei pazienti critici sottoposti a pronazione in terapia intensiva^{4 14 15}.

Questa posizione, infatti, se da un lato migliora l'ossigenazione e l'outcome respiratorio, dall'altro espone il paziente a un rischio significativamente aumentato di sviluppare lesioni da pressione, specialmente nelle aree anatomiche come fronte, zigomi, torace, genitali, creste iliache e ginocchia.

In una recente scoping review su 27 studi, l'incidenza di lesioni da pressione attribuibili alla posizione prona ha raggiunto il 28,5% in 4820 pazienti in terapia intensiva, mentre altri studi riportano tassi dal 25,7% al 48,5% nei pazienti pronati^{14 15 16 17}.

Le lesioni da pressione, a maggior ragione del contesto critico, sono considerate un esito assistenziale negativo, associato a incremento della durata della ventilazione e del ricovero¹⁸.

Nel paziente in posizione prona, le aree maggiormente esposte a pressione e forze di taglio differiscono rispetto ai siti “classici” del decubito supino e riguardano soprattutto il distretto facciale e anteriore del tronco¹⁹. Studi su pazienti pronati (inclusi pazienti COVID-19) riportano come sedi più frequentemente coinvolte^{14 15 20}:

- Fronte
- Zigomi
- Naso
- Labbra
- Mento
- Orecchie
- Torace
- Creste iliache
- Genitali
- Ginocchia
- Dorso del piede

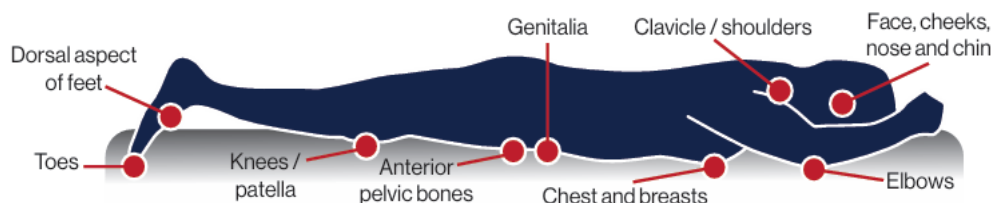


Immagine 2. Sedi esposte a maggior pressione durante la pronazione.

Le lesioni da pressione secondarie a pronazione sono spesso localizzate e talvolta multiple, con predominanza di stadi iniziali (II grado), ma non mancano casi di lesioni più profonde che possono evolvere verso ulcerazioni complesse^{15 20 21 22}. Queste lesioni comportano dolore, rischio di infezione locale, possibile necessità di trattamenti avanzati di wound care e, nei casi più gravi, interventi chirurgici, con un impatto significativo sulla qualità di vita del paziente critico e sul carico assistenziale infermieristico^{18 20}. Dal punto di vista gestionale, l’insorgenza di lesioni da pressione

è associata a costi sanitari aggiuntivi, prolungamento della degenza, aumentato rischio di complicanze settiche e potenziale incremento della mortalità¹⁸.

In questo scenario, la prevenzione delle lesioni da pressione nel paziente pronato diventa un obiettivo prioritario che mira a valutare l'efficacia di strategie e presidi preventivi nella riduzione dell'incidenza e della gravità delle lesioni¹⁷.

Alla luce dell'elevata incidenza, della specifica distribuzione anatomica e delle importanti ricadute cliniche e assistenziali delle lesioni da pressione nel paziente pronato, risulta fondamentale disporre di strumenti standardizzati per valutarne sia il rischio sia l'evoluzione nel tempo.

Il Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH Tool), sviluppato dal National Pressure Ulcer Advisory Panel, consente di seguire nel tempo il decorso delle lesioni valutandone area, essudato e tipo di tessuto, con un punteggio complessivo da 0 (ferita chiusa) a 17 (ulcera più severa), utile per descrivere in modo standardizzato la gravità e la guarigione delle lesioni insorte dopo la pronazione^{23 24}.

Allo stesso modo, la scala di Braden, permette di stimare il rischio di sviluppare nuove lesioni da pressione, identificando i pazienti critici che necessitano di interventi preventivi più intensivi, anche nel contesto specifico della pronazione prolungata²⁵. Questa scala presenta sei sotto scale (percezione sensoriale, umidità, attività, mobilità, nutrizione e frizione/scivolamento), ciascuna valutata da 1 (condizione più compromessa) a 3–4 (condizione migliore), per un punteggio totale compreso tra 6 e 23; più il punteggio è basso, maggiore è il rischio di sviluppare una lesione da pressione. Nella pratica clinica, nei pazienti adulti, si considerano generalmente “a rischio” i soggetti con punteggio ≤ 18 , con ulteriori sotto classificazioni: rischio lieve 15–18, moderato 13–14, alto 10–12 e rischio molto alto ≤ 9 ²⁵.

Nei pazienti di terapia intensiva, tuttavia, alcuni fattori tipici del contesto (ventilazione meccanica, instabilità emodinamica, sedazione profonda, uso di vasopressori) non sono completamente catturati dalle scale tradizionali, motivo per cui in letteratura è stata sviluppata la scala di Cubbin–Jackson, più mirata alla popolazione ICU e dotata di una buona capacità predittiva per le ulcere da pressione²⁶. La scala Jackson–Cubbin, sviluppata per i pazienti di terapia intensiva, valuta il rischio di lesioni da pressione attraverso 10 item, ognuno dei quali viene punteggiato su quattro livelli, fino a un massimo complessivo di 40 punti. Gli aspetti considerati comprendono età e peso del

paziente, condizioni generali della cute, stato mentale, grado di mobilità, stabilità emodinamica, situazione respiratoria, stato nutrizionale, presenza di incontinenza e livello di igiene. Il punteggio totale risultante può variare da 10 a 40 e, in questo contesto, valori più bassi corrispondono a un rischio più elevato di sviluppare lesioni da pressione, identificando così i pazienti che necessitano di interventi preventivi più intensivi^{26 27}. Nel reparto oggetto del presente studio, la scala di Cubbin-Jackson non è però utilizzata routinariamente nella pratica clinica, e non è stato quindi possibile raccogliere in modo sistematico tale informazione.

I fattori di rischio

La posizione prona prolungata può ridurre la perfusione cutanea in specifici distretti corporei, aggravando la vulnerabilità dei tessuti sottoposti a pressione continua^{28 29}. Inoltre, i pazienti in terapia intensiva, sottoposti a pronazione, spesso presentano molteplici fattori di rischio, tra cui la malnutrizione, l'ospedalizzazione prolungata e la disfunzione multiorgano, che li rendono vulnerabili a varie complicazioni, tra le quali le lesioni da pressione^{30 31}.

Nel contesto clinico, numerosi fattori contribuiscono all'insorgenza delle lesioni da pressione. Tra i principali si riconoscono la mobilità limitata, la presenza di lesioni pregresse, il diabete mellito, l'alterata perfusione e ossigenazione tissutale, uno stato nutrizionale compromesso, febbre, la cute costantemente umida, l'età avanzata e il tempo prolungato di immobilità. In area critica, questi elementi si sommano a condizioni specifiche come la durata della degenza in terapia intensiva, l'utilizzo della ventilazione meccanica e la somministrazione di vasopressori, che indicano un quadro clinico particolarmente instabile^{32 33 34}.

Proseguendo, il ruolo dell'obesità nello sviluppo delle lesioni da pressione rimane oggetto di discussione. Sebbene le principali linee guida internazionali non identifichino il BMI come fattore di rischio diretto, recenti evidenze, come lo studio prospettico di Workum et al. (2022), suggeriscono che l'obesità grave (BMI > 40) possa rappresentare un elemento rilevante, soprattutto in pazienti critici, in quanto spesso associata a comorbidità significative che contribuiscono ad aumentare la vulnerabilità cutanea³⁵.

Nel presente studio, le variabili relative ai fattori di rischio sono state organizzate in quattro gruppi per cogliere sia il profilo generale del paziente critico sia le specificità del paziente pronato. Esse verranno descritte nel capitolo “variabili”.

Le tecniche di pronazione

In questo capitolo verrà approfondita in particolare la manovra di pronazione del paziente sedato e intubato, poiché si tratta della procedura tecnicamente più complessa e associata al maggior numero di fattori di rischio clinici e assistenziali. Il paziente sveglio e collaborante, al contrario, è in grado di assumere autonomamente la posizione prona, comportando in genere una minore complessità operativa per l'équipe.

La manovra di pronazione del paziente critico intubato richiede un team addestrato e una procedura standardizzata. Le linee guida internazionali raccomandano l'utilizzo di protocolli scritti per la pronazione, un adeguato numero di operatori e l'uso di presidi specifici per il posizionamento e la protezione delle zone a rischio^{36 37 38 39}.

I protocolli scritti devono includere almeno: una fase strutturata di preparazione alla manovra, la descrizione passo-passo della sequenza di pronazione/supinazione e una check-list dei presidi e dei controlli di sicurezza (vie aeree, linee, presidi di protezione cutanea) da eseguire prima, durante e dopo il posizionamento^{37 40 41}.

Preparazione alla manovra

Le raccomandazioni più diffuse prevedono^{39 41}:

- Briefing dell'équipe con definizione dei ruoli.
- Verifica e protezione dei presidi (TOT, CVC, ...) con fissaggio accurato per ridurre il rischio di dislocazione durante la manovra.
- Applicazione preventiva di presidi per la prevenzione delle lesioni da pressione (cuscini, schiume in poliuretano, medicazioni in schiuma o idrocolloidi sulle zone esposte a maggior rischio).

Composizione del team e sicurezza

La manovra di pronazione di un paziente ventilato richiede in genere 4–6 operatori, con un professionista dedicato alla gestione delle vie aeree. Le linee guida suggeriscono^{37 41 42 43 44}:

- 1 operatore (medico o anestesista/RT) alla testa per assicurare e controllare il tubo endotracheale e coordinare il comando del turno.
- 3–4 operatori lungo i lati del letto (2 per lato) per controllare tronco, bacino e arti, più un operatore eventualmente ai piedi del letto per supporto e supervisione.
- Uso di lenzuola scorrevoli/slide-sheet, cinture o sistemi di sollevamento per ridurre frizione e rischio di infortunio per il personale, mantenendo la colonna del paziente allineata durante il movimento.

Posizionamento finale e prevenzione delle lesioni da pressione

Il posizionamento finale in decubito prono deve garantire protezione respiratoria ed emodinamica, oltre alla massima riduzione delle pressioni localizzate. Gli elementi chiave comprendono^{32 36 37 39 45}:

- Testa appoggiata su cuscino o supporto facciale dedicato, con frequente alternanza del lato (destra/sinistra) e protezione di fronte, zigomi, mento, labbra, naso e orecchie con medicazioni o cuscinetti morbidi.
- Torace e bacino leggermente sollevati tramite cuscini o supporti per lasciare l'addome libero, riducendo la pressione sul diaframma e facilitando i movimenti respiratori; attenzione particolare alle creste iliache e alla regione genitale con presidi di scarico.
- Ginocchia, dorso dei piedi e dita protetti con cuscini o schiume, controllando che non vi siano punti di contatto rigido prolungato con il materasso o con ferri del letto.
- Letto in lieve Reverse Trendelenburg (30°) per ridurre la pressione facciale e il rischio di edema, come raccomandato per i pazienti in pronazione prolungata.

Durante tutta la durata del posizionamento, è consigliato effettuare piccole modifiche della postura (micro-repositioning) e rivalutazioni cutanee periodiche, in particolare

nelle sedi ad alto rischio, per ridurre l'incidenza di lesioni da pressione^{39 46}. Queste tecniche di pronazione, integrate con protocolli di prevenzione delle lesioni da pressione, rappresentano un elemento essenziale per conciliare l'efficacia "salva-vita" della pronazione con la sicurezza cutanea del paziente critico.

Procedura di pronazione nel reparto di Terapia Intensiva di Novara

Nonostante quanto ritrovato in letteratura, è doveroso un approfondimento della reale pratica clinica presente nel reparto in oggetto. Sono stati quindi intervistati gli infermieri responsabili delle lesioni da pressione del reparto in cui sarà condotta la ricerca. Quello che segue è quanto emerso.

Nel reparto oggetto di studio non è presente un protocollo o una procedura scritta per la pronazione dei pazienti, né ventilati né non ventilati. Gli infermieri referenti per le lesioni da pressione hanno riferito che la tecnica di pronazione è sostanzialmente "operatore-dipendente" e condizionata dalla disponibilità dei presidi, pur esistendo alcune accortezze condivise che si cerca di mantenere costanti nella pratica quotidiana. Il numero di operatori coinvolti nella manovra è in genere pari a quattro, con l'anestesista posizionato alla testa; in caso di paziente obeso, o quando le condizioni cliniche lo richiedono e le risorse lo consentono, vengono impiegati cinque o sei operatori. Durante la pandemia da Covid-19, per carenza di personale e limitazioni di tempo, la pronazione veniva spesso eseguita con soli tre operatori, sempre con l'anestesista alla testa del paziente.

La valutazione della cute viene abitualmente effettuata prima della pronazione, con particolare attenzione alle sedi a rischio, alla presenza di lesioni pre-esistenti e al Braden Score, che rappresenta l'unico elemento registrato in modo sistematico in cartella clinica. Non viene invece eseguito regolarmente un briefing strutturato pre-manovra.

Le aree maggiormente attenzionate, in termini di rischio lesionale, risultano essere il volto (occhi e zigomi), le spalle, lo sterno/torace, le pieghe sottomammaria nelle donne, le creste iliache e le ginocchia, sia nel periodo pandemico sia nella fase successiva.

Per quanto riguarda i presidi di protezione, nel periodo Covid venivano utilizzate maschere facciali che, secondo gli infermieri, erano frequentemente associate alla

comparsa di lesioni in sede oculare e orbitale, tanto da richiedere talvolta il consulto oculistico. Progressivamente tali presidi sono stati sostituiti da pellicole oculari applicate dopo l'instillazione di collirio, percepite come più efficaci nel ridurre il rischio di esoftalmo e di danno corneale.

Sulle sedi cutanee ritenute a rischio venivano applicati idrocolloidi “spessi” (ad esempio CGF), facilmente ritagliabili e modellabili sulla zona di interesse, e/o, in base alla disponibilità di magazzino, schiume di poliuretano o schiume siliconiche.

Nel periodo post-Covid sono stati introdotti in reparto cuscini fluidizzati (*“fluidized positioner”*) dedicati alla pronazione, utilizzati preferenzialmente sul lato del volto a contatto con il materasso, a livello di torace/spalle e in corrispondenza delle ginocchia. La dotazione è tuttavia considerata insufficiente e consente, di fatto, la pronazione al massimo di un paziente. In assenza di cuscini fluidizzati per tutte le sedi desiderate, gli infermieri ricorrono come seconda scelta agli idrocolloidi e, in ultima istanza, alle schiume. È stata avanzata una richiesta alla farmacia interna per l'approvvigionamento di schiume con parte adesiva integrata e specifiche per le aree di appoggio; tali presidi, tuttavia, risultano ancora poco disponibili. Le schiume non adesive tendono a spostarsi, rendendo necessario il fissaggio con cerotti, che a loro volta possono diventare essi stessi causa di pressione e frizione. Le poche schiume adesive disponibili non risultano facilmente ritagliabili, poiché il taglio comprometterebbe l'integrità del bordo adesivo e, potenzialmente, la loro efficacia preventiva.

La gestione dei devices e dei punti di pressione correlati (tubi endotracheali o tracheostomie, linee vascolari centrali e periferiche, sondino naso-gastrico, cateteri, sistemi di NIV/casco) non presenta differenze sostanziali tra periodo Covid e post-Covid. In entrambi i contesti si ricorre a impacchi di garze o a “cotone di Germania” per proteggere i punti di contatto dei presidi, pur osservando che il cotone tende a scaldarsi e non è ritenuto ideale nel medio-lungo periodo. Il sondino naso-gastrico, essendo posizionato sul lato opposto rispetto al piano d'appoggio quando la testa è ruotata, non viene percepito come elemento a rischio di lesione, ma rende più complessa la verifica del fissaggio. L'utilizzo attuale dei cuscini fluidizzati, quando possibile utilizzarli, sostituisce l'impacco di garze.

Le modalità di posizionamento del capo, degli arti superiori e degli arti inferiori hanno subito variazioni nel passaggio dal periodo Covid alla fase attuale. Durante la

pandemia si è inizialmente tentato di alternare il lato di appoggio del volto ruotando periodicamente la testa, ma tale pratica è stata progressivamente abbandonata per l'elevato rischio di estubazione associato alla rotazione in pazienti ventilati. Nei pazienti con tracheostomia pronati per periodi prolungati si è talvolta cercato di mantenere una certa alternanza, anche se si è trattato di casi limitati. Sempre nel contesto Covid, le braccia venivano posizionate inizialmente in avanti, accanto alla testa, per poi essere alternate in stile “nuotatore”; per gli arti inferiori venivano utilizzati cuscini a cuneo, che favorivano il corretto allineamento degli arti e lasciavano il piede libero in posizione naturale, evitando il contatto diretto delle caviglie con il materasso.

Nel periodo successivo alla pandemia l'impostazione è stata semplificata: la testa viene mantenuta fissa, senza rotazioni periodiche, le braccia sono posizionate lungo i fianchi con particolare attenzione ad “aprire” lo scavo ascellare per ridurre il rischio di compressioni, e la caviglia viene sollevata mediante piccoli cuscini o supporti in modo da lasciare il piede libero in una posizione il più possibile fisiologica. Non vengono utilizzati letti ad alto scorrimento per facilitare la manovra di pronazione, e non esiste uno schema o diagramma corporeo standardizzato per documentare in cartella i presidi di protezione applicati e le sedi cutanee controllate durante e dopo la manovra.

Per quanto riguarda i presidi specifici, gli infermieri identificano alcune sedi “prioritarie” per l'applicazione dei cuscini fluidizzati durante la pronazione: il lato del volto a contatto con il materasso, il torace e le spalle, le ginocchia. In assenza di cuscini sufficienti, le aree ritenute a maggior rischio vengono protette tramite idrocolloidi o schiume: zigomi, spalle, sterno/torace (incluso la regione tra le pieghe mammarie nelle donne), creste iliache e ginocchia. In quest'ultima sede si fa spesso ricorso a talloniere, considerate idonee anche per altre articolazioni.

Nel complesso, gli infermieri riferiscono la mancanza di percorsi strutturati di formazione aziendale sulla pronazione sicura e sulla prevenzione delle lesioni da pressione in posizione prona. Non risultano svolti corsi specifici, simulazioni o incontri multidisciplinari dedicati a condividere e uniformare la pratica assistenziale, né all'interno della terapia intensiva né a livello inter-reparto. Questo elemento viene percepito come un limite, soprattutto in un contesto in cui la procedura non è

formalizzata e si basa in larga parte sull'esperienza dei singoli operatori e sulla disponibilità variabile dei presidi preventivi.

Razionale che guida lo studio

La letteratura conferma che la pronazione riduce la mortalità nei pazienti ventilati con ARDS, ma mette anche in evidenza un aumento significativo delle ulcere da pressione, in particolare nei pazienti con COVID-19, in cui le lesioni da pressione sono descritte come una delle complicanze più frequenti e caratteristiche di questa tecnica.

In questo quadro, lo studio retrospettivo condotto in Terapia Intensiva nasce dall'esigenza di descrivere, in un contesto reale, l'andamento delle lesioni da pressione insorte dopo la pronazione e di chiarire quali caratteristiche del paziente, del supporto terapeutico e delle modalità di pronazione contribuiscano maggiormente al rischio.

Alla luce di quanto esposto e del ricorso massiccio alla pronazione durante la pandemia da COVID-19, emerge in modo chiaro l'urgenza di sviluppare strategie di prevenzione mirate. Nonostante la pronazione sia ormai consolidata come misura salva-vita, permane infatti una lacuna rilevante: la mancanza di protocolli standardizzati specificamente orientati alla prevenzione delle lesioni da pressione post-pronazione^{14 17 19 20}. Il PRONetect project ha condotto una gap analysis approfondita tra agosto e novembre 2020, esaminando linee guida, dispositivi e risorse digitali, e ha concluso per la necessità di una guida pratica dedicata alla protezione cutanea del paziente in posizione prona; tuttavia, gli stessi autori sottolineano che resta molto lavoro da fare per tradurre tali raccomandazioni in protocolli operativi implementati nei singoli contesti⁴⁵.

Il rationale dello studio è quindi quello di colmare una lacuna conoscitiva specifica del reparto: quantificare in modo accurato l'incidenza e le caratteristiche delle lesioni da pressione post pronazione e, soprattutto, individuare i fattori di rischio indipendenti realmente rilevanti nel proprio setting, così da fornire basi solide per la costruzione o revisione di protocolli infermieristici di prevenzione, ad oggi non presenti in questa realtà. A partire dai risultati dello studio, gli obiettivi e gli endpoint definiti consentiranno di trasformare i dati raccolti in strumenti operativi per identificare precocemente i pazienti ad alto rischio e modulare di conseguenza strategie, presidi e tecniche di assistenza durante la pronazione.

Obiettivo

Obiettivo primario: Determinare l'incidenza e descrivere le caratteristiche cliniche e assistenziali delle lesioni da pressione insorte dopo la posizione prona nei pazienti ricoverati in Terapia Intensiva dell'Ospedale Maggiore della Carità di Novara.

Obiettivo secondario: Identificare i fattori di rischio indipendenti associati allo sviluppo di lesioni da pressione post-pronazione, al fine di fornire basi oggettive per la definizione di strategie infermieristiche di prevenzione basate su dati reali.

Endpoint primari

1. Incidenza cumulativa di almeno una lesione da pressione EPUAP di grado II o superiore, insorta dopo l'inizio della prima pronazione e non presente prima della manovra.
2. Caratteristiche delle lesioni: sede anatomica, grado secondo la classificazione EPUAP, dimensioni e andamento clinico durante il ricovero.

Endpoint secondari

1. Densità di incidenza delle nuove lesioni da pressione, espressa come numero di pazienti con evento per 1.000 ore complessive di pronazione, con intervallo di confidenza al 95%
2. Confronto tra pazienti con e senza evento in base a variabili clinico-assistenziali.
3. Identificazione dei fattori di rischio indipendenti associati all'endpoint primario mediante regressione logistica multivariata, includendo come predittori le variabili clinicamente rilevanti e statisticamente significative nei confronti bivariati.

METODI

Disegno

Il disegno dello studio è di natura osservazionale, retrospettiva, monocentrico, non-profit.

Contesto

Lo studio è stato condotto presso la Terapia Intensiva dell’Ospedale Maggiore della Carità di Novara.

Il periodo di osservazione va dal 1° giugno 2018 al 30 settembre 2025. I dati sono stati estratti dall’applicativo aziendale *Margherita*, che raccoglie sistematicamente informazioni cliniche, infermieristiche e ventilatorie dei pazienti ricoverati. *Margherita* è un programma informatico utilizzato dal personale dell’Unità in oggetto per prestare assistenza alla persona; racchiude tutte le cartelle cliniche informatizzate da quando è entrato in uso l’applicativo (ovvero dal 2018).

La raccolta e l’analisi dei dati è durata quattro mesi. Lo studio ha seguito le raccomandazioni “The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology” per la conduzione e il reporting degli studi osservazionali⁴⁷.

Partecipanti

Sono stati inclusi tutti i pazienti ricoverati in Terapia Intensiva nel periodo di osservazione che abbiano eseguito almeno una manovra di pronazione documentata e registrata nell’applicativo *Margherita*.

Criteria di inclusione

- Ricovero in Terapia Intensiva nel periodo 1° giugno 2018 – 30 settembre 2025.
- Documentazione dell’esecuzione della manovra di pronazione (data e ora di inizio).
- Disponibilità di dati clinici e assistenziali completi per la valutazione della presenza o dell’insorgenza di lesioni cutanee.

Criteria di esclusione

- Mancanza di documentazione relativa alla pronazione.
- Lesione da pressione di grado II o superiore (EPUAP) già presente prima della prima pronazione
- Dati clinici incompleti o non verificabili.

Variabili

Le variabili analizzate sono state suddivise in quattro categorie principali: variabili identificative, variabili relative alla pronazione, variabili relative alle lesioni e variabili predisponenti/cliniche l'insorgenza di lesioni da pressione.

<i>TABELLA 1. Tabella riassuntiva delle Variabili</i>			
CATEGORIA	VARIABILE	DEFINIZIONE	TIPO
A	<u>ID Paziente</u>	Codice numerico univoco assegnato in <i>Margherita</i> per collegare cartella e scheda dati	Identificativa (non pubblicata)
	<u>Codice Cartella Clinica</u>	Identificativo della cartella informatizzata	Identificativa (non pubblicata)
	<u>Totale lesioni post-pronazione</u>	Numero complessivo di lesioni insorte dopo la prima pronazione. Per l'endpoint primario viene trasformata in dicotomica ($\geq 1 = \text{si}$, $0 = \text{no}$)	Numerica discreta / Dicotomica (per analisi)
	<u>Note identificative</u>	Annotazioni libere rilevanti non codificate altrove	Testo libero
Variabili relative alla pronazione	<u>Durata media pronazione</u>	Durata media dei cicli di pronazione per paziente (ore). Arrotondamento: $< 0,5$ per difetto, $\geq 0,5$ per eccesso.	Numerica continua (ore)
	<u>Numero pronazioni</u>	Numero totale di cicli di pronazione documentati.	Numerica discreta

Variabili relative alla pronazione	<u>Totale ore pronazione</u>	Somma delle ore in posizione prona per paziente.	Numerica continua (ore)
	<u>Ciclo insorgenza lesione</u>	Numero del ciclo di pronazione in cui è comparsa la prima lesione post-pronazione.	Ordinale (numero ciclo)
	<u>Pronazione più lunga (ore)</u>	Durata del ciclo di pronazione più lungo. Se più cicli uguali, considerare il primo.	Numerica continua (ore)
	<u>Ciclo pronazione più lunga</u>	Numero del ciclo corrispondente alla pronazione più lunga.	Numerica discreta
	<u>Note pronazione</u>	Annotazioni libere relative alla pronazione.	Testo libero
Variabili relative alle lesioni	<u>Lesione post-pronazione (S/N)</u>	Indica se la lesione è insorta dopo la pronazione (definizione: nuova lesione di grado \geq II non presente prima della prima pronazione).	Dicotomica (Si/No)
	<u>Sede anatomica</u>	Localizzazione della lesione (es. fronte, naso, mento, zigomi, dorso, torace, creste iliache, sacro, addome, gomiti, ginocchia, piedi, talloni, altre).	Categorica nominale
	<u>Grado EPUAP</u>	Grado secondo scala EPUAP: I, II, III, IV, non stadiabile.	Categoriale ordinale
	<u>Tessuto coinvolto</u>	Tipologia (epiteliale, sottocutaneo, muscolare, necrotico).	Categoriale nominale/ordinale
	<u>Essudato</u>	Presenza/tipologia/quantità (es. assente, sieroso, siero-ematico, purulento; scarso/moderato/abbondante).	Categoriale nominale

Variabili relative alle lesioni	<u>Dimensioni (cm)</u>	Lunghezza × larghezza in centimetri (prima misurazione della lesione).	Numerica continua
	<u>PUSH Tool Score</u>	Punteggio secondo Pressure Ulcer Scale for Healing (se disponibile).	Numerica discreta
	<u>Medicazione applicata</u>	Tipologia di presidio usato (es. idrocolloidi, schiume poliuretano, silicone, argento, altro). Campo libero ma codificare le categorie principali.	Categoriale nominale (testo libero codificato)
	<u>Tempo ricovero <input type="checkbox"/> insorgenza</u>	Giorni dall'inizio del ricovero alla comparsa della prima lesione post-pronazione.	Numerica discreta (giorni)
	<u>Note lesioni</u>	Annotazioni cliniche non codificate altrove.	Testo libero
Variabili predisponenti /cliniche	<u>Età</u>	Età al momento del ricovero (anni).	Numerica continua
	<u>Sesso</u>	Maschio / Femmina / Altro.	Categoriale nominale
	<u>BMI</u>	Indice di massa corporea calcolato da peso/altezza alla presa in carico.	Numerica continua
	<u>Obesità grave</u>	BMI \geq 40 (variabile derivata).	Dicotomica (Si/No)
	<u>Braden score</u>	Punteggio di rischio per lesioni da pressione rilevato entro 48 h dal ricovero.	Numerica discreta
	<u>mNUTRIC</u>	Punteggio mNUTRIC (se calcolabile entro 48 h); altrimenti "non disponibile".	Categoriale / Numerica discreta
	<u>Nutrizione enterale</u>	Avvio nutrizione enterale entro 48 h dal ricovero (Si/No).	Dicotomica

Variabili predisponenti /cliniche	<u>P/F < 200</u>	Rapporto PaO ₂ /FiO ₂ <200 nel periodo pre-pronazione (valore più vicino entro 12 h).	Dicotomica (Si/No)
	<u>Ventilazione meccanica</u>	Presenza di ventilazione meccanica invasiva durante la pronazione (Si/No).	Dicotomica
	<u>Tipo presidio ventilazione</u>	Tubo orotracheale, Tracheostomia, Maschera Total Face, Casco, Maschera naso-bocca.	Categoriale nominale
	<u>Uso vasopressori</u>	Somministrazione di vasopressori durante la pronazione (Si/No). Specificare tipo e dosaggio se disponibili.	Dicotomica (con dettaglio)
	<u>Curarizzazione</u>	Uso di miorilassanti durante la pronazione (Si/No).	Dicotomica
	<u>Sedazione profonda</u>	Uso di sedativi induttivi di coma farmacologico (Si/No).	Dicotomica
	<u>Corticosteroidi</u>	Terapia corticosteroidica in corso durante la pronazione (Si/No).	Dicotomica
	<u>Shock</u>	Stato di shock documentato o uso di vasopressori per mantenere MAP target (Si/No).	Dicotomica
	<u>Febbre</u>	Almeno una puntata febbrile (TC>38°C) durante la pronazione	Dicotomica
	<u>Scompenso cardiaco</u>	Anamnesi/diagnosi documentata di scompenso cardiaco (Si/No).	Dicotomica
<u>BPCO grave</u>	Presenza di BPCO stadio IV documentata (Si/No).	Dicotomica	
<u>Sepsi</u>	Diagnosi di sepsi durante il ricovero (Si/No).	Dicotomica	

Variabili predisponenti /cliniche	<u>Diabete</u>	Diagnosi di diabete mellito (Si/No).	Dicotomica
	<u>Insufficienza vascolare periferica</u>	Insufficienza venosa/arteriosa documentata (Si/No).	Dicotomica
	<u>Fumo</u>	Fumatore attivo al ricovero (Si/No).	Dicotomica
	<u>Covid-19</u>	Infezione SARS-CoV-2 documentata (Si/No).	Dicotomica
	<u>Note predisponenti</u>	Annotazioni aggiuntive non codificate altrove.	Testo libero

Tabella 1. Tabella riassuntiva delle Variabili.

Fonti dei dati/rilevazione

Tutte le variabili sono state estratte esclusivamente da *Margherita*. Le definizioni operative seguono le Linee guida EPUAP e le procedure aziendali. Le variabili identificative non verranno pubblicate e sono servite solo a garantire la tracciabilità del database.

Le variabili derivate (es. ore cumulative di pronazione, BMI, obesità grave) sono state calcolate automaticamente.

Nel corso della raccolta dati sono state effettuate alcune operazioni di pulizia e di ricodifica delle variabili, con l'obiettivo di definire in modo il più possibile coerente l'evento "lesione da pressione post-pronazione" e i relativi fattori associati. In primo luogo, per ciascuna lesione rilevata è stata verificata la plausibilità del nesso con la pronazione, considerando sia la sede anatomica sia la finestra temporale di insorgenza. Sono state incluse nella variabile dicotomica "lesione post-pronazione (si/no)" solo le lesioni localizzate in sedi tipicamente esposte durante la posizione prona (ad esempio mento, zigomi, naso, ginocchia, sterno) e insorte entro 48 ore dall'ultima manovra di

pronazione, escludendo quindi le lesioni in sedi atipiche (come l'area sacrale-coccigea) o comparse oltre tale intervallo temporale.

Per la variabile “sede anatomica” sono stati registrati sia gli episodi classificati come lesioni da pressione sia le escoriazioni da taglio o sfregamento, in quanto eventi potenzialmente correlati alla manovra di pronazione e alla gestione del paziente in posizione prona. In presenza di discrepanze tra il grado EPUAP riportato e le caratteristiche cliniche descritte (ad esempio lesioni dichiarate di grado I ma trattate con medicazioni avanzate o con documentazione di tessuto di granulazione), alcune lesioni sono state riclassificate da grado I a grado II, al fine di ridurre possibili errori di sottostima del grado. In questo contesto, un paziente che presentava esclusivamente una lesione di grado I insorta in sede tipica dopo la pronazione è stato escluso dal conteggio dei soggetti con evento, pur mantenendo traccia dell'osservazione nella descrizione qualitativa. Inoltre, per cinque escoriazioni riportate nel diario clinico prive di classificazione EPUAP è stato attribuito un grado II.

Per le variabili legate allo stato respiratorio e ai trattamenti, sono stati adottati criteri uniformi di sintesi. Il rapporto PaO_2/FiO_2 è stato calcolato come media dei valori pre-pronazione nei pazienti sottoposti a più cicli; la variabile è stata quindi dicotomizzata indicando “sì” in presenza di un valore medio < 200 . Analogamente, per i farmaci somministrati in relazione alla pronazione (miorilassanti, vasopressori/inotropi, sedazione), è stato attribuito il valore “sì” qualora il paziente avesse ricevuto almeno una somministrazione durante uno dei cicli di pronazione; eventuali cicli privi di quel trattamento sono stati specificati nelle note, ma non hanno modificato la codifica complessiva.

Infine, la scala mNUTRIC score è pensata per valutare il rischio nutrizionale nei pazienti critici. Tuttavia, tale punteggio non viene calcolato routinariamente nella pratica clinica della realtà oggetto di studio. Si è cercato quindi di calcolarlo sulla base delle informazioni presenti in cartella, ma ciò non è risultato possibile poiché uno dei parametri necessari, l'APACHE II score, non è stato rilevato né è ricavabile dai dati disponibili. Di conseguenza, il mNUTRIC non è stato incluso nelle analisi statistiche.

Errori Sistematici (Bias)

1. Bias di documentazione clinica (Reporting bias)

Le informazioni raccolte derivano esclusivamente dalla documentazione clinica informatizzata. La mancata segnalazione o la documentazione incompleta delle lesioni da parte del personale sanitario potrebbe portare a una sottostima dell'incidenza reale delle lesioni da pressione post-pronazione.

Misure di contenimento: i dati sono stati estratti utilizzando criteri standardizzati ed è stato effettuato un controllo a campione per verificare la completezza della documentazione.

2. Bias di selezione

L'inclusione si basa su pazienti effettivamente documentati come "pronati" nelle cartelle cliniche. Tuttavia, se l'atto della pronazione non è stato correttamente registrato o etichettato, alcuni casi potrebbero non essere inclusi, alterando la rappresentatività del campione.

Misure di contenimento: sono stati utilizzati più criteri di verifica incrociati (es. presenza di note di pronazione, variazioni di posizione registrate, parametri ventilatori) per ridurre il rischio di esclusioni erranee.

3. Bias di classificazione

Il grado delle lesioni, la sede, le caratteristiche cliniche e la loro relazione temporale con la pronazione sono stati determinati in base alle note cliniche disponibili. L'assenza di una valutazione sistematica e standardizzata da parte dei professionisti può comportare errori di classificazione (*misclassification bias*).

Misure di contenimento: sono stati applicati criteri di classificazione EPUAP uniformi per tutti i casi e, in presenza di incertezze, le lesioni sono state ricodificate da una seconda valutazione del ricercatore, in base a criteri ben specificati nell'analisi dei dati.

4. *Bias di confondimento*

Alcuni fattori predisponenti rilevanti (es. stato nutrizionale, BMI, comorbidità) potrebbero non essere sempre documentati in modo accurato, incompleto o incoerente. Questo può limitare l'analisi della loro influenza reale sull'insorgenza delle lesioni, nonostante siano stati inseriti nella raccolta dati.

Misure di contenimento: tutte le variabili cliniche principali sono state incluse nei modelli statistici multivariati, in modo da ridurre l'effetto dei confondenti.

5. *Bias di osservatore*

La lettura e interpretazione delle cartelle cliniche sarà condotta da un solo ricercatore, il che può introdurre variabilità soggettiva nella raccolta e categorizzazione dei dati clinici descrittivi.

Misure di contenimento: un secondo revisore indipendente controllerà un campione casuale di almeno il 10% delle schede per verificare la concordanza e correggere eventuali discrepanze.

Dimensioni dello studio

Si prevede l'inclusione di circa 350 pazienti pronati. Assumendo un'incidenza del 30% di nuove lesioni da pressione, l'intervallo di confidenza al 95% avrà un'ampiezza di circa $\pm 5\%$.

Il numero di eventi atteso (circa 100) è adeguato per un modello di regressione logistica multivariata con 7–10 predittori clinicamente rilevanti, rispettando la regola di almeno 10 eventi per variabile indipendente.

Metodi statistici

Le analisi statistiche sono state effettuate utilizzando fogli di calcolo (Excel) e strumenti di calcolo dedicati. Tutti i test sono stati a due code, con livello di significatività fissato a $p < 0,05$. L'intera analisi è stata condotta a livello di paziente.

Analisi descrittiva

L'analisi descrittiva ha fornito una rappresentazione generale della popolazione in studio e dell'evento principale. Le variabili continue (ad esempio età, BMI, ore cumulative di pronazione, punteggio di Braden, numero di cicli di pronazione, tempo di ricovero fino all'insorgenza della lesione, rapporto P/F) sono state descritte come media e deviazione standard o, in caso di distribuzione non normale, come mediana e intervallo interquartile. Solo per descrivere la variabile "ciclo di pronazione più lungo" è stata utilizzata la moda. Infine, le variabili categoriali o dicotomiche (ad esempio sesso, curarizzazione, uso di vasopressori, presenza di lesioni) sono state riportate come frequenze assolute e percentuali.

Analisi dell'incidenza dell'evento

Nel presente studio sono state utilizzate tre misure distinte di frequenza dell'evento. L'*incidenza cumulativa* è espressa come proporzione di pazienti che sviluppano almeno una lesione da pressione di grado \geq II nel periodo considerato (numero di pazienti con evento / numero di pazienti a rischio all'inizio). In questo caso descrive il rischio che un paziente pronato sviluppi almeno una LDP nel corso della degenza. Il *tasso di incidenza del primo evento* tiene conto anche del tempo di esposizione in posizione prona ed è calcolato come numero di pazienti che sviluppano la prima lesione (primo evento per paziente) diviso per le ore complessive di pronazione accumulate, ed espresso per 1.000 ore di pronazione. Questa misura rappresenta la velocità con cui compaiono nuovi pazienti con almeno una LDP \geq II in funzione del tempo trascorso in posizione prona.

La *densità di incidenza degli eventi* è stata calcolata considerando come numeratore il numero totale di lesioni da pressione insorte nel post-pronazione e, al denominatore, le ore complessive di pronazione accumulate dall'intero campione. La densità di incidenza è stata espressa come numero di lesioni per 1.000 ore di pronazione. Per il tasso di incidenza del primo evento e per la densità di incidenza è stato inoltre stimato l'intervallo di confidenza al 95% utilizzando l'approssimazione di Poisson sul numero di eventi.

Analisi bivariata

Per confrontare i pazienti con evento (lesione post-pronazione) e senza evento sono stati utilizzati test statistici in base alla tipologia della variabile analizzata.

- Per le variabili continue sono stati impiegati il test t di Student.
- Per le variabili categoriali sono stati utilizzati il test del Chi-quadrato o, se le frequenze attese erano basse, il test esatto di Fisher.

Le variabili con significatività statistica e/o rilevanza clinica sono state considerate per l'analisi multivariata.

Analisi multivariata

Per identificare i fattori di rischio indipendenti associati all'endpoint primario, è stato utilizzato un modello di regressione logistica multivariata. La variabile dipendente è stata la presenza di almeno una lesione da pressione di grado II o superiore insorta dopo l'inizio della prima pronazione e non documentata in precedenza. Come variabili indipendenti candidate sono stati considerati i predittori clinicamente rilevanti e quelli risultati associati all'esito nell'analisi bivariata, sulla base della letteratura e del rationale dello studio. In particolare, sono stati inclusi: età, sesso, BMI, obesità grave ($BMI \geq 40$), punteggio di Braden, ore cumulative di pronazione, numero di cicli di pronazione, avvio precoce della nutrizione enterale, rapporto P/F < 200 , presenza di ventilazione meccanica invasiva e tipo di presidio ventilatorio, utilizzo di vasopressori, curarizzazione, sedazione profonda, terapia corticosteroidea, presenza di shock, sepsi, diabete mellito, scompenso cardiaco, insufficienza vascolare periferica, BPCO grave, abitudine tabagica e infezione da SARS-CoV-2.

I risultati del modello sono stati espressi come odds ratio (OR) con relativo intervallo di confidenza al 95% e valore di p. Non sono state impiegate procedure automatiche di selezione delle variabili (stepwise, backward o simili), al fine di ridurre il rischio di instabilità del modello e di sovra-adattamento ai dati.

Considerazioni etiche

Lo studio è di tipo osservazionale, retrospettivo e monocentrico e non ha previsto alcun intervento clinico o modifica delle pratiche assistenziali standard. L'analisi si basa esclusivamente su dati già disponibili e raccolti in forma elettronica attraverso

l'applicativo aziendale *Margherita*, che integra le informazioni cliniche e assistenziali dei pazienti ricoverati in Terapia Intensiva. Non sono previste nuove procedure diagnostiche o terapeutiche, né il contatto diretto con i soggetti coinvolti.

I dati raccolti sono stati trattati in forma pseudoanonimizzata, cioè privi di qualsiasi elemento direttamente identificativo (nome, cognome, codice fiscale), conservati in forma aggregata e utilizzati esclusivamente per finalità scientifiche e divulgative in ambito accademico e professionale. Al termine dello studio, sarà possibile pubblicare i risultati in forma riassuntiva.

Il trattamento dei dati è stato effettuato nel pieno rispetto del Regolamento (UE) 2016/679 (GDPR), del D.lgs. 196/2003 e successive modifiche, nonché delle Linee Guida del Garante per la Protezione dei Dati Personali relative alla ricerca scientifica. La proprietà dei dati rimane dell'ente titolare (Azienda Ospedaliero Universitaria "Maggiore della Carità" di Novara) e la conservazione è prevista per almeno cinque anni dalla conclusione dello studio, come da normativa vigente.

Consenso informato

Poiché lo studio utilizza esclusivamente dati già raccolti durante la normale attività clinico-assistenziale, non è previsto il coinvolgimento diretto dei pazienti e non è richiesto il consenso informato individuale.

L'esenzione dal consenso è giustificata in base ai seguenti criteri:

- la ricerca comporta rischio minimo per i soggetti coinvolti, poiché non prevede contatto, intervento o trattamento aggiuntivo;
- l'ottenimento retrospettivo del consenso sarebbe impossibile o sproporzionato, in quanto i pazienti potrebbero essere dimessi, deceduti o non più reperibili;
- il trattamento dei dati avviene nel rispetto dei principi di minimizzazione, limitazione delle finalità e sicurezza previsti dal GDPR;
- la ricerca è condotta per finalità di interesse pubblico e miglioramento della qualità assistenziale.

Inoltre, per la conduzione di questo studio, è stato richiesto il parere del Comitato Etico Territoriale di riferimento.

Proprietà dei dati e Tempi di conservazione

La proprietà dei dati sarà mantenuta dal centro unico partecipante. I dati pseudoanonimizzati non verranno trasferiti in Paesi terzi con norme diverse sulla gestione dei dati differenti da quelle dell'Unione Europea.

I dati raccolti durante lo studio saranno conservati per almeno cinque anni. Verrà quindi distrutta la scheda raccolta dati allo scadere di questa tempistica.

RISULTATI

Popolazione

Lo studio ha incluso un totale di 339 pazienti ricoverati in Terapia Intensiva sottoposti ad almeno un ciclo di pronazione nel periodo dal 1° giugno 2018 al 30 settembre 2025. Tuttavia, nel corso dell'analisi dei dati, sono stati esclusi:

- 8 pazienti non rintracciabili nell'applicativo *Margherita*, in quanto il numero di cartella clinica, necessario per recuperare i dati, non risultava presente.
- 8 pazienti per i quali, alla revisione della documentazione clinica, non è stata trovata evidenza di pronazione, verosimilmente a causa di erroneo caricamento del presidio di pronazione in *Margherita* da parte dell'operatore.

PARTECIPANTI

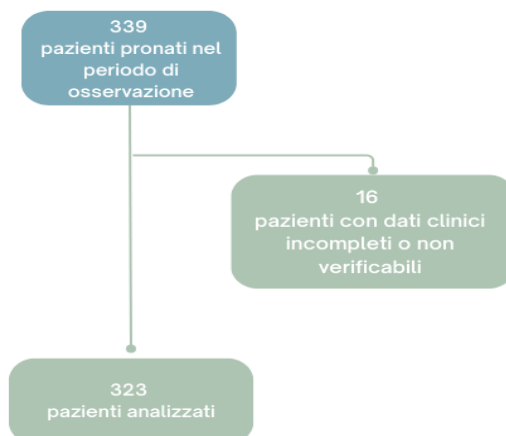


Immagine 2. Flow Chart.

Dati descrittivi

Caratteristiche basali del campione

L'intera popolazione presenta un'età media pari a $64,0 \pm 10,8$ anni (mediana 65 anni, IQR 58 – 73), confermando che si tratta prevalentemente di pazienti anziani.

Nel campione analizzato 235 persone sono di sesso maschile (72,8%), mentre 88 di sesso femminile (27,2%). La distribuzione per sesso risulta quindi sbilanciata a favore dei maschi, che rappresentano circa i due terzi della popolazione in studio.

Su 323 pazienti, il valore di BMI presenta una media di $29,0 \pm 6,4$ kg/m² (mediana 27,7, IQR 24,8 – 31,1). I valori estremi variano da un minimo di 14,3 a un massimo di

58,4, evidenziando la presenza sia di pazienti sottopeso sia di soggetti con obesità severa.

Considerando la variabile derivata “obesità grave” ($BMI \geq 40$), il 7,7% del campione (25 pazienti) presenta obesità grave, mentre il 92,3% (298 pazienti) non rientra in questa categoria.

La scala di Braden, utilizzata per stratificare il rischio di lesioni da pressione, è disponibile per il 58,5% della popolazione (189 pazienti), con un punteggio medio di $10,9 \pm 2,2$ (mediana 10, IQR 10 – 11).

Per quanto riguarda il supporto nutrizionale, il 60,7% dei pazienti (196 su 323) ha ricevuto nutrizione enterale entro le prime 48 ore dal ricovero, mentre il restante 39,3% (127 pazienti) non ha beneficiato di tale supporto precoce.

Il rapporto $PaO_2/FiO_2 < 200$ è presente in 318 pazienti (98,5%), mentre solo 5 pazienti (1,5%) mostrano un $P/F \geq 200$. Questo indica che quasi l'intero campione è caratterizzato da una grave compromissione degli scambi gassosi.

295 pazienti risultano sottoposti a ventilazione meccanica invasiva (circa il 91,3% del campione), mentre 28 pazienti (8,7%) non sono ventilati meccanicamente in modo continuativo.

Per quanto riguarda il tipo di presidio ventilatorio, il dispositivo più frequentemente utilizzato è il tubo orotracheale in 288 pazienti, rappresentando la quasi totalità dei soggetti ventilati invasivamente. Altri presidi risultano molto meno frequenti: tracheostomia in 7 pazienti, interfacce NIV come Total Face in 9 casi, casco in 9 casi e naso/bocca in 8 pazienti. Mentre solo 2 pazienti sono stati pronati in alti flussi. Nel complesso, la distribuzione dei dispositivi conferma che la maggioranza dei pazienti pronati è sottoposta a ventilazione meccanica invasiva tramite tubo orotracheale.

La curarizzazione farmacologica è stata impiegata in 206 pazienti (63,8%), mentre 117 pazienti (36,2%) non sono stati sottoposti a miorilassanti durante la manovra.

In coerenza con la curarizzazione, la sedazione profonda è risultata quasi ubiquitaria: 295 pazienti (91,3%) hanno ricevuto sedazione profonda durante la manovra, mentre 28 pazienti (8,7%) sono stati pronati da svegli.

La febbre è risultata un reperto frequente nella popolazione in studio. Su 323 pazienti arruolati, 185 hanno presentato almeno una puntata febbrile superiore a $38^\circ C$ durante

la pronazione, corrispondente al 57,3% del campione, mentre 138 pazienti (42,7%) non hanno manifestato febbre nel periodo considerato.

Dallo studio si evince che l'uso di vasopressori è documentato in 250 pazienti (77,4%), mentre 73 pazienti (22,6%) non hanno ricevuto questo tipo di supporto emodinamico. Proseguendo, la terapia corticosteroidica era in corso in 303 pazienti (93,8%), mentre solo 20 pazienti (6,2%) risultano non trattati con steroidi sistemici.

In fine, una condizione di shock è stata diagnosticata in diaria clinica in 253 pazienti (78,3%), mentre 70 pazienti (21,7%) non presentavano criteri di shock nel corso del ricovero.

Tra le comorbidità documentate, la sepsi risulta la più frequente, presente nel 79,6% della popolazione (257 pazienti). Il diabete mellito è documentato nel 19,8% (64 pazienti), mentre l'insufficienza vascolare periferica è presente nel 20,7% (67 pazienti). Lo scompenso cardiaco è segnalato nel 17,0% del campione (55 pazienti), mentre la BPCO grave (stadio IV) è presente in una minoranza di casi, pari al 5,0% (16 pazienti). Per quanto riguarda questa patologia, 6 pazienti (1,9%) presentano una BPCO di grado moderato e in altri 2 pazienti (0,6%) la BPCO è riportata in anamnesi senza specificazione del grado di severità. Il 13,9% dei pazienti (45) risulta fumatore attivo al momento del ricovero.

Infine, il COVID-19 è documentato nel 61,6% della popolazione (199 pazienti), riflettendo il periodo di osservazione che ha incluso la pandemia da SARS-CoV-2.

Tabella 2. Caratteristiche basali del campione		
VARIABILE	CAMPIONE (n=323)	
Età (media)	64,0 ± 10,8 anni	
Sesso (M)	235 (72,8%)	
Sesso (F)	88 (27,2%)	
BMI (mediana)	27,7 (IQR 24,8 – 31,1)	
Obesità grave	25 (7,7%)	
Braden (media)	10,9 ± 2,2 (n=189)	
Nutrizione Enterale	196 (60,7%)	
P/F < 200	318 (98,5%)	
Ventilazione invasiva	295 (91,3%)	
Presidio	Tube	288 (89,1%)
	Tracheo	7 (2,2%)
	NIV/ Total Face	9 (2,8%)
	NIV/ casco	9 (2,8%)
	NIV/ naso/bocca	8 (2,5%)
	Alti flussi	2 (0,6%)
Vasopressori	250 (77,4%)	
Curarizzazione	206 (63,8%)	
Sedazione profonda	295 (91,3%)	
Corticosteroidi	303 (93,8%)	
Febbre	185 (57,3%)	
Shock	253 (78,3%)	
Scompenso Cardiaco	55 (17,0%)	
BPCO grave	16 (5,0%)	
Sepsi	257 (79,6%)	
Diabete	64 (19,8%)	
Insufficienza vascolare periferica	67 (20,7%)	
Fumo	45 (13,9%)	
Covid-19	199 (61,6%)	

Tabella 2. Caratteristiche basali del campione.

Caratteristiche dell'esposizione alla pronazione

I pazienti inclusi sono stati sottoposti a un numero medio di $2,9 \pm 2,6$ cicli di pronazione (mediana 2, IQR 1-4, range 1-15 cicli), mettendo in evidenza che la distribuzione è chiaramente asimmetrica verso l'alto, trainata da pochi pazienti con molti cicli. Infatti, 183 (56,7%) pazienti sono stati pronati più di una volta, contro i 140 (43,3%) pronati una volta sola. La durata media di ciascun ciclo è di $16,8 \pm 4,3$ ore (mediana 17, IQR 15-19), mentre il totale delle ore cumulative di pronazione per paziente è di $49,8 \pm 47,9$ ore (mediana 33, IQR 17-68).

La pronazione più lunga effettuata durante il ricovero ha una durata media di $19,1 \pm 6,2$ ore (mediana 18, IQR 16-22). Il ciclo di pronazione più lungo effettuato durante il ricovero coincide più spesso con il primo ciclo, che rappresenta quindi la moda della distribuzione: nel 62,2% circa dei casi (201 pazienti) la pronazione di durata massima è il 1° ciclo, nel 18,9% circa dei casi è il 2° ciclo, mentre quote minori riguardano il 3°, 4° o cicli successivi.

Tabella 3. Caratteristiche dell'esposizione alla pronazione	
VARIABILE	CAMPIONE (n=323)
Numero cicli pronazione (mediana)	2 (IQR 1 – 4)
Durata media della pronazione	16,8 ore \pm 4,3
Totale ore di Pronazione (mediana)	33 ore (IQR 17 – 68)
Durata pronazione più lunga (media)	$19,1 \pm 6,2$
Numero ciclo di pronazione più lungo (moda)	1°

Tabella 3. Caratteristiche dell'esposizione alla pronazione.

Incidenza dell'Endpoint Primario

Incidenza cumulativa

L'incidenza cumulativa di almeno una lesione da pressione di grado II o superiore, insorta dopo l'inizio della prima pronazione, è stata del 30,0% (97 su 323 pazienti, IC 95%: 25,0%–35,0%).

Tasso di incidenza del primo evento

Per descrivere il rischio in relazione al tempo di esposizione in posizione prona, è stato calcolato il tasso di incidenza del primo evento. Considerando l'intero campione, il tasso di incidenza del primo evento risulta pari a 6,03 pazienti con almeno una lesione per 1.000 ore di pronazione (97 primi eventi su 16.094 ore totali di pronazione nei pazienti con e senza evento, IC 95% approssimato: 4,8–7,3 pazienti/1.000 ore).

Questa misura esprime la frequenza con cui compaiono nuovi pazienti con almeno una LDP \geq II in rapporto al tempo totale trascorso in posizione prona. Infine, considerando le circa 16.094 ore di pronazione accumulate in 7 anni di osservazione (circa 2.300 ore/anno), si può stimare che in media circa 14 pazienti all'anno abbiano sviluppato l'evento osservato.

Densità d'incidenza dell'evento

Considerando il numero totale di lesioni post-pronazione (177 eventi su 16.094 ore complessive di pronazione), la densità di incidenza degli eventi è risultata pari a 11,0 lesioni per 1.000 ore di pronazione (IC 95% approssimato: 9,4–12,6 lesioni/1.000 ore). Questa misura descrive la frequenza con cui si generano nuove lesioni (eventi) in relazione al tempo totale di esposizione in posizione prona, indipendentemente dal fatto che un singolo paziente possa sviluppare più di una lesione. Infine, considerando le circa 16.094 ore di pronazione accumulate in 7 anni di osservazione (circa 2.300 ore/anno), si può stimare che in media siano insorte circa 25 nuove lesioni all'anno.

Dati descrittivi delle lesioni da pressione

Il numero totale di lesioni da pressione documentate è stato di 408, su 323 pazienti inclusi nello studio, di cui 177 si sono verificate nei 97 pazienti con evento. Il 70,0% dei pazienti (n=226) non ha sviluppato alcuna lesione da pressione post-pronazione, mentre 1 paziente ha sviluppato una lesione da pressione post pronazione ma di grado I, motivo per cui non è stato considerato come evento.

La distribuzione per numero di lesioni per paziente con evento (n=97) è risultata la seguente:

- 1 lesione: 50 pazienti (51,5%)
- 2 lesioni: 31 pazienti (32,0%)
- 3 lesioni: 8 pazienti (8,2%)
- 4 lesioni: 5 pazienti (5,2%)
- ≥ 5 lesioni: 3 pazienti (3,1%)

Ne consegue che i pazienti con lesione post pronazione hanno sviluppato una media di 1,8 lesioni per paziente.

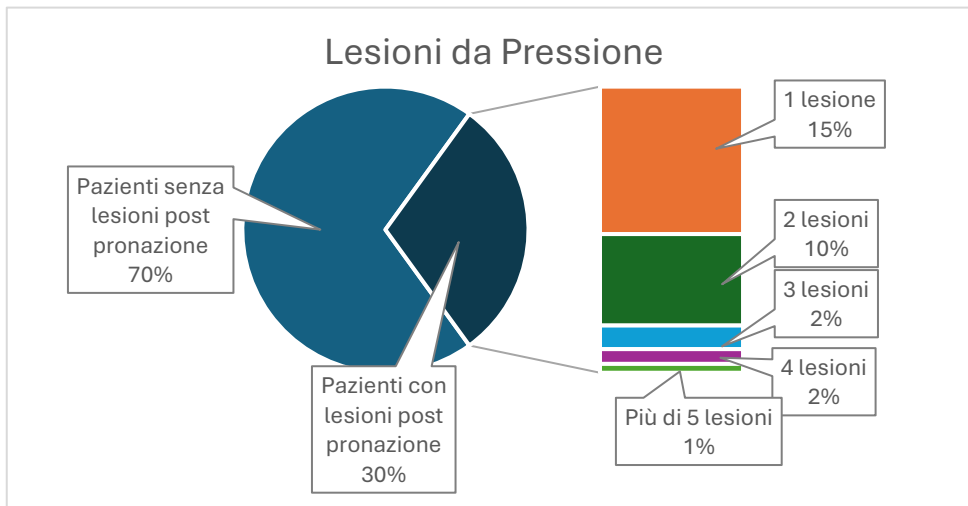


Grafico 1. Lesioni da Pressione nel post pronazione.

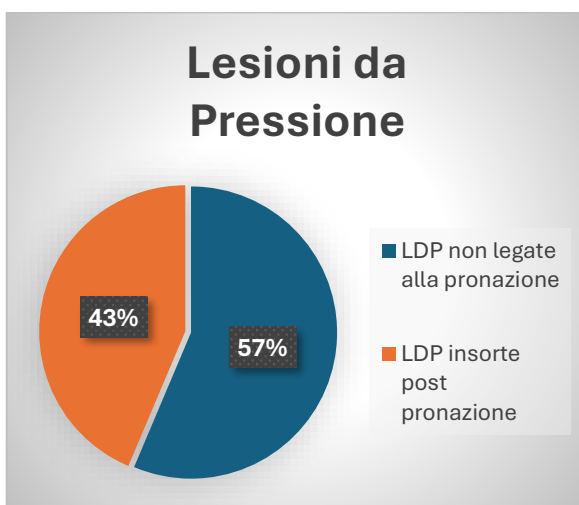


Grafico 2. Rappresentazione LDP totali/insorte nel post pronazione

Sono stati raccolti i dati relativi alle caratteristiche tissutali, essudato, push tool score, medicazioni e trattamenti e tempo dal ricovero all'insorgenza, soltanto per le lesioni insorte nel post pronazione. Ecco riportata di seguito l'analisi delle stesse.

Caratteristiche tissutali

Tra le 177 lesioni, il 44,1% (78) presentava tessuto di aspetto normale, il 20,9% (37) era in corso di epitelizzazione, l'11,9% (21) presentava tessuto necrotico, l'10,1% (18) mostrava tessuto di granulazione, e il 6,2% (11) aveva tessuto fibrinoso o slough. Il restante 6,8% (12) non è stato specificato.

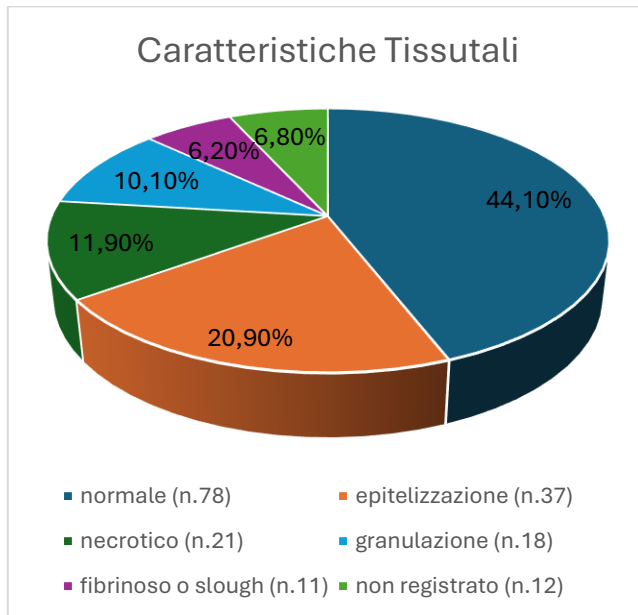


Grafico 3. Caratteristiche Tissutali

Essudato

Tra le 177 lesioni, 71 (40,1%) presentano assenza di essudato, 59 (33,3%) essudato moderato, 31 (17,5%) essudato scarso, e 4 (2,3%) essudato abbondante. Il restante 6,8% (12) non è stato specificato.

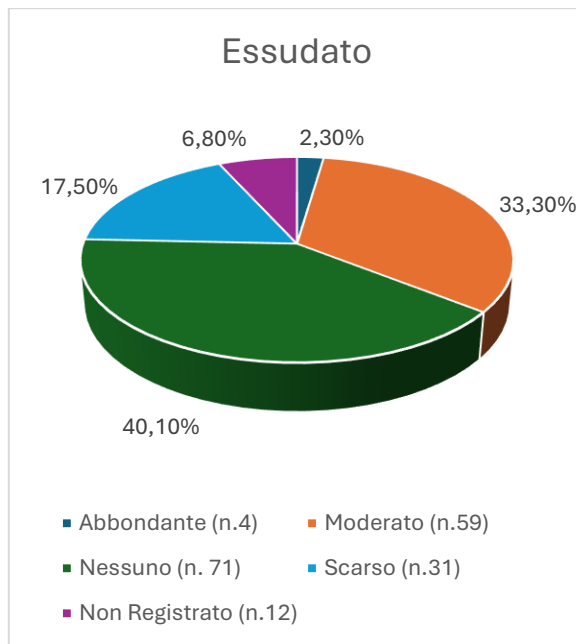


Grafico 4. Essudato

Dimensioni

Tra le 177 lesioni, 62 (35,0%) presentano un'area inferiore a un cm², 89 (50,3%) presentano un'area compresa tra un cm² e cinque cm², 13 (7,3%) presentano un'area maggiore di cinque cm², mentre 13 (7,3%) non hanno documentata la dimensione.

PUSH Tool Score

Il Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH Tool Score) è stato calcolato in 170 lesioni. Il punteggio medio era di $5,9 \pm 3,0$ (mediana 6,0, IQR 3,2-8,0, range 0-13), suggestivo di una popolazione di lesioni per lo più superficiali o in fase iniziale di guarigione, con tuttavia alcuni casi di lesioni più gravi.

Medicazioni e trattamenti

Tra le 177 lesioni insorte nel post-pronazione, il 21,5% (n = 38) non presentava alcuna medicazione documentata, mentre il restante 78,5% (n = 139) è stato trattato con una medicazione specifica.

Escludendo le 26 lesioni (14,7%) per le quali è stata riportata esclusivamente la disinfezione locale (iodopovidone, eosina, ipoclorito di sodio o clorexidina), le rimanenti sono state così classificate:

- acido ialuronico e/o garza grassa nel 7,9% dei casi (n = 14)
- schiuma di poliuretano o idrocolloide nel 48,0% (n = 85)
- collagenasi nel 6,8% (n = 12)
- “medicazione semplice” nel 1,1% dei casi (n = 2)

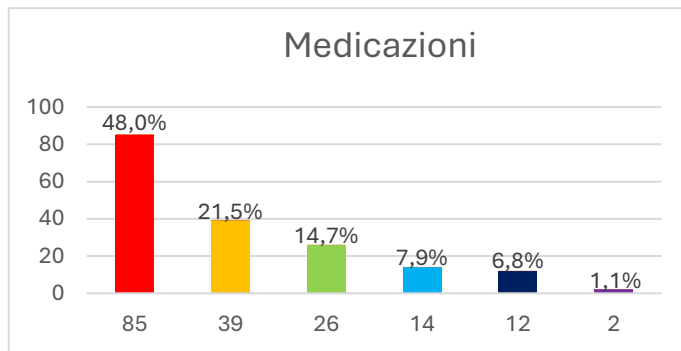


Grafico 5. Medicazioni

Legenda:

- ■ Schiuma di poliuretano o idrocolloide
- ■ Medicazione non documentata
- ■ Disinfezione locale
- ■ acido ialuronico e/o garza grassa
- ■ collagenasi
- ■ “medicazione semplice”

Tempo dal ricovero all'insorgenza

L'insorgenza delle lesioni da pressione post-pronazione si è verificata in media $7,4 \pm 5,9$ giorni dal ricovero (mediana 6 giorni, IQR 3-10 giorni, n=173).

Sedi anatomiche più frequenti

Le localizzazioni principali delle lesioni da pressione post-pronazione sono per lo più sul viso. Segue la tabella riassuntiva di quanto appena elencato (Tabella 4.)

Tabella 4. Sedi Anatomiche

Tabella 4. Sedi Anatomiche				
Sede Anatomiche		N. Lesioni	N. Pazienti	Percentuale (n=97)
<i>Addome</i>		5 (2,8%)	5	5,2%
<i>Anca</i>	Destra	4 (2,3%)	4	4,1%
	Sinistra	2 (1,1%)		
<i>Arcata Sopraccigliare</i>	Destra	3 (1,7%)	6	6,2%
	Sinistra	3 (1,7%)		
<i>Avambraccio</i>	Destro	1 (0,6%)	1	1,1%
	Sinistro	1 (0,6%)		
<i>Cavo Ascellare</i>	Destro	1 (0,6%)	1	1,1%
	Sinistro	1 (0,6%)		
<i>Collo</i>		2 (1,1%)	2	2,1%
<i>Cranio</i>		3 (1,7%)	3	3,1%
<i>Fronte</i>		1 (0,6%)	1	1,1%
<i>Gamba</i>	Destra	1 (0,6%)	3	3,1%
	Sinistra	3 (1,7%)		
<i>Ginocchio</i>	Destro	6 (3,4%)	13	13,4%
	Sinistro	9 (5,1%)		
<i>Gomito</i>	Destro	6 (3,4%)	7	7,2%
	Sinistro	4 (2,3%)		
<i>Interno Coscia</i>	Destra	-	1	1,1%
	Sinistra	1 (0,6%)		
<i>Labbro</i>	Superiore	5 (2,8%)	6	6,2%
	Inferiore	2 (1,1%)		
<i>Mammella</i>	Destra	4 (2,3%)	6	6,2%
	Sinistra	3 (1,7%)		
<i>Mento</i>		24 (13,6%)	24	24,7%
<i>Naso</i>		27 (15,3%)	27	27,8%
<i>Orecchio</i>	Destro	-	1	1,1%
	Sinistro	1 (0,6%)		
<i>Piede</i>	Destro	1 (0,6%)	1	1,1%
	Sinistro	-		
<i>Spalla</i>	Destra	1 (0,6%)	1	1,1%
	Sinistra	-		

<i>Sterno</i>		10 (5,6%)	10	10,3%
<i>Trocantere</i>	Destro	-	1	1,1%
	Sinistro	1 (0,6%)		
<i>Zigomo</i>	Destro	11 (6,2%)	28	28,9%
	Sinistro	19 (10,7%)		
<i>Zona Costale</i>	Destra	4 (2,3%)	8	8,3%
	Sinistra	4 (2,3%)		
<i>Zona Genitale</i>		3 (1,7%)	3	3,1%

Tabella 4. Sedi Anatomiche

Gravità secondo la classificazione EPUAP

La distribuzione secondo il grado EPUAP è riportata nel grafico sottostante (*Grafico 8*). L' 82,5% delle lesioni (n=146) è di grado II, il 10,3% (n=19) di grado III, mentre lesioni di grado più elevato rappresentano il 2,8% per il grado IV (n=5) e il 4% per il non stadiabile (n=7).

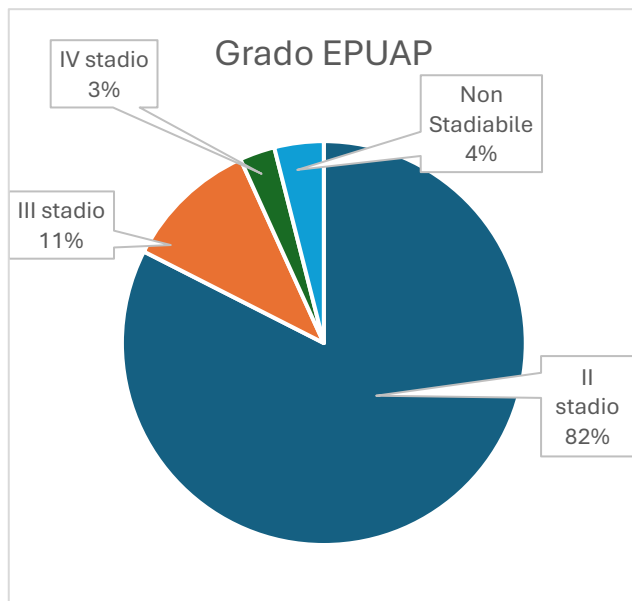


Grafico 8. Gravità secondo stadiazione EPUAP.

Timing dell'evento

Il ciclo di insorgenza delle lesioni post pronazione ha una media di $2,36 \pm 1,97$ (mediana 2, IQR 1 – 3), a conferma di una distribuzione centrata sul 2° ciclo ma con una certa variabilità tra i pazienti.

Le ore cumulative di pronazione fino all'evento presentano una media di 41,2 ore \pm 37,4 (mediana 32, IQR 17 – 52), indicando che il 50% delle lesioni insorge tra circa 17 e 52 ore complessive di pronazione. Questo dato è particolarmente rilevante per la valutazione del rischio di insorgenza, poiché, nel campione analizzato, la durata media di ciascun ciclo di pronazione è pari a 16,8 ore e la mediana del numero di cicli per paziente è risultata pari a 2.

<i>Tabella 5. Timing dell'evento</i>	
Ciclo d'insorgenza delle lesioni da pressione (mediana)	2 (IQR 1 – 3)
Ore cumulative di pronazione fino all'evento (mediana)	32 (IQR 17 – 52)

Tabella 5. Timing dell'evento.

Analisi comparativa e modello multivariato con regressione logistica

È stata effettuata un'analisi comparativa tra i pazienti senza lesioni post pronazione (gruppo “No evento”) e quelli che hanno sviluppato almeno una lesione (gruppo “Sì evento”), considerando variabili legate alla pronazione e ai principali fattori clinici.

Variabili legate alla pronazione

Per valutare l'associazione tra esposizione alla pronazione e sviluppo di lesioni, sono state confrontate tra il gruppo senza lesioni post pronazione (“No evento”) e il gruppo con almeno una lesione (“Sì evento”) le seguenti variabili: durata media della pronazione per ciclo, numero di pronazioni, totale ore di pronazione, ciclo in cui si è verificata la pronazione più lunga e durata della pronazione più lunga.

La durata media di ciascun ciclo di pronazione è risultata pari a $16,7 \pm 4,8$ ore (mediana 17, IQR 15 – 19) nel gruppo “No evento” e $17,1 \pm 3,1$ ore (mediana 17, IQR 16 – 19)

nel gruppo “Sì evento”, senza differenze statisticamente significative tra i due gruppi ($p = 0,38$).

Il numero di cicli di pronazione per paziente è stato mediamente pari a $2,5 \pm 2,4$ (mediana 2, IQR 1 – 3) nel gruppo senza lesioni e a $3,7 \pm 3,1$ (mediana 3, IQR 1 – 5) nel gruppo con lesioni. In questo caso, la differenza è risultata statisticamente significativa ($p = 0,00006$), suggerendo che il semplice conteggio dei cicli, considerato isolatamente, possa spiegare da solo l’insorgenza delle lesioni.

Le ore cumulative di pronazione sono risultate più elevate nei pazienti che hanno sviluppato lesioni: $65,8 \pm 57,8$ ore (mediana 53, IQR 17 – 99) nel gruppo “Sì evento” rispetto a $42,6 \pm 41,0$ ore (mediana 27, IQR 17 – 52,5) nel gruppo “No evento”. Questa differenza è risultata statisticamente significativa ($p = 0,00003$), indicando che una maggiore esposizione complessiva alla pronazione si associa in modo chiaro a un aumento del rischio di lesioni.

La durata massima di un singolo ciclo di pronazione è risultata pari a $18,7 \pm 6,5$ ore (mediana 18, IQR 16 – 21,8) nel gruppo “No evento” e $19,8 \pm 5,3$ ore (mediana 19, IQR 17–23) nel gruppo “Sì evento”. Per questa variabile la differenza non è risultata significativa ($p = 0,10$), indicando che episodi isolati di pronazione particolarmente prolungata non sembrano contribuire al rischio di lesioni oltre all’esposizione cumulativa.

Concludendo, il ciclo in cui si è verificata la pronazione più lunga si colloca più frequentemente al 1° ciclo sia nei pazienti senza lesioni sia nei pazienti con lesioni. La distribuzione dei cicli della pronazione più lunga presenta tuttavia una lieve differenza tra i due gruppi ($p = 0,048$), suggerendo una diversa variabilità del timing della pronazione più prolungata, pur con una tendenza comune a concentrarsi nel 1° ciclo.

Tabella 6. Comparazione variabili legate alla pronazione			
	Gruppo pazienti “NO evento” (n=226)	Gruppo pazienti “SI evento” (n=97)	<i>p</i>
Durata media della pronazione	16,7 ± 4,8	17,1 ± 3,1	<i>p</i> = 0,38
Numero cicli pronazione (mediana)	2 (IQR 1 – 3)	3 (IQR 1 – 5)	<u><i>p</i> = 0,00006</u>
Totale ore di Pronazione (mediana)	27 (IQR 17 – 52,5)	53 (IQR 17 – 99)	<u><i>p</i> = 0,00003</u>
Durata pronazione più lunga (media)	18,7 ± 6,5	19,8 ± 5,3	<i>p</i> = 0,10
Numero ciclo di pronazione più lungo (moda)	1°	1°	<u><i>p</i> = 0,048</u>

Tabella 6. Comparazione variabili legate alla pronazione.

Riassumendo, in termini di valori centrali, i pazienti con lesioni hanno effettuato un numero maggiore di cicli di pronazione rispetto a quelli senza evento (mediana 3 vs 2 cicli) e hanno accumulato più ore complessive di pronazione (mediana 53 vs 27 ore).

Variabili relative ai fattori individuali e alle comorbidità

Per valutare l'associazione tra esposizione a fattori individuali/comorbidità e sviluppo di lesioni, sono state confrontate tra il gruppo senza lesioni post pronazione (“No evento”) e il gruppo con almeno una lesione (“Sì evento”) le variabili riportate di seguito, riassunte nella Tabella 7.

L'età media dei pazienti “No evento” è stata pari a 63,5 ± 10,9 anni (mediana 65, IQR 57–72), mentre nel gruppo “Sì evento” è stata di 65,4 ± 10,4 anni (mediana 66, IQR 59–73), senza differenze statisticamente significative (*p* = 0,19).

Il sesso maschile è risultato più frequente nel gruppo con lesioni rispetto al gruppo senza lesioni (81,4% vs 69,0%) ed è risultato associato a un aumento delle odds di

sviluppare almeno 1 lesione post pronazione (OR 1,97; IC95% 1,06–3,66; $p = 0,013$), mentre il sesso femminile è apparso relativamente protettivo.

Il BMI mediano è risultato sovrapponibile nei due gruppi: 27,5 (IQR 24,7–31,2) nei pazienti senza lesioni e 27,8 (IQR 25,4–30,9) nei pazienti con lesioni, senza differenze statisticamente significative ($p = 0,49$).

La prevalenza di obesità grave è risultata simile nei due gruppi, pari al 7,9% ($n = 18$) nei pazienti senza lesioni e al 7,4% ($n = 7$) nei pazienti con lesioni, e non si è associata in modo significativo allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,56$).

Il punteggio Braden, disponibile per 189 pazienti, è risultato sovrapponibile nei due gruppi: $10,9 \pm 2,2$ nei pazienti senza lesioni ($n = 122$) e $11,0 \pm 2,2$ nei pazienti con lesioni ($n = 67$), senza differenze statisticamente significative ($p = 0,76$).

La nutrizione enterale è stata somministrata nel 57,9% dei pazienti senza lesioni ($n = 131$) e nel 67,0% di quelli con lesioni ($n = 65$); tale differenza non ha raggiunto la significatività statistica ($p = 0,12$).

Un rapporto P/F < 200 è stato documentato nel 98,7% dei pazienti senza lesioni ($n = 223$) e nel 97,9% di quelli con lesioni ($n = 95$), senza evidenza di associazione con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,65$).

La ventilazione meccanica è stata utilizzata nel 90,3% dei pazienti senza lesioni ($n = 204$) e nel 93,8% dei pazienti con lesioni ($n = 91$), senza differenze statisticamente significative e senza una chiara associazione con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,26$).

Per quanto riguarda i presidi di ventilazione, il tubo endotracheale è stato presente nell'88,5% dei pazienti senza lesioni ($n = 200$) e nel 90,7% dei pazienti con lesioni ($n = 88$), senza associazione statisticamente significativa con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,54$). La tracheostomia è stata presente nell'1,8% dei pazienti senza lesioni ($n = 4$) e nel 3,1% dei pazienti con lesioni ($n = 3$), senza differenze significative e senza evidenza di associazione con le lesioni post pronazione ($p = 0,50$). L'utilizzo di NIV con maschera Total Face è stato riscontrato nel 3,1% dei pazienti senza lesioni ($n = 7$) e nel 2,1% dei pazienti con lesioni ($n = 2$); anche in questo caso la differenza non è risultata statisticamente significativa e la NIV Total Face non si è associata in modo evidente allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,58$). L'utilizzo di NIV con maschera naso-bocca è stato riscontrato nel 2,2% dei pazienti senza lesioni ($n =$

5) e nel 3,1% dei pazienti con lesioni ($n = 3$), senza differenze significative e senza evidenza di associazione tra NIV naso-bocca e sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,66$). La NIV con casco è stata utilizzata nel 3,5% dei pazienti senza lesioni ($n = 8$) e nell'1,0% dei pazienti con lesioni ($n = 1$); anche questa differenza non è risultata statisticamente significativa e la NIV con casco non si è associata in modo evidente allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,12$). Infine, l'ossigenoterapia ad alti flussi è stata utilizzata molto raramente, nello 0,9% dei pazienti senza lesioni ($n = 2$) e in nessun paziente con lesioni; la differenza non è risultata significativa ($p = 0,16$) e, a causa del numero molto basso di casi, non è stata possibile una stima affidabile dell'odds ratio.

Continuando, la curarizzazione è stata somministrata nel 63,7% dei pazienti senza lesioni ($n = 144$) e nel 63,9% dei pazienti con lesioni ($n = 62$), senza evidenza di associazione con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,97$).

La sedazione profonda è stata utilizzata nel 90,3% dei pazienti senza lesioni ($n = 204$) e nel 93,8% dei pazienti con lesioni ($n = 91$), senza differenze statisticamente significative e senza una chiara associazione con le lesioni post pronazione ($p = 0,26$). La presenza di febbre è risultata più frequente nei pazienti con lesioni rispetto a quelli senza lesioni (80,4% vs 47,3%) e si è associata in modo significativo allo sviluppo di lesioni post pronazione (OR 4,57; IC95% 2,44–8,54; $p = 0,0025$).

L'utilizzo di vasopressori è risultato più frequente nei pazienti con lesioni rispetto a quelli senza lesioni (89,7% vs 72,1%) ed è risultato significativamente associato allo sviluppo di lesioni post pronazione (OR 3,36; IC95% 1,59–7,11; $p = 0,00054$).

I corticosteroidi sono stati utilizzati nella quasi totalità dei pazienti, con una frequenza leggermente più elevata nel gruppo con lesioni (97,9% vs 92,0%); sebbene l'odds ratio abbia suggerito un possibile aumento del rischio (OR 4,11; IC95% 0,94–17,9) non si è associata in modo significativo allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,07$).

La presenza di shock è risultata più frequente nei pazienti con lesioni rispetto a quelli senza lesioni (90,7% vs 73,0%) e si è associata significativamente allo sviluppo di lesioni post pronazione (OR 3,61; IC95% 1,66–7,83; $p = 0,00040$).

La sepsi è risultata più frequente nel gruppo con lesioni rispetto a quello senza lesioni (89,7% vs 75,2%) ed è risultata significativamente associata allo sviluppo di lesioni post pronazione (OR 2,87; IC95% 1,36–6,05; $p = 0,0031$).

La prevalenza di diabete mellito è risultata simile nei pazienti con e senza lesioni (24,7% vs 17,7%) e non si è associata in modo significativo allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,16$).

L'insufficienza vascolare ha mostrato una prevalenza simile nei pazienti con e senza lesioni (22,7% vs 19,9%), senza evidenza di un'associazione statisticamente significativa con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,58$).

Lo scompenso cardiaco ha presentato una prevalenza simile nei pazienti con e senza lesioni (16,5% vs 17,3%), senza un'associazione significativa con lo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,87$).

La BPCO grave è risultata poco frequente, con una prevalenza inferiore nel gruppo con lesioni rispetto a quello senza lesioni (2,1% vs 6,2%); pur suggerendo un possibile effetto protettivo, l'associazione non è risultata statisticamente significativa e la stima è apparsa imprecisa a causa del numero molto ridotto di casi (OR 0,32; IC95% 0,07–1,40; $p = 0,12$).

L'abitudine tabagica è risultata lievemente più frequente nei pazienti con lesioni rispetto a quelli senza lesioni (16,5% vs 12,8%), ma non è emersa un'associazione statisticamente significativa tra fumo e sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,40$).

La quota di pazienti con infezione da SARS-CoV-2 è risultata simile nei gruppi con e senza lesioni (58,8% vs 62,8%) e la diagnosi di Covid non si è associata in modo significativo allo sviluppo di lesioni post pronazione ($p = 0,49$).

Tabella 7. Fattori individuali e comorbidità

Variabile		Gruppo pazienti “NO evento” (n=226)	Gruppo pazienti “SI evento” (n=97)	OR (IC95%)	<i>p</i>
Età (media)		63,5 ± 10,9	65,4 ± 10,4	-	$p = 0,19$
Sesso	Maschio	69,0% (n=156)	81,4% (n=79)	1,97 (1,06–3,66)	$p = 0,013$
	Femmina	31% (n=70)	18,6% (n=18)	0,51 (0,27 – 0,95)	$p = 0,013$

BMI (mediana)	27,5 (IQR 24,7 – 31,2)	27,8 (IQR 25,4 – 30,9)	-	<u>$p = 0,49$</u>	
Obesità grave	7,9% (n=18)	7,4% (n=7)	0,89 (0,38 – 2,15)	$p = 0,56$	
Braden (disponibile solo per 189 pazienti) (media)	10,9 ± 2,2 (n=122)	11,0 ± 2,2 (n=67)	-	$p = 0,76$	
NE	57,9% (n=131)	67,0% (n=65)	1,47 (0,87–2,50)	$p = 0,12$	
P/F < 200	98,7% (n=223)	97,9% (n=95)	0,64 (0,10–4,11)	$p = 0,65$	
Ventilazione meccanica	90,3% (n=204)	93,8% (n=91)	1,63 (0,65–4,06)	$p = 0,26$	
Presidio	Tube	88,5% (n=200)	90,7% (n=88)	1,27 (0,54–3,00)	$p = 0,54$
	Tracheo	1,8% (n=4)	3,1% (n=3)	1,77 (0,32–9,68)	$p = 0,50$
	NIV con Total Face	3,1% (n=7)	2,1% (n=2)	0,66 (0,14–3,05)	$p = 0,58$
	NIV con Naso Bocca	2,2% (n=5)	3,1% (n=3)	1,41 (0,34–5,79)	$p = 0,66$
	NIV con casco	3,5% (n=8)	1,0% (n=1)	0,28 (0,04–2,25)	$p = 0,12$
	Alti flussi	0,9% (n=2)	0,0% (n=0)		$p = 0,16$
Curarizzazione	63,7% (n=144)	63,9% (n=62)	1,01 (0,59–1,72)	$p = 0,97$	
Sedazione profonda	90,3% (n=204)	93,8% (n=91)	1,64 (0,66–4,08)	$p = 0,26$	
Febbre	47,3% (n=107)	80,4% (n=78)	4,57 (2,44–8,54)	<u>$p = 0,002545701$</u>	

Vasopressori	72,1% (n=163)	89,7% (n=87)	3,36 (1,59–7,11)	$p = 0,00054$
Corticosteroidi	92,0% (n=208)	97,9% (n=95)	4,11 (0,94–17,9)	$p = 0,07$
Shock	73,0% (n=165)	90,7% (=88)	3,61 (1,66–7,83)	$p = 0,000397$
Sepsi	75,2% (n=170)	89,7% (n=87)	2,87 (1,36–6,05)	$p = 0,003113$
Diabete mellito	17,7% (n=40)	24,7% (n=24)	1,52 (0,84–2,75)	$p = 0,16$
Insufficienza vascolare	19,9% (n=45)	22,7% (n=22)	1,18 (0,63–2,20)	$p = 0,58$
Scompenso cardiaco	17,3% (n=39)	16,5% (n=16)	0,95 (0,49–1,83)	$p = 0,87$
BPCO grave	6,2% (n=14)	2,1% (n=2)	0,32 (0,07–1,40)	$p = 0,12$
Fumo	12,8% (n=29)	16,5% (n=16)	1,34 (0,67–2,67)	$p = 0,40$
Covid	62,8% (n=142)	58,8% (n=57)	0,84 (0,51–1,37)	$p = 0,49$

Tabella 7. Fattori individuali e comorbidità.

Riassumendo, nel campione analizzato, composto da 323 pazienti pronati, 97 (30,0%) hanno sviluppato almeno una lesione da pressione di grado II o superiore nel post-pronazione, mentre 226 (70,0%) non hanno presentato l'evento.

Nel modello di regressione logistica multivariata, dopo aggiustamento per i principali fattori clinici e assistenziali, alcune variabili sono rimaste significativamente associate allo sviluppo di lesioni da pressione post-pronazione. In particolare, la presenza di febbre ha mostrato un aumento significativo delle odds di lesione, così come l'utilizzo di vasopressori, lo stato di shock e la sepsi, confermando il ruolo della compromissione emodinamica e infiammatoria sistemica nel favorire il danno da pressione in corso di pronazione. Al contrario, età, BMI, obesità grave, punteggio di Braden ed esposizione

a ventilazione meccanica non hanno evidenziato un'associazione indipendente statisticamente significativa con l'endpoint, una volta controllato l'effetto dei fattori legati alla gravità di malattia.

Inoltre, il numero di cicli di pronazione e il totale delle ore trascorse in posizione prona sono risultati significativamente associati allo sviluppo di lesioni da pressione post-pronazione. Ciò indica che una maggiore esposizione alla pronazione, in termini sia di frequenza sia di durata complessiva, si accompagna a un incremento indipendente del rischio di lesione.

Complessivamente, il modello ha suggerito che il rischio di lesioni da pressione post-pronazione risulta maggiormente influenzato sia dagli indicatori di instabilità clinica (febbre, vasopressori, shock, sepsi) sia dall'esposizione alla pronazione, indicando che la manovra e il contesto emodinamico e infiammatorio rappresentano un determinante cruciale dell'integrità cutanea, aumentando il rischio d'insorgenza di lesioni da pressione.

DISCUSSIONE

Risultati principali

Lo studio ha incluso 323 pazienti pronati, per un totale di circa 16.094 ore di pronazione accumulate in 7 anni di osservazione. L'endpoint primario, definito come insorgenza di almeno una lesione da pressione di grado II o superiore dopo la prima pronazione, si è verificato in 97 pazienti (30,0%), mentre il 70,0% dei soggetti non ha sviluppato lesioni post-pronazione considerate evento. L'incidenza cumulativa dell'evento descrive quindi un rischio di circa un paziente su tre di sviluppare almeno una lesione da pressione nel corso della degenza in Terapia Intensiva, una volta esposto alla pronazione. Considerando il tempo di esposizione, il tasso di incidenza del primo evento è risultato pari a 6,0 pazienti con nuova lesione per 1.000 ore di pronazione, il che corrisponde a circa 14 nuovi pazienti con lesione all'anno sulla base delle ore complessive accumulate. La densità di incidenza di tutte le lesioni post-pronazione (177 eventi in 16.094 ore) è risultata pari a 11,0 lesioni per 1.000 ore di pronazione, con una stima di circa 25 nuove lesioni all'anno nel periodo considerato.

Questi dati sono rapportabili a quelli trovati in letteratura, confermando che la posizione prona rappresenta un rilevante fattore di rischio assistenziale in Terapia Intensiva^{14 15 16 17}. La maggior parte delle lesioni post-pronazione è risultata di grado II secondo la classificazione EPUAP, con una quota più contenuta di lesioni di grado III, IV e non stadiabili, e un punteggio PUSH mediamente basso, indicativo di lesioni perlopiù superficiali o di estensione limitata. Le lesioni post-pronazione hanno mostrato prevalentemente dimensioni contenute e caratteristiche tissutali compatibili con stadi iniziali: oltre l'80% delle lesioni presentava un'area ≤ 5 cm², con una quota non trascurabile di lesioni inferiori a 1 cm², mentre la maggior parte dei casi mostrava tessuto di aspetto normale o in epitelizzazione, accanto a una minoranza di lesioni con tessuto necrotico o fibrinoso. Dal punto di vista essudativo, molte lesioni risultavano asciutte o con essudato scarso-moderato, con un numero limitato di lesioni francamente essudative, suggerendo quadri spesso superficiali ma potenzialmente multipli e distribuiti in sedi critiche per l'immagine corporea e la gestione assistenziale.

Dati anche questi che riflettono quelli in letteratura^{15 20 21 22}.

Le lesioni hanno interessato prevalentemente il distretto facciale e le aree anteriori del tronco, in linea con quanto riportato in letteratura per i pazienti pronati, dove fronte, zigomi, mento, naso, torace, creste iliache e ginocchia costituiscono le sedi più frequentemente coinvolte^{14 15 19 20}.

Nell'analisi bivariata non sono emerse associazioni significative tra lesioni post-pronazione ed età, BMI, obesità grave o punteggio di Braden, mentre è stata osservata una maggiore frequenza di lesioni nei pazienti di sesso maschile. Questi risultati appaiono in parziale contrasto con quanto riportato in letteratura, che identifica età avanzata, obesità e basso punteggio alle scale di rischio tra i principali fattori associati allo sviluppo di lesioni da pressione, verosimilmente anche in virtù della limitata numerosità campionaria e delle specificità del contesto analizzato in questo studio^{32 33 34}.

La nutrizione enterale è stata avviata in una quota relativamente elevata di pazienti con lesioni (68,0 per cento), tuttavia, in assenza del punteggio mNUTRIC e di una misura standardizzata del fabbisogno calorico effettivamente coperto, non è possibile stabilire se questo apporto fosse adeguato né valutare in modo robusto il ruolo della nutrizione precoce sulla prevenzione delle LDP.

Nel modello di regressione logistica, la presenza di febbre, l'impiego di vasopressori, lo stato di shock e la sepsi hanno mantenuto un'associazione significativa con l'endpoint, indicando che la vulnerabilità cutanea in questa popolazione è fortemente influenzata dalla compromissione emodinamica e infiammatoria sistemica. Questo risultato è coerente con le evidenze provenienti da studi e revisioni su pazienti critici, che identificano in modo ricorrente la perfusione compromessa, l'uso di vasopressori e la gravità del quadro clinico tra i principali fattori indipendenti associati allo sviluppo di lesioni da pressione^{33 48}.

Per quanto riguarda l'esposizione alla pronazione, nello stesso modello, il numero di cicli di pronazione e il totale delle ore trascorse in posizione prona sono risultati indipendentemente associati allo sviluppo di lesioni da pressione post-pronazione. Ciò suggerisce un effetto verosimilmente "dose-dipendente", per cui un'esposizione più intensa e prolungata alla pronazione si associa a un incremento del rischio di danno cutaneo, anche dopo aggiustamento per i principali fattori clinici; tale osservazione è in linea con studi condotti su popolazioni pronate, in cui la durata e il numero di

giornate in posizione prona emergono come determinanti rilevanti per l'insorgenza di lesioni, in particolare a carico del volto^{14 49}.

Nel complesso, i risultati indicano che il rischio di lesioni da pressione post-pronazione non dipende solo dalle caratteristiche di base del paziente, ma scaturisce dall'interazione tra intensità dell'esposizione alla pronazione e gravità del quadro clinico. Questo dato rafforza l'idea che la prevenzione debba integrare sia interventi sulla tecnica e sulla durata della pronazione, sia strategie mirate di protezione cutanea nei pazienti emodinamicamente instabili o settici^{14 33 34}.

La proposta e il ruolo del protocollo di pronazione

L'analisi qualitativa delle pratiche del reparto ha evidenziato l'assenza di un protocollo scritto di pronazione e la marcata variabilità operatore-dipendente della manovra, sia nel periodo pandemico sia nella fase successiva. La scelta e il posizionamento dei presidi di protezione (cuscini fluidizzati, idrocolloidi, schiume) risultano fortemente condizionati dalla disponibilità di materiale e dall'esperienza dei singoli, con dotazione insufficiente di dispositivi dedicati e uso frequente di soluzioni di ripiego.

Durante la pandemia da COVID-19, il numero di operatori coinvolti nella pronazione è talvolta risultato ridotto per carenza di personale, con esecuzione della manovra anche con tre operatori, a fronte delle raccomandazioni internazionali che suggeriscono team più numerosi e briefing strutturati^{36 37 38 39}.

In questo contesto, i risultati dello studio suggeriscono l'utilità di sviluppare e implementare un protocollo infermieristico di pronazione specificamente orientato alla prevenzione delle lesioni da pressione post-pronazione. Tale protocollo dovrebbe includere almeno: una fase di valutazione pre-manovra con identificazione delle aree a maggior rischio; l'uso sistematico di presidi protettivi sulle sedi esposte durante la pronazione (in particolare volto, torace, creste iliache, ginocchia); la documentazione standardizzata dei presidi applicati e delle valutazioni cutanee; la pianificazione di micro-cambi posturali e rivalutazioni periodiche durante le pronazioni prolungate^{37 40 41}.

L'elaborazione di un protocollo condiviso, supportata dai dati di incidenza e dai fattori di rischio indipendenti emersi, potrebbe contribuire a ridurre la variabilità delle pratiche, a rendere più omogenea la protezione delle sedi delicate e a modulare con

maggior consapevolezza numero e durata dei cicli di pronazione nei pazienti più fragili dal punto di vista cutaneo ed emodinamico.

Ecco perché, in accordo con gli infermieri responsabili delle lesioni da pressione e del coordinatore del servizio, è stato stilato un protocollo di prevenzione delle lesioni da pressione post pronazione (Allegato 1. “VALETTI_ERICA_PROTOCOLLO PREVENZIONE.pdf”) al quale sono state redatte e affiancate due check list operative, una per la prevenzione e una per la manovra di pronazione (Allegato 2. “VALETTI_ERICA_CHECK LIST PREVENZIONE.pdf” e “Allegato 3. “VALETTI_ERICA_CHECK LIST MANOVRA.pdf”).

Presidi per la prevenzione delle LDP in posizione prona

Nel protocollo di prevenzione redatto, i presidi per la protezione cutanea in posizione prona sono articolati su più livelli e combinano superfici di supporto, dispositivi localizzati e interventi sulla qualità della cute. La scelta e l'applicazione di questi presidi sono guidate da una valutazione strutturata del rischio (Braden, fattori clinici e comorbidità) e il confronto con la letteratura, e sono integrate nella check-list di prevenzione compilata in occasione di ogni pronazione^{14 32 50}.

Tra le superfici di supporto, il materasso antidecubito rappresenta il presidio di base, utilizzato routinariamente per tutti i pazienti ad alto rischio e considerato uno standard minimo su cui costruire ulteriori interventi locali³².

I cuscini/positioner fluidizzati vengono individuati come presidio di prima scelta per la protezione delle aree ad altissimo rischio in posizione prona, in particolare volto, torace, creste iliache, ginocchia e dorso dei piedi³².

Nel protocollo, con il termine “cuscini fluidi” si intendono i cuscini fluidizzati modellabili, dispositivi riempiti con medium “fluidizzato” che si adatta all'anatomia del paziente e mantiene la forma, con l'obiettivo di redistribuire la pressione e “scaricare” le prominenze ossee. La check-list di prevenzione prevede la registrazione specifica dell'utilizzo di tali presidi e il posizionamento sotto la testa e le spalle, lungo il torace e in corrispondenza delle ginocchia, quando disponibili, privilegiandoli rispetto a soluzioni meno conformabili.

Accanto ai cuscini fluidizzati, il protocollo prevede l'uso di medicazioni in idrocolloide e di schiume di poliuretano/siliconiche nelle sedi selettive a rischio

(zigomi, mento, naso, fronte, spalle, sterno, creste iliache, ginocchia), sia per la prevenzione primaria sia per la protezione di aree già arrossate o vulnerabili. Gli idrocolloidi vengono utilizzati per creare una superficie di interfaccia morbida e relativamente adesiva, in grado di ridurre attrito e microtraumi da sfregamento, mentre le schiume in poliuretano, quando disponibili nella versione adesiva e ritagliabile, consentono una maggiore capacità di redistribuzione localizzata della pressione⁵⁰.

La check-list richiede di documentare quali medicazioni sono state applicate e in quali sedi, favorendo un approccio sistematico e non puramente operatorio-dipendente.

Il protocollo considera inoltre la cura della qualità della cute come parte integrante della prevenzione. In particolare, prima della pronazione viene raccomandata l'ispezione completa delle sedi a rischio e, in presenza di cute secca o disidratata, l'applicazione di prodotti emollienti (es. crema base) per migliorare l'elasticità cutanea e ridurre la suscettibilità a fissurazioni e microlesioni da frizione. Questo intervento è esplicitamente riportato nella check-list come voce da spuntare, insieme al monitoraggio della cute durante la pronazione e ai controlli sequenziali programmati (micro-ripositioning degli arti, verifica di arrossamenti o segni di pressione, gestione dell'umidità).

Nel complesso, i presidi descritti nel protocollo – materasso antidecubito, cuscini fluidizzati, idrocolloidi, schiume di poliuretano e prodotti emollienti – sono integrati in un bundle operativo che accompagna l'intero percorso di pronazione, secondo le Linee Guida più aggiornate^{14 32}.

L'obiettivo è quello di trasformare la prevenzione delle lesioni da pressione da pratica episodica e operatore-dipendente a processo strutturato, verificabile e documentato, in cui la scelta del presidio più avanzato possibile (ad esempio i positioner fluidizzati) viene modulata in base al profilo di rischio del paziente e alla disponibilità di risorse.

Limitazioni e prospettive future

Lo studio presenta alcune limitazioni intrinseche, riconducibili sia al disegno metodologico sia al contesto operativo. In primo luogo, trattandosi di uno studio osservazionale retrospettivo monocentrico, l'analisi si basa interamente sulla documentazione clinica preesistente (cartella informatizzata "Margherita" e diari clinici), esponendo a un possibile reporting bias: la mancata o incompleta registrazione delle lesioni da pressione da parte degli operatori potrebbe aver condotto a una sottostima dell'incidenza reale e a una rappresentazione parziale delle sedi e della gravità delle LDP.

La monocentricità limita la generalizzabilità dei risultati ad altri setting assistenziali, in quanto il reparto oggetto di studio è caratterizzato da pratiche organizzative specifiche, tra cui l'assenza di un protocollo scritto di pronazione, una tecnica operator-dipendente e una disponibilità non sempre ottimale di presidi dedicati. Inoltre, la lettura e l'interpretazione delle cartelle cliniche sono state effettuate prevalentemente da un solo ricercatore, seppur con controlli a campione, introducendo un potenziale bias di osservatore e la possibilità di variabilità soggettiva nella classificazione di grado, sede e nesso temporale delle lesioni.

Per di più, l'analisi è stata condotta a livello di paziente, pur in presenza di un'esposizione alla pronazione intrinsecamente ripetuta e tempo-dipendente, con il rischio di non cogliere appieno la dinamica temporale tra numero/durata dei cicli e sviluppo delle lesioni da pressione.

Un ulteriore limite riguarda la documentazione incompleta di alcune variabili chiave: il Braden score non è disponibile per tutti i pazienti e l'assenza del punteggio APACHE II ha impedito il calcolo del mNUTRIC score; questo ha reso impossibile quantificare in modo standardizzato il rischio nutrizionale e la gravità globale, riducendo la possibilità di controllare adeguatamente per i fattori confondenti nei modelli di associazione tra fattori predisponenti e LDP. Inoltre, non è stato possibile rilevare retrospettivamente tutte le strategie preventive effettivamente miste in atto (tipologia, timing e corretto utilizzo di presidi, micro-cambi posturali, formazione degli operatori), soprattutto in assenza di una procedura formalizzata e di schede standardizzate di documentazione.

Nonostante queste criticità, lo studio rappresenta un primo passo importante per descrivere in modo strutturato il fenomeno delle lesioni da pressione post-pronazione nella popolazione critica di questo specifico contesto, fornendo una base epidemiologica e clinica su cui costruire interventi di miglioramento.

Le prospettive future includono l'implementazione del protocollo operativo di prevenzione, già elaborato a partire dai risultati dello studio, e la valutazione della sua efficacia mediante uno studio prospettico con disegno pre-post, in cui confrontare incidenza, gravità e distribuzione delle LDP prima e dopo l'introduzione del protocollo, eventualmente estendendo l'indagine e il protocollo a più centri per aumentare la potenza statistica e la generalizzabilità.

Un'ulteriore prospettiva consiste nello sviluppo di sistemi di documentazione standardizzati (schede di pronazione, diagrammi corporei, check-list di presidi e valutazioni cutanee) e nell'integrazione di scale specifiche per la popolazione di Terapia Intensiva (es. Cubbin-Jackson), in modo da migliorare la qualità dei dati raccolti e consentire analisi più accurate sui fattori di rischio e sull'efficacia delle strategie preventive. Infine, l'indagine potrà stimolare una maggiore consapevolezza sull'importanza della documentazione accurata e dell'adozione di pratiche assistenziali condivise, contribuendo a promuovere audit periodici, percorsi formativi dedicati e un miglioramento continuo della qualità e della sicurezza delle cure.

Interpretazione

I risultati dello studio confermano che la pronazione, pur rappresentando una manovra fondamentale per migliorare l'ossigenazione e ridurre la mortalità nei pazienti con ARDS e insufficienza respiratoria severa, è associata a un rischio non trascurabile di lesioni da pressione, con un'incidenza del 30 per cento di nuove LDP di grado II o superiore post-pronazione. La distribuzione anatomica delle lesioni, prevalentemente localizzate a sede facciale (naso, zigomi, mento), riflette la specificità biomeccanica della posizione prona, in cui le aree di massima pressione differiscono rispetto al decubito supino e richiedono strategie preventive mirate.

L'osservazione che i pazienti con lesioni abbiano subito in media le stesse ore di pronazione nel singolo ciclo rispetto a quelli senza lesioni (17,1 vs 16,8 ore) ma un numero complessivo più elevato di episodi e un'esposizione cumulativa maggiore (più

cicli, e spesso oltre cinque nel corso del ricovero) suggerisce che il rischio di LDP post-pronazione sia legato non tanto alla durata di un singolo posizionamento, quanto alla somma delle esposizioni nel tempo. Questo dato è coerente con il concetto di dose-effetto tra tempo di pressione e danno tissutale, e sottolinea l'importanza di valutare criticamente la necessità di ulteriori cicli di pronazione, bilanciando il beneficio respiratorio con il rischio cutaneo, soprattutto nei pazienti più fragili.

Il ruolo dei fattori di instabilità emodinamica e infiammatoria emerge in modo netto: l'ampia diffusione di shock, uso di vasopressori, sepsi e febbre, particolarmente pronunciata nel sottogruppo con lesioni, suggerisce che la compromissione della perfusione cutanea, associata a una risposta infiammatoria sistemica marcata, rappresenti un determinante cruciale della vulnerabilità tissutale in posizione prona. In questo contesto, la pronazione agisce come ulteriore fattore meccanico che si somma a condizioni di ipoperfusione, ipossia e fragilità cutanea, favorendo l'insorgenza di lesioni anche in presenza di misure preventive.

Al contrario, l'assenza di un'associazione evidente tra obesità grave e aumento del rischio di LDP post-pronazione, unitamente alla distribuzione relativamente sovrapponibile di comorbidità come BPCO e scompenso cardiaco tra i gruppi, indica che, nel nostro campione, il peso corporeo e alcune condizioni croniche non sono stati fattori discriminanti primari per lo sviluppo di lesioni; ciò non esclude il loro potenziale ruolo, ma suggerisce che, in uno scenario di gravità estrema e di forte compromissione respiratoria ed emodinamica, altri elementi (shock, sepsi, durata cumulativa della pronazione, qualità del posizionamento e dei presidi) assumano un peso maggiore.

Nel complesso, i risultati supportano una visione integrata della prevenzione delle lesioni da pressione post-pronazione, che non può limitarsi alla scelta del materasso o alla semplice applicazione di medicazioni protettive, ma deve comprendere: una valutazione sistematica del rischio (incluse perfusione e stato infiammatorio), una pianificazione attenta dei cicli di pronazione, l'ottimizzazione del posizionamento e dei presidi, e un monitoraggio ravvicinato della cute, soprattutto nelle prime giornate di ricovero e nei pazienti più instabili. In questo senso, il protocollo operativo elaborato a partire dallo studio rappresenta un tentativo concreto di tradurre queste evidenze in pratica clinica strutturata

Generalizzabilità

La generalizzabilità dei risultati va interpretata alla luce delle specificità del contesto in cui lo studio è stato condotto. Il reparto di Terapia Intensiva dell’Ospedale Maggiore della Carità di Novara, nel periodo 2018–2025, ha gestito una popolazione di pazienti particolarmente gravi, ampia diffusione di ventilazione meccanica invasiva tramite tubo orotracheale, elevata frequenza di sepsi e shock e un importante ricorso alla pronazione anche in pazienti con COVID-19, che rappresentano oltre la metà dei casi con lesioni. Queste caratteristiche, pur essendo comuni a molte Terapie Intensive che hanno affrontato la pandemia e che trattano ARDS severa, non sono necessariamente sovrapponibili a contesti con diversa casistica o diverso burden di gravità.

Dal punto di vista organizzativo, l’assenza di un protocollo scritto di pronazione, la natura fortemente operatore-dipendente della manovra, le variazioni nella tecnica tra periodo pandemico e post-pandemico e la disponibilità limitata di alcuni presidi dedicati (es. cuscini fluidi) rappresentano elementi che possono differire significativamente da altre realtà, limitando l’estensione diretta dei risultati. Tuttavia, alcuni pattern emersi – come l’elevata incidenza di LDP post-pronazione, la predominanza delle sedi facciali e anteriori, il ruolo dell’esposizione cumulativa alla pronazione e la forte associazione con shock, sepsi e uso di vasopressori – risultano plausibilmente condivisibili con altri setting di Terapia Intensiva che trattano pazienti con profilo di gravità analogo e ricorrono alla pronazione prolungata.

L’uso di definizioni operative standardizzate per l’evento (nuova lesione di grado II o superiore, insorta dopo la pronazione in sede tipica) e l’impiego di strumenti validati come la classificazione EPUAP e, quando disponibile, il punteggio PUSH, contribuiscono a rendere i risultati confrontabili con altri studi e contesti, pur nel rispetto delle differenze locali. In questa prospettiva, pur non potendo generalizzare automaticamente i valori numerici, lo studio offre indicazioni utili per realtà simili, soprattutto per quanto riguarda la necessità di protocolli specifici di prevenzione delle LDP post-pronazione, di percorsi formativi dedicati e di sistemi di monitoraggio degli esiti assistenziali, che possono essere adattati e verificati in altri reparti di Terapia Intensiva.

ALTRE INFORMAZIONI

Finanziamento

Il presente progetto è uno studio osservazionale a carattere No Profit, condotto esclusivamente a scopo di ricerca scientifica e senza finalità commerciali.

I risultati dello studio saranno destinati esclusivamente alla comunità scientifica, alle istituzioni sanitarie, senza scopi commerciali o di marketing.

In particolare, si conferma che:

- lo studio non ha finalità di lucro;
- non è previsto alcun finanziamento esterno da parte di enti privati;
- non sono previsti compensi né rimborsi spese per i partecipanti, né oneri economici aggiuntivi per l'AOU coinvolta.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Guérin C, Albert RK, Beitler J, et al. (2020). Prone position in ARDS patients: Why, when, how and for whom. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2385-2395. doi:10.1007/s00134-020-06306-z.
- ² Scholten EL, Beitler JR, Prisk GK, Malhotra A. Treatment of ARDS With Prone Positioning. *Chest*. 2017 Jan;151(1):215-224. doi: 10.1016/j.chest.2016.06.032. Epub 2016 Jul 8. PMID: 27400909; PMCID: PMC6026253.
- ³ Henderson WR, Griesdale DE, Dominelli P, Ronco JJ. Does prone positioning improve oxygenation and reduce mortality in patients with acute respiratory distress syndrome? *Can Respir J*. 2014 Jul-Aug;21(4):213-5. doi: 10.1155/2014/472136. Epub 2014 Jun 13. PMID: 24927376; PMCID: PMC4173887.
- ⁴ Lee JM, Bae W, Lee YJ, Cho YJ. The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome: updated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2014 May;42(5):1252-62. doi: 10.1097/CCM.000000000000122. PMID: 24368348.
- ⁵ Kallet RH. A Comprehensive Review of Prone Position in ARDS. *Respir Care*. 2015 Nov;60(11):1660-87. doi: 10.4187/respcare.04271. PMID: 26493592.
- ⁶ Bachmann MC, Basso R, et al. (2023). Prone position improves ventilation–perfusion mismatch in patients with severe acute respiratory distress syndrome. *Medicina Intensiva*, 47(3), 175-178. doi:10.1016/j.medin.2022.06.011.
- ⁷ Ehrmann S, Li J, Ibarra-Estevez S, et al.; Awake Prone Positioning Meta-Trial Group. (2021). Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: A randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 9(12), 1387-1395. doi:10.1016/S2213-2600(21)00356-8.

- ⁸ Ashraf F, Chaudhry R. (2022). Effectiveness of prone position in acute respiratory distress syndrome and moderating factors of obesity class and treatment durations for COVID-19 patients: A meta-analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*, 68, 103257. doi:10.1016/j.iccn.2022.103257.
- ⁹ Bein T, Grasso S, et al. (2016). The standard of care of patients with ARDS: Ventilatory settings and rescue therapies for refractory hypoxemia. *Intensive Care Medicine*, 42(5), 699-711. doi:10.1007/s00134-016-4321-5.
- ¹⁰ Ali HS, Alharbi MK. (2019). Prone positioning in ARDS: physiology, evidence and challenges. *Qatar Medical Journal*, 2019(Special Issue), 14. doi:10.5339/qmj.2019.qccc.14.
- ¹¹ Okin D, Holt C. (2022). Prolonged prone position ventilation is associated with reduced mortality in intubated COVID-19 patients. *Chest*, 163(6), 1428-1437. doi:10.1016/j.chest.2022.10.034.
- ¹² González-Castro A, Hernández-Martín M, et al. (2024). Duration of the first prone positioning maneuver and its association with 90-day mortality in patients with acute respiratory failure due to COVID-19: A retrospective study of time terciles. *Medicina Intensiva*. doi:10.1016/j.medin.2024.01.005.
- ¹³ Hochberg CH, Churpek E, et al. (2024). Extended versus standard proning duration for COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: A target trial emulation study. *Annals of the American Thoracic Society*. doi:10.1513/AnnalsATS.202404-380OC.
- ¹⁴ Amato S, Napolitano D, Lo Cascio A, Conoscenti E, Lappa A, D'avino E, Masciullo M, Pucci A, De Bartolo V, Torretta C, Mitello L, Marucci AR, Gravante F. Evidence on Measures for the Prevention of Pressure Injuries in Mechanically Ventilated Patients in Prone Positioning: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2026 Feb

10;14(4):443. doi: 10.3390/healthcare14040443. PMID: 41753956; PMCID: PMC12941124.

¹⁵ Pérez-Juan E, Martínez-Pérez M, Rodríguez-Alonso R, et al. (2023). Incidence of pressure ulcers due to prone position in patients admitted to the ICU for COVID-19. *Enfermería Intensiva (English Edition)*, 34(3), 165-174. doi:10.1016/j.enfi.2022.07.003.

¹⁶ Sandhu J, McInerney C, et al. (2023). Characteristics of COVID-19 patients who developed pressure injuries: A scoping review. *Journal of Wound Care*, 32(Suppl 3), S4-S14. doi:10.12968/jowc.2023.32.Sup3a.S4.

¹⁷ Patton D, Latimer S, Avsar P, Walker RM, Moore Z, Gillespie BM, et al. The effect of prone positioning on pressure injury incidence in adult intensive care unit patients: A meta-review of systematic reviews. *J Clin Nurs*. 2022;

¹⁸ Alves J, Rocha A. (2025). Pressure injury prediction in intensive care units using artificial intelligence: A scoping review. *Nursing Reports*. doi:10.3390/nursrep150300XX (da verificare sul numero definitivo).

¹⁹ Barakat-Johnson M, Carey R, et al. (2020). Pressure injury prevention for COVID-19 patients in a prone position. *Wound Practice and Research*, 28(3), 134-145.

²⁰ Team V, Jones A, et al. (2021). Prevention of hospital-acquired pressure injury in COVID-19 patients in the prone position. *Intensive and Critical Care Nursing*, 63, 102969. doi:10.1016/j.iccn.2020.102969.

²¹ Woolger C, Rollinson T, Oliphant F, Ross K, Ryan B, Bacolas Z, Burleigh S, Jameson S, McDonald LA, Rose J, Modra L, Costa-Pinto R. Pressure injuries in mechanically ventilated COVID-19 patients utilising different prone positioning techniques - A prospective observational study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024

Jun;82:103623. doi: 10.1016/j.iccn.2024.103623. Epub 2024 Jan 11. PMID: 38215559.

²² Ibarra G, Rivera A, Fernandez-Ibarburu B, Lorca-García C, Garcia-Ruano A. Prone position pressure sores in the COVID-19 pandemic: The Madrid experience. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2021 Sep;74(9):2141-2148. doi: 10.1016/j.bjps.2020.12.057. Epub 2020 Dec 26. PMID: 33446462; PMCID: PMC7837206.

²³ Gardner SE, Frantz RA, et al. (2005). A prospective study of the pressure ulcer scale for healing (PUSH). *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(1), 93-97. doi:10.1093/gerona/60.1.93.

²⁴ Stotts NA, Rodeheaver GT, et al. (2001). An instrument to measure healing in pressure ulcers: Development and validation of the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH). *Journal of Gerontological Nursing*, 27(3), 32-39. doi:10.3928/0098-9134-20010301-08.

²⁵ Wei M, Wang L, et al. (2020). Predictive validity of the Braden scale for pressure ulcer risk in critical care: A meta-analysis. *Nursing in Critical Care*, 25(3), 165-175. doi:10.1111/nicc.12478.

²⁶ Chen X, Dong D, et al. (2022). Predictive validity of the Jackson–Cubbin scale for pressure ulcers in intensive care unit patients: A meta-analysis. *Nursing in Critical Care*, 27(6), 1021-1032. doi:10.1111/nicc.12818.

²⁷ Kim E, Cho M, et al. (2013). Reusability of EMR data for applying Cubbin and Jackson pressure ulcer risk assessment scale in critical care patients. *Healthcare Informatics Research*, 19(4), 261-270. doi:10.4258/hir.2013.19.4.261.

²⁸ McEvoy NL, Fennelly O, et al. (2023). Pressure ulcers in patients with COVID-19 acute respiratory distress syndrome undergoing prone positioning in the intensive care

unit: A pre- and post-intervention study. *Nursing in Critical Care*, 28(5), 849-858.
doi:10.1111/nicc.12889.

²⁹ Yan Y, Bao J, et al. (2025). The effects of prolonged prone positioning on response and prognosis in patients with acute respiratory distress syndrome: A retrospective cohort study. *Journal of Intensive Care*. doi:10.1186/s40560-025-007XX-X (da completare).

³⁰ Lucchini A, Bambi S, Mattiussi E, et al. (2020). Prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A retrospective analysis of complications. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 39(1), 39-46. doi:10.1097/DCC.0000000000000395.

³¹ Rodríguez-Huerta MD, Díaz-Fernández A, et al. (2022). Nursing care and prevalence of adverse events in prone position: Characteristics of mechanically ventilated patients with severe SARS-CoV-2 pulmonary infection. *Nursing in Critical Care*, 27(4), 551-560. doi:10.1111/nicc.12728.

³² National Pressure Injury Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance (EPUAP/NPIAP/PPPIA). Repositioning for Preventing Pressure Injuries. In: Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline: Fourth Edition. Emily Haesler (Ed.). 2025. <https://internationalguideline.com>.

³³ Alderden J, Brooks KR, Kennerly SM, Yap TL, Dworak E, Cox J. Risk factors for pressure injuries in critical care patients: an updated systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2025 Sep;169:105127. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2025.105127. Epub 2025 May 28. PMID: 40516188.

³⁴ Pazzini A. What are the risk factors for pressure injuries in intensive care? An observational retrospective study in an Italian intensive care. (2024). *Scenario® - Il Nursing Nella Sopravvivenza*, 41(2). <https://doi.org/10.4081/scenario.2024.584>

- ³⁵ Workum JD, van Oers J. (2022). The association between obesity and pressure ulcer development in critically ill patients: A prospective cohort study. *Obesity Research & Clinical Practice*, 16(2), 140-147. doi:10.1016/j.orcp.2022.01.004.
- ³⁶ Wang Z, Fan J, Chen L, Xie L, Huang L, Ruan Y, Xu X and Liang Z (2023) Strategies to preventing pressure injuries among intensive care unit patients mechanically ventilated in prone position: a systematic review and a Delphi study. *Front. Med.* 10:1131270. doi: 10.3389/fmed.2023.1131270
- ³⁷ ICSociety; Faculty of Intensive Care Medicine. (2019). *Guidance for: Prone positioning in adult critical care* [Internet]. London: Intensive Care Society. Available from: https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/icsficm_proning_guidance_final_2019.pdf.
- ³⁸ Chiu M, Gerges A, et al. (2021). Developing and implementing a dedicated prone positioning team for mechanically ventilated ARDS patients during the COVID-19 crisis. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 47(4), 235-244. doi:10.1016/j.jcjq.2020.12.005.
- ³⁹ Morata L, Vollman K, Rechter J, et al. (2024). Manual prone positioning in adults: Reducing the risk of harm through evidence-based practices. *Critical Care Nurse*, 44(1), e1-e9. doi:10.4037/ccn2024663.
- ⁴⁰ Vollman K. (2020). Implementing prone positioning in your unit: What do you need to know? *Connect: The World of Critical Care Nursing*, 14(3), 130-140. doi:10.1891/WFCCN-D-20-00027.
- ⁴¹ WVU Medicine Critical Care. (2025). Adult ICU nursing guidelines: Proning the intubated patient [PDF]. WVU Medicine. Available from: <https://wvumedicine.org/criticalcare/wpcontent/uploads/sites/31/2025/04/WVU-Medicine-Adult-ICU-Nursing-Guidelines-Proning-the-Intubated-Patient.pdf>.

⁴² Chantler J, Soanes C. AICU/CICU guidelines for prone ventilation in severe hypoxic ARDS. Oxford: Oxford University Hospitals NHS Trust; 2014. <https://oxicm.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/proning-standard.pdf>.

⁴³ Nepal Society of Critical Care Medicine. Proning – ICU protocol. Kathmandu: NSCCM; 2023. <https://nscm.org.np/protocols/show-content/icu-protocol/proning>.

⁴⁴ Nova Scotia Health Authority – Department of Critical Care. Prone positioning/proning: Clinical guidelines for critical care. Halifax NSHA; 2020. https://nsrrt.ca/images/NSHA_CRITICAL_CARE_INTERDISCIPLINARY_CLINICAL_PRONING_GUIDELINES.pdf.

⁴⁵ Fourie A, Ahtiala M, Black J, Hevia H, Coyer F, Gefen A, LeBlanc K, Smet S, Vollman K, Walsh Y, Beeckman D. Skin damage prevention in the prone ventilated critically ill patient: A comprehensive review and gap analysis (PRONetect study). *J Tissue Viability*. 2021 Nov;30(4):466-477. doi: 10.1016/j.jtv.2021.09.005. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34583874; PMCID: PMC8463934.

⁴⁶ Cox, J., Rechter, J., Vollman, K., & Morata, L. (2024). Manual Prone Positioning in Adults: Reducing the Risk of Harm Through Evidence-Based Practices. *Critical Care Nurse*, 44(1), e1-e9. <https://doi.org/10.4037/ccn2023201>

⁴⁷ Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008;61(4):344–9.

⁴⁸ Cox J, Roche S. Vasopressors and development of pressure ulcers in adult critical care patients. *Am J Crit Care*. 2015 Nov;24(6):501-10. doi: 10.4037/ajcc2015123. PMID: 26523008.

⁴⁹ Challoner T, Vesel T, Dosanjh A, Kok K. The risk of pressure ulcers in a prone COVID population. *Surgeon*. 2022 Aug;20(4):e144-e148. doi: 10.1016/j.surge.2021.07.001. Epub 2021 Aug 7. PMID: 34373210; PMCID: PMC8346355.

⁵⁰ Wounds International. Role of dressings in pressure ulcer prevention. London: Wounds International; 2014.



ALLEGATI

ALLEGATO 1. “VALETTI_ERICA_PROTOCOLLO PREVENZIONE.pdf”

ALLEGATO 2. “VALETTI_ERICA_CHECK LIST PREVENZIONE.pdf”

ALLEGATO 3. “VALETTI_ERICA_CHECK LIST MANOVRA.pdf”



	REGIONE PIEMONTE	
	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA "MAGGIORE della CARITÀ" - Novara ANESTESIA TERAPIA INTENSIVA E RIANIMAZIONE GENERALE	
	IO_XXX_X-XXX	
BOZZA "PREVENZIONE DELLE LDP POST PRONAZIONE" BOZZA		

0 INFORMAZIONI GENERALI

0.1 REDAZIONE DEL DOCUMENTO

REDATTO (GDL)

NOME E COGNOME	FUNZIONE	FIRMA	DATA
VALETTI ERICA	TESISTA LM SCIENZE INFERMIERISTICHE ED OSTETRICHE	firmato in originale	
MOSSINA ANDREA	COORDINATORE INFERMIERISTICO ANESTESIA E RIANIMAZIONE 1	firmato in originale	
ROBERTO ROSSI	CPSI ANESTESIA E RIANIMAZIONE 1	firmato in originale	
SARA LAMBERTI	CPSI ANESTESIA E RIANIMAZIONE 1	firmato in originale	

VERIFICATO (GDV)

NOME E COGNOME	FUNZIONE	FIRMA	DATA
Rosanna Vaschetto	DIR / RQ Dir. SC Anestesia T.I. e Rianimazione Generale	firmato in originale	

APPROVATO

NOME E COGNOME	FUNZIONE	FIRMA	DATA
Rosanna Vaschetto	DIR / RQ Dir. SC Anestesia T.I. e Rianimazione Generale	firmato in originale	

0.2 EMISSIONE

NOME E COGNOME	FUNZIONE	FIRMA	DATA
	DIR / RQ	firmato in originale	



0.3 AGGIORNAMENTO VERSIONE

Versione N°	MOTIVAZIONE (revisione o rivalidazione)	FIRMA	DATA
1	TESI DI LAUREA MAGISTRALE – Mancanza di protocollo	firmato in originale	

0.4 PERIODO DI VALIDITA'

dal XX/XX/XXXX	al XX/XX/XXXX
----------------	---------------

0.5 ACRONIMI / GLOSSARIO / DEFINIZIONI

LDP	Lesioni da pressione
EPUAP	European Pressure Ulcer Advisory Panel
NIV	Non Invasive Ventilation

0.5.1 PAROLE CHIAVE

PAROLA CHIAVE 1	PAROLA CHIAVE 2	PAROLA CHIAVE 3	PAROLA CHIAVE 4
LESIONI DA PRESSIONE POST PRONAZIONE	PREVENZIONE LDP	ISTRUZIONE OPERATIVA LDP	

0.6 RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge Gelli Bianco n.24 2017

L'art. 5 prevede che "Gli esercenti le professioni sanitarie, nell'esecuzione delle prestazioni sanitarie con finalità preventive, diagnostiche, terapeutiche, palliative, riabilitative e di medicina legale, si attengono, salve le specificità del caso concreto, alle raccomandazioni previste dalle linee guida"; all'art. 6 della predetta legge "nella responsabilità per gli operatori sanitari di essere accusati di Imperizia"

Prevenzione e Trattamento delle Ulcere/Lesioni da Pressione: Guida Rapida di Riferimento 2019

Linee di indirizzo per la prevenzione

- Le nuove Linee Guida di Prevenzione e Trattamento delle Lesioni da Pressione emanate dall'EPUAP
- Linee Guida EUPAP 2021



0.7 DISTRIBUZIONE / DIFFUSIONE del documento

SOGGETTI	DESTINATARI	AZIONE	MODALITA'
RQ Aziendale	Dirigenza Medica SC DMPO Segreteria SC DMPO	Archiviazione dei file in "Documenti SGQ" nella cartella di rete della SS RCQ Archiviazione della procedura cartacea firmata in originale nell'archivio della Segreteria SS RCQ	Cartella "Documenti SGQ" Mailing List Dirigenza DMPO Archivio documentale della Segreteria SS RCQ
	- Direttori - Referenti Qualità - RMA - Personale di Coordinamento (Infermieristico/Tecnico) di tutte le Strutture Complesse praticanti la pronazione - Direttore DIPSA	Pubblicazione sulla Rete Intranet aziendale nella cartella di rete Standard Aziendali	Cartella di Rete "Standard Aziendali" Mail di notifica pubblicazione ai Direttori/RQ/R MA/CAS (infermieristici e tecnici)
RQ di Struttura	Personale Medico ed Infermieristico della Struttura	Archiviazione dei file nell'archivio dei documenti di sistema della Struttura Archiviazione del documento cartaceo nell'archivio di struttura	Modalità "documentata" di distribuzione interna

0.8 AGGIORNAMENTO

Il presente documento ha validità triennale rispetto alla data di emissione. La revisione dello stesso viene effettuata alla scadenza del periodo di validità o anche prima, qualora intervengano variazioni normative e/o organizzative/operative nell'ambito del processo stesso. Sino alla pubblicazione della versione aggiornata del documento resta "in vigore" la versione precedente. Per gli approfondimenti relativi alle modalità di gestione della documentazione di sistema: validità, revisione, diffusione/condivisione si rimanda alla specifica procedura PG_AOU_7-001 Gestione documenti di sistema.



1. OGGETTO E SCOPO

La presente IO ha lo scopo di standardizzare e ottimizzare le pratiche cliniche per prevenire le lesioni da pressione nel post pronazione.

In particolare, gli obiettivi includono:

- Prevenzione al fine di implementare misure efficaci per ridurre l'incidenza;
- Diagnosi precoce al fine intervenire tempestivamente e limitare l'insorgenza e/o la progressione delle stesse;
- Trattamento appropriato sulla base di linee guida e studio di ricerca condotto nel reparto di Anestesia e Rianimazione 1;
- Informazione e formazione del personale al fine di garantire formazione specifica e pratica basata sulle evidenze, migliorare la qualità delle cure degli esiti clinici e ridurre l'incidenza.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente protocollo si applica ai pazienti adulti ricoverati presso un ambiente intensivo dell'Ospedale Maggiore della Carità di Novara, sottoposti ad almeno un ciclo di pronazione, caratterizzati da elevata gravità clinica, supporto emodinamico e frequente instabilità sistemica, condizioni che aumentano significativamente il rischio di lesioni da pressione in sede anteriore. Il sistema deve essere conosciuto e applicato da tutto il personale sanitario coinvolto nella gestione del paziente pronato: infermieri e medici anestesisti-rianimatori responsabili dell'indicazione e conduzione della pronazione, dagli eventuali consulenti (es. specialisti in wound care) coinvolti nella valutazione e nel trattamento delle lesioni, nonché dal personale medico in formazione.

Il protocollo trova applicazione nelle seguenti fasi del percorso assistenziale:

- preparazione alla pronazione, con valutazione sistematica del rischio (es. punteggio di Braden, comorbidità, stato emodinamico) e pianificazione dei presidi protettivi nelle sedi a maggior rischio (volto, torace, creste iliache, ginocchia, regione genitale);
- esecuzione della manovra di pronazione, inclusa la gestione sicura del posizionamento del capo, del tronco e degli arti, il corretto utilizzo di cuscini e presidi di scarico pressorio e la protezione dei device (tubo orotracheale, linee vascolari, sondino, presidi NIV);
- mantenimento della posizione prona, con monitoraggio periodico dell'integrità cutanea nelle sedi tipiche di lesione (naso, zigomi, mento, ginocchia, sterno, regione costale



anteriore, gomiti, mammelle, anche) e adattamento dei presidi in relazione alla durata cumulativa della pronazione e all'andamento clinico;

- fase di ritorno in posizione supina e post-pronazione, comprendente una rivalutazione strutturata della cute entro 48 ore dalla manovra, la documentazione standardizzata delle eventuali lesioni secondo classificazione EPUAP e PUSH Tool, e l'attivazione tempestiva dei percorsi di trattamento e follow-up.

3. RESPONSABILITÀ

3.1 RESPONSABILITÀ GENERALI

Attività	Soggetto	Doc. Riferimento	Note
Applicazione della Procedura	Direttori, Referenti Qualità Personale di Coordinamento, di tutte SSCC	PG_AOU_7-000 Sistema documentale aziendale	
Diffusione del documento a livello aziendale	RQ Aziendale	PG_AOU_7-001 Gestione documenti di sistema	Diffusione attraverso la pubblicazione sulla rete intranet aziendale con notifica via e-mail a tutte le Strutture
Diffusione del documento a livello locale (all'interno della SC/SS)	Direttore Referente Qualità Personale di Coordinamento della SC/SS		Condivisione con tutti gli operatori, con modalità interne documentate
Archiviazione del documento informatizzato	RQ Aziendale		Pubblicazione sulla Rete Intranet aziendale
Archiviazione documento cartaceo	Segreterie della Struttura		Il documento originale è depositato presso l'archivio della Struttura che l'ha redatto
Sorveglianza sulla corretta applicazione del documento	Direttori, Referenti Qualità Personale di Coordinamento, di tutte le SSCC		Indicatori definiti in procedura
Aggiornamento del documento	Referente della procedura / Referenti Qualità		



3.2 RESPONSABILITA' SPECIFICHE

Attività	Responsabilità
Interventi diagnostici e assistenziali	Infermiere
Monitoraggio delle condizioni del degente	Infermiere
Gestione immediata del paziente con rischio LDP post pronazione	Infermiere
Valutazione e diagnosi	Infermiere, Medico
Informazioni alla famiglia	Medico
Formazione continua	Infermiere, Medico

4 MODALITA' OPERATIVE

4.1 DEFINIZIONE LDP

Per lesione da pressione (LDP), secondo la definizione dell'European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), si intende una lesione localizzata alla cute e/o ai tessuti sottostanti, solitamente in corrispondenza di una prominenza ossea, risultante dall'effetto della pressione prolungata, oppure della pressione in combinazione con forze di taglio.

La patogenesi delle LDP è multifattoriale e coinvolge diversi elementi che concorrono alla formazione del danno tissutale:

- **Pressione prolungata:** quando i tessuti molli sono compressi tra una prominenza ossea e una superficie, la persistenza della pressione determina collasso dei vasi sanguigni, ischemia, eritema persistente fino alla necrosi.
- **Forze di taglio:**
 - Per *stiramento* si intende la forza esercitata parallelamente al piano di appoggio, dovuta allo scivolamento dei segmenti corporei non adeguatamente supportati; ciò genera trazione dei tessuti molli ancorati ai piani profondi, con possibile angolazione dei piccoli vasi, microtrombosi, ostruzione e recisione vasale, ipossia e necrosi profonda.
 - Per *frizione* si intende la forza generata dallo sfregamento tra due superfici (cute/biancheria, cute/materasso), che comporta l'asportazione degli strati più superficiali dell'epidermide, rendendo la pelle più vulnerabile agli ulteriori insulti meccanici.



- **Microclima:** umidità e temperatura elevate, dovute a sudorazione, incontinenza o secrezioni, alterano la barriera cutanea e aumentano la suscettibilità della pelle alle lesioni.
- **Riperfusione:** una compressione prolungata riduce la perfusione tissutale; la successiva riperfusione può determinare danno da riperfusione, con rilascio di radicali liberi, risposta infiammatoria e aggravamento del danno.
- **Fattori individuali:** il sesso (maschile), posizione prona, febbre, l'utilizzo di farmaci come corticosteroidi o vasopressori, e alterazioni del sistema circolatorio (sepsi o shock) aumentano il rischio di insorgenza delle LDP nei pazienti pronati.

La prevenzione delle LDP è possibile attraverso una valutazione sistematica del rischio (es. scala di Braden) e l'implementazione di interventi mirati ai fattori locali, generali e ambientali di ciascun paziente.

4.2 DEFINIZIONE DI PRONAZIONE

Per **pronazione** si intende il posizionamento del paziente in decubito ventrale, con il corpo adagiato "a pancia in giù" sul piano del letto. Nel contesto della Terapia Intensiva questa manovra viene utilizzata come intervento terapeutico in pazienti con grave insufficienza respiratoria, al fine di migliorare gli scambi gassosi e l'ossigenazione. Nel paziente sedato, intubato e ventilato meccanicamente, la pronazione è una procedura complessa, che richiede un'équipe addestrata, una sequenza di manovre standardizzate e un'attenta protezione delle aree di appoggio per ridurre il rischio di lesioni da pressione, soprattutto a carico del volto, del torace anteriore, delle creste iliache e delle ginocchia.

4.3 PREVENZIONE

Proteggere la cute a livello delle prominenze ossee, utilizzando:

- **Cuscini fluidizzati:** sono composti da un involucro esterno di tessuto tecnico bielastico in poliuretano o poliestere rivestito (spesso impermeabile ai liquidi ma traspirante, antibatterico, facilmente sanificabile, con cuciture rinforzate) e un medium interno "fluidizzato" (costituito da microsfere leggere di polistirene, poliestere o materiali simili, che scorrono tra loro e si comportano come un fluido quando vengono manipolate ed eventuale gel o fluido



viscoelastico). Sono in grado di conformarsi al profilo anatomico, aumentare la superficie di contatto e quindi abbassare il picco pressorio sulle prominenze ossee.

- **Medicazione in schiuma di poliuretano:** queste medicazioni costituite da schiuma di poliuretano offrono un'ammortizzazione efficace, riducendo la pressione e le forze di taglio sulle aree a rischio.

- **Medicazioni idro colloidali:** queste medicazioni, che combinano gelatina, pectina e carbossimetilcellulosa, sono indicate per lesioni da pressione con essudato leggero. Possono essere lasciate in sede fino ad una settimana a seconda della quantità di drenaggio.

Considerazioni sull'uso delle medicazioni preventive:

selezione appropriata: la scelta della medicazione deve basarsi sulla valutazione clinica del paziente.

applicazione corretta: è essenziale che le medicazioni siano applicate seguendo le indicazioni del produttore, assicurando una copertura adeguata delle aree a rischio e una corretta adesione alla pelle. Per esempio, alcuni idrocolloidi vanno riscaldati prima.

monitoraggio regolare: anche con l'uso di medicazioni preventive è fondamentale ispezionare regolarmente la pelle per rilevare eventuali segni precoci di lesioni da pressione e valutare l'efficacia della medicazione utilizzata.

Utilizzare **prodotti emollienti** (crema base ad esempio) su cute secca e disidratata per mantenere la cute elastica.

NON USARE: prodotti a base di argento, antibiotici e antimicotici topici; prodotti che possono alterare il colore della cute come eosina, creme a base di cortisone o acido ialuronico in prevenzione.



5 INDICAZIONI PER LA PREVENZIONE DELLE LDP NEL PAZIENTE PRONATO

1. Valutazione del rischio

- Valutazione del rischio di insorgenza di LDP mediante scale validate (es. scala di Braden).
- Ispezione sistematica della cute, con particolare attenzione alle prominenze ossee e, nel paziente pronato, alle sedi anteriori (zigomi, naso, mento, labbra, orecchie, torace, creste iliache, genitali, ginocchia, piedi).
- Compilare check list di prevenzione delle LDP nel paziente pronato (Allegato 1. "Bozza Check List prevenzione.pdf").

2. Mobilizzazione e cambio posturale

- Programmare riposizionamenti (in particolare del viso, lato destro/lato sinistro) secondo quanto consentito da stabilità respiratoria ed emodinamica e valutando il rischio di estubazione.
- Durante tutta la durata del posizionamento, è consigliato effettuare piccole modifiche della postura (micro-repositioning) e rivalutazioni cutanee periodiche, in particolare nelle sedi ad alto rischio, per ridurre l'incidenza di lesioni da pressione.
- Compilare check list di prevenzione delle LDP nel paziente pronato (Allegato 1. "Bozza Check List prevenzione.pdf").
- Compilare check list di manovra di pronazione (Allegato 2. "Bozza Check List manovra.pdf").

3. Postura del paziente pronato

- Viso appoggiato di lato (destra o sinistra).
- Torace e bacino dovrebbero essere leggermente sollevati tramite cuscini (meglio se cuscini fluidi) o supporti per lasciare l'addome libero, riducendo la pressione sul diaframma e facilitando i movimenti respiratori.
- Le braccia dovrebbero essere lasciate lungo i fianchi con attenzione ad aprire lo scavo ascellare per evitare compressioni.
- Attenzione ai piedi, meglio se lasciati in scarico con cuscini posizionati sotto le caviglie.



- Compilare check list di prevenzione delle LDP nel paziente pronato (Allegato 1. "Bozza Check List prevenzione.pdf").

4. Igiene e cura della pelle

- Mantenere la cute pulita, asciutta e protetta, limitando l'esposizione prolungata a umidità (sudore, incontinenza, secrezioni).
- Utilizzare prodotti detergenti adeguati a ridurre il rischio di macerazione, in particolare nelle pieghe cutanee e nelle aree coperte da presidi.

5. Stato nutrizionale e idratazione

- Valutare precocemente lo stato nutrizionale e il rischio di malnutrizione, attivando i percorsi di supporto nutrizionale (enterale/parenterale) secondo le indicazioni cliniche.
- Garantire un apporto di liquidi adeguato al quadro clinico, in coordinamento con il team medico, per favorire la perfusione tissutale e il processo di riparazione.

6. Medicazioni e presidi preventivi

- Utilizzare materassi a ridistribuzione della pressione adeguati alla TI.
- Posizionare cuscini o presidi specifici (es. cuscini fluidi, se non disponibili utilizzare idrocolloidi o schiume) per scaricare o ridurre la pressione su volto, torace, creste iliache, ginocchia, tenendo conto della disponibilità dei presidi nel reparto.
- Utilizzare idrocolloidi o schiume su zigomi, mento e naso, quando non possibile appoggiare il viso su un cuscino fluido. Applicare collirio prima di posizionare le pellicole oculari.
- Bisogna porre attenzione particolare alle creste iliache e alla regione genitale con presidi antidecubito (cuscini fluidi, idrocolloidi o schiume).
- Ginocchia protette con cuscini fluidi o idrocolloidi o schiume.
- Proteggere i punti di contatto dei dispositivi (tubo orotracheale o tracheostomia, linee vascolari, sondino nasogastrico, caschi o maschere per NIV, sonde, cateteri) con presidi idonei, evitando materiali che possano aumentare eccessivamente calore e umidità o creare ulteriori punti di pressione (prediligere impacchi di garze a cotone).

- Il letto andrebbe posizionato piano, in lieve Reverse Trendelenburg (30°), per ridurre la pressione facciale e il rischio di edema.
- Compilare check list di prevenzione delle LDP nel paziente pronato (Allegato 1. "Bozza Check List prevenzione.pdf").

Queste indicazioni devono essere integrate in un percorso strutturato di prevenzione, condiviso da tutta l'équipe multiprofessionale, con documentazione sistematica delle valutazioni, degli interventi effettuati e delle eventuali lesioni insorte nel periodo post pronazione ("Bozza Check List prevenzione.pdf").

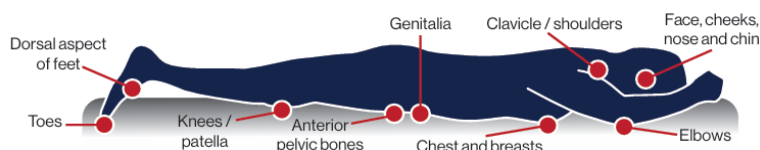


Figura 1) Punti di appoggio a rischio di lesione da pressione nel paziente pronato

6. FORMAZIONE E CONSAPEVOLEZZA

Le attività formative e informative rivolte agli operatori hanno l'obiettivo di garantire la conoscenza, la condivisione e la corretta applicazione del protocollo di prevenzione delle lesioni da pressione nel post pronazione, con particolare attenzione al contesto della Terapia Intensiva e alle specificità emerse dallo studio.

Sono previste:

- Attività di addestramento pratico "bedside" e simulazioni in reparto dedicate alla manovra di pronazione del paziente critico, con focus su: preparazione del paziente, distribuzione dei ruoli nell'équipe, posizionamento corretto dei presidi di protezione cutanea, gestione dei device e verifica sistematica delle sedi a rischio.
- Percorsi di inserimento e affiancamento per il personale di nuova acquisizione (infermieri, OSS, medici specializzandi), che includano la conoscenza del protocollo, la partecipazione ad almeno una sessione formativa dedicata e l'addestramento supervisionato alla manovra di pronazione e alla valutazione del rischio di LDP.

Le iniziative di formazione e sensibilizzazione sono proposte per essere integrate stabilmente nel piano formativo aziendale e nel fabbisogno formativo annuale della Terapia Intensiva, in coerenza con gli obiettivi di miglioramento della qualità e sicurezza delle cure. La partecipazione ai percorsi formativi viene registrata, e la corretta applicazione della procedura è oggetto di monitoraggio continuo e di audit interni, con restituzione dei risultati all'équipe e valorizzazione delle buone pratiche assistenziali.



7. RISCHI CORRELATI

L'applicazione del protocollo di prevenzione delle lesioni da pressione nel paziente pronato comporta alcune potenziali criticità e rischi, correlati alle diverse fasi del percorso assistenziale, per i quali sono previste azioni di prevenzione e mitigazione.

Principali rischi correlati:

- **Esecuzione non uniforme o incompleta della valutazione del rischio** (es. mancata o tardiva compilazione della scala di Braden, omessa ispezione di alcune sedi anteriori tipiche della pronazione), con possibile sottostima dei pazienti ad alto rischio e ritardo nell'attivazione degli interventi preventivi.
- **Variabilità operatore-dipendente nella tecnica di pronazione e nel posizionamento dei presidi protettivi** (cuscini, schiume, idrocolloidi), con rischio di aree non adeguatamente protette o, al contrario, di punti di pressione aggiuntivi creati da un uso scorretto dei dispositivi.
- **Inadeguato monitoraggio durante la pronazione prolungata** (mancata programmazione di micro-cambi posturali compatibili con le condizioni cliniche, mancato controllo periodico delle sedi ad alto rischio), con aumento della probabilità di insorgenza o aggravamento di LDP non riconosciute precocemente.
- **Gestione non ottimale dei device** (tubo orotracheale/tracheostomia, sonde, linee vascolari, presidi per NIV) che può determinare sia lesioni da pressione in corrispondenza dei punti di contatto, sia rischi aggiuntivi di dislocazione o malfunzionamento dei presidi durante la manovra di pronazione/supinazione.
- **Criticità organizzative legate alla disponibilità limitata di presidi specifici per la pronazione** (es. cuscini fluidi) e **all'assenza di percorsi formativi strutturati**, che possono favorire l'esecuzione della manovra con modalità non standardizzate.

Azioni di prevenzione/mitigazione previste o raccomandate:

- **Standardizzazione della valutazione del rischio**, con obbligatorietà della compilazione della scala di Braden e della documentazione dell'ispezione cutanea prima e dopo la pronazione, e utilizzo di schede/check-list dedicate.
- **Definizione di una procedura scritta per la pronazione** che descriva in modo chiaro le fasi operative, i ruoli dell'équipe e il corretto posizionamento dei presidi di protezione, riducendo la variabilità individuale.
- **Programmazione di momenti specifici di rivalutazione cutanea e di micro-riposizionamento** durante la pronazione, compatibilmente con la stabilità respiratoria ed emodinamica, con registrazione degli interventi in cartella.



- **Adozione di indicazioni chiare per la protezione dei punti di contatto dei device** (tipo di presidio da utilizzare, modalità di fissaggio, verifica dopo la manovra) per bilanciare prevenzione delle lesioni e sicurezza dei presidi.

8. REGISTRAZIONI

L'applicazione della presente istruzione operativa trova riscontro nelle seguenti evidenze documentali, conservate nella documentazione clinico-assistenziale e nei sistemi informativi aziendali:

- Cartella clinica informatizzata del paziente (es. Margherita), con registrazione della valutazione del rischio di lesioni da pressione mediante scala di Braden, della presenza di eventuali LDP pre-esistenti e delle condizioni cutanee prima e dopo la pronazione.
- Schede o moduli dedicati alla manovra di pronazione, comprensivi di check-list pre-, intra- e post-procedurale, che documentano: numero di operatori coinvolti, posizionamento del paziente, presidi di protezione utilizzati, sedi cutanee controllate e criticità emerse. In particolare, si fa riferimento all' allegato1. "Bozza Check List prevenzione.pdf" e all'allegato 2. "Bozza Check List manovra.pdf".
- Sezione "lesioni cutanee/lesioni da pressione" della cartella clinica, con descrizione standardizzata delle LDP secondo classificazione EPUAP, sede anatomica, grado, dimensioni e andamento nel tempo, nonché eventuale utilizzo di scale di monitoraggio (es. PUSH Tool) se previste localmente.
- Registri o report periodici di monitoraggio degli eventi (incidenza di LDP post pronazione, indicatori di qualità), utilizzati per audit interni e per la valutazione dell'efficacia del protocollo.

9. ALLEGATI

Allegato 1. "Bozza Check List prevenzione.pdf"

Allegato 2. "Bozza Check List manovra.pdf"



10. BIBLIOGRAFIA

Amato S, Napolitano D, Lo Cascio A, Conoscenti E, Lappa A, D'avino E, Masciullo M, Pucci A, De Bartolo V, Torretta C, Mitello L, Marucci AR, Gravante F. Evidence on Measures for the Prevention of Pressure Injuries in Mechanically Ventilated Patients in Prone Positioning: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2026 Feb 10;14(4):443. doi: 10.3390/healthcare14040443. PMID: 41753956; PMCID: PMC12941124.

European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. EPUAP/NPIAP/PPPIA; 2019.

European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP). Linee guida per la prevenzione e il trattamento delle lesioni da pressione. Aggiornamento 2025.

Frontiers ICU Prone Group. Strategies to preventing pressure injuries among intensive care unit patients mechanically ventilated in prone position: a systematic review and a Delphi study. *Front Med*. 2023;10:1131270

Health Innovation Network. Preventing facial pressure ulcers during proning – use of head supports. London; 2020.

Patton D, et al. Evidence on measures for the prevention of pressure injuries in mechanically ventilated patients in prone positioning: a systematic review. 2026.

Valetti E. ICU-PRON. La pronazione in Terapia Intensiva. Focus sulla prevenzione delle lesioni da pressione: uno studio osservazionale retrospettivo, monocentrico. Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche ed Ostetriche. Università del Piemonte Orientale; 2025.

Wounds International. Role of dressings in pressure ulcer prevention. London: Wounds International; 2014.



	REGIONE PIEMONTE	
	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA "MAGGIORE della CARITÀ" - Novara ANESTESIA TERAPIA INTENSIVA E RIANIMAZIONE GENERALE	
	IO_XXX_X-XXX	
BOZZA "CHECK LIST PREVENZIONE LDP DURANTE LA PRONAZIONE" BOZZA		

Nome e Cognome del paziente: _____ Data di Nascita: _____

Data pronazione: ___/___/___ Ciclo N°: _____ Ora inizio: ____:____ Ora fine: ____:____

Durata pronazione: _____ ore

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Braden Score (registrata in "Margherita"):

- Rischio lieve (15-18)
- Rischio moderato (13-14)
- Rischio alto (10-12)
- Rischio molto alto (≤ 9)

- Sepsi
- Febbre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$)
- Terapia corticosteroidica in corso
- Età >65 anni
- Sesso: maschile femminile
- BMI: _____
- Obesità grave ≥ 40
- Diabete mellito
- Insufficienza vascolare periferica
- Scompenso cardiaco
- BPCO
- COVID-19
- Stato nutrizionale compromesso

Fattori di rischio presenti (crocettare quelli presenti al momento della manovra)

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$
- Ventilazione meccanica invasiva (TOT/Tracheostomia)
- Uso di vasopressori/inotropi
- Sedazione profonda
- Curarizzazione
- Shock



Posizionamento ottimale

- Testa appoggiata lateralmente su: DX SX
- Torace e bacino sollevati con cuscini/supporti
- Addome libero
- Braccia lungo i fianchi, scavo ascellare aperto
- Piedi in scarico con cuscini posizionati sotto le caviglie
- Letto in Reverse Trendelenburg : SÌ NO

PREVENZIONE LDP

Ispezione cutanea pre-pronazione (croettare se eseguita)

- Ispezione cute completata
- Applicazione prodotti emollienti (es. crema base) su cute secca e/o disidratata

Presenza di LDP preesistenti: NO SÌ

Se SÌ, documentare in "Margherita"

Applicazione presidi protettivi (croettare i presidi utilizzati)

Volto

- Lato appoggio viso: DX SX
- Occhi: Collirio + pellicole oculari
- Zigomi DX: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Zigomi SX: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Naso: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Mento: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Altro: _____



Tronco

- Torace/Sterno: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Spalle DX e SX: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Regione costale DX: Idrocolloide Schiuma
- Regione costale SX: Idrocolloide Schiuma
- Mammelle (donne): Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Creste iliache: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Regione genitale: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma
- Altro: _____

Arti

- Ginocchia DX e SX: Cuscino fluido Idrocolloide Schiuma

MONITORAGGIO

Controlli periodici (ogni 4-6 ore o secondo necessità clinica)

CONTROLLO 1

Data: ___/___/_____ ora: _____

- Ispezione visiva sedi protette completata
- Lato appoggio viso: DX SX
- Micro-riposizionamento arti: Eseguito Non eseguito
- Presenza arrossamenti/segni di pressione: NO SÌ (sede: _____)
- Cute umida/macerata: NO SÌ (sede: _____)
- Dispositivi (TOT/linee/sondino): In sede Fissaggio da rinforzare

Infermiere/a: _____



CONTROLLO 2

Data: ___/___/_____ ora: _____

- Ispezione viva sedi protette completata
 - Lato appoggio viso: DX SX
 - Micro-riposizionamento arti: Eseguito Non eseguito
 - Presenza arrossamenti/segni di pressione: NO SÌ (sede: _____)
 - Cute umida/macerata: NO SÌ (sede: _____)
 - Dispositivi (TOT/linee/sondino): In sede Fissaggio da rinforzare
- Infermiere/a: _____

CONTROLLO 3

Data: ___/___/_____ ore: _____

- Ispezione viva sedi protette completata
 - Lato appoggio viso: DX SX
 - Micro-riposizionamento arti: Eseguito Non eseguito
 - Presenza arrossamenti/segni di pressione: NO SÌ (sede: _____)
 - Cute umida/macerata: NO SÌ (sede: _____)
 - Dispositivi (TOT/linee/sondino): In sede Fissaggio da rinforzare
- Infermiere/a: _____

CONTROLLO 4

Data: ___/___/_____ ore: _____

- Ispezione viva sedi protette completata
 - Lato appoggio viso: DX SX
 - Micro-riposizionamento arti: Eseguito Non eseguito
 - Presenza arrossamenti/segni di pressione: NO SÌ (sede: _____)
 - Cute umida/macerata: NO SÌ (sede: _____)
 - Dispositivi (TOT/linee/sondino): In sede Fissaggio da rinforzare
- Infermiere/a: _____



	REGIONE PIEMONTE AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA "MAGGIORE della CARITA" - Novara ANESTESIA TERAPIA INTENSIVA E RIANIMAZIONE GENERALE	
	IO_XXX X-XXX	
BOZZA "CHECK LIST MANOVRA DI PRONAZIONE" BOZZA		

Nome e Cognome del paziente: _____ Data di Nascita: _____

Data pronazione: ___/___/_____ Ciclo N°: _____ Ora inizio: _____:_____

Operatori coinvolti: 3 4 5 6

Briefing e assegnazione ruoli

- Briefing dell'équipe eseguito (operatori, ruoli, manovra)
- Ruoli assegnati: Operatore alla testa (medico/anestesista): _____
- Operatori ai lati del letto: N° _____ (minimo 1 per lato)
- Operatore ai piedi (se presente)

Verifica e protezione dispositivi

- Tubo orotracheale/tracheostomia: fissaggio verificato e rinforzato
- Catetere venoso centrale: fissaggio verificato
- Linee arteriose: fissaggio verificato
- Sondino nasogastrico: fissaggio verificato
- Catetere vescicale: fissaggio verificato
- Fissaggio verificato di altri presidi (NIV, drenaggi, CRRT)

Esecuzione della manovra

- Allineamento colonna vertebrale mantenuto durante la rotazione
- Manovra eseguita senza complicanze immediate
- Eventuali criticità durante la manovra: NO SÌ

Se SÌ, specificare: _____



Verifica finale dispositivi

- Tubo orotracheale/tracheostomia/dispositivo NIV: posizione corretta, fissaggio integro
- CVC e linee arteriose: pervie e integre
- Sondino nasogastrico: ben posizionato, pervio
- Catetere vescicale: pervio