

## **Indice**

1.INTRODUZIONE.....	1
1.1 La sindrome da Distress Respiratorio Acuto (ARDS).....	2
1.2 Infezione da Covid-19 in Terapia Intensiva.....	3
1.3 Pronazione e suo utilizzo.....	4
1.4 Complicanze della Posizione Prona.....	8
2.OBIETTIVO.....	11
3.MATERIALI E METODI.....	12
4.RISULTATI.....	13
4.1 Rapporto P/F ratio.....	15
4.2 Regione superiore del tronco e arti superiori.....	19
4.3 Regione inferiore della zona pelvica e arti inferiori.....	20
5.DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	21
6.IMPLICAZIONI PER LA PRATICA.....	24
7.BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	26

## **1. Introduzione**

Durante la pandemia da COVID-19 sono incrementati in maniera esponenziale i ricoveri in terapia intensiva (ICU) per via di gravissime insufficienze respiratorie con quadro clinico da Sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS). Questo ha portato ad un aumento del numero di assistiti che sono stati sottoposti a ventilazione meccanica in posizione prona <sup>(1)</sup>.

L'evidenza del posizionamento prono nelle persone assistite sottoposte a ventilazione meccanica risale a più di 45 anni. L'utilizzo della postura prona è stato introdotto da Douglas et al. nel 1974 e gli studi su di essa in persone adulte con sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS) risalgono al 1976, quando Margaret Piehl, un'infermiera, e Robert Brown, un medico, pubblicarono dati sugli effetti della pronazione sulla funzione polmonare <sup>(2)</sup>.

Altri studi successivamente hanno confermato i benefici di essa, sottolineando che aumenta l'ossigenazione in circa il 60-70% della popolazione. Tra gli anni 90 e inizio anni 2000, il professor Gattinoni condusse diversi studi per confrontare le posizioni prone e supine nella sindrome da distress respiratorio acuto per quanto riguarda il vantaggio sulla sopravvivenza e la maggior parte dei dati ha indicato che l'effettuazione di questa manovra eseguita con cura offre un vantaggio di sopravvivenza assoluto del 10-17% <sup>(3)</sup>.

## 1.1 La sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS)

La sindrome da distress respiratorio acuto (ARDS) è una forma di insufficienza respiratoria che si instaura dopo un insulto iniziale, trauma o infezione e porta a:

- 1) reazione di citochine,
- 2) distruzione degli alveoli,
- 3) edema polmonare
- 4) alterato scambio di gas attraverso le membrane alveolari.

Questa condizione prevede:

- 5) Anamnesi positiva per i fattori di rischio polmonari o sistemici.
- 6) Presenza alla radiografia del torace di infiltrati polmonari bilaterali in assenza clinica di scompenso cardiaco.
- 7) Rapporto P/F < a 200 mmHg (Ratio).

La ratio viene misurata ad una PEEP (Pressione di fine espirazione) di 5 cm H<sub>2</sub>O e questo permette di stratificare tre gradi di gravità come specificato dalla definizione di Berlino <sup>(4)</sup>:

- 1) ARDS lieve: P/F > e uguale a 200 mmHg ma inferiore a 300 mmHg
- 2) ARDS moderata: P/F > 100 mmHg ma inferiore a 200 mmHg
- 3) ARDS grave: P/F < 100 mmHg <sup>(5)</sup>

## **1.2 Infezione da Covid-19 in Terapia Intensiva**

Una grave infezione polmonare causata da Covid-19 richiede spesso somministrazione di ossigenoterapia tramite ventilazione meccanica o non invasiva per trattare l'ipossiemia grave. All'inizio della pandemia la miglior pratica per controllare il rischio di aerosolizzazione virale era limitare l'uso della ventilazione non invasiva e incoraggiare l'intubazione endotracheale precoce, poiché l'intubazione tardiva o di emergenza in assistiti in rapido deterioramento potrebbe essere associata a maggiori rischi per la persona e gli operatori sanitari. Subito dopo l'intubazione i pazienti con Covid-19 hanno presentato una polmonite che nonostante soddisfi i criteri di definizione di Berlino per ARDS, è una malattia specifica con caratteristiche distintive come ipossiemia grave e infiltrati polmonari bilaterali. In questa fase della malattia si riteneva necessaria una sedazione profonda (Propofol 2%) e la somministrazione di bloccanti neuromuscolari (Curari come Cisatracurio) per facilitare la ventilazione meccanica. Gli obiettivi iniziali devono includere: volume corrente inferiore o uguale a 6-8 ml/kg per chilogrammo di peso corporeo previsto, una frequenza respiratoria con pH del sangue arterioso compreso tra 7,30 e 7,42 e regolazione della FiO<sub>2</sub> per ottenere un valore di SpO<sub>2</sub> del 92%-95%. Esistono diverse opzioni terapeutiche per persone con Covid-19 e grave ipossiemia che richiedono intubazione endotracheale e una di queste è posizionare l'assistito in posizione prona <sup>(6)</sup>.

### 1.3 Pronazione e suo utilizzo

La posizione prona (PP) detta anche “posizione del nuotatore” è una terapia posturale in grado di influenzare l'ossigenazione dell'assistito <sup>(7)</sup>.

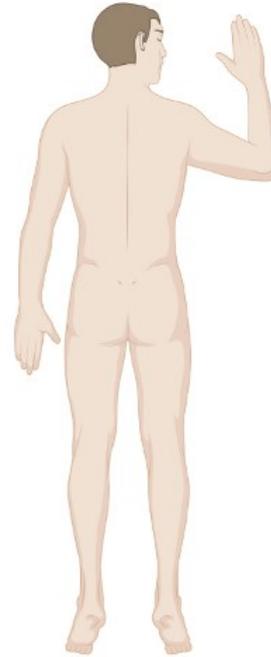


Figura 1. A sinistra foto di un assistito nella "posizione del nuotatore". A destra un disegno di come appare per intero la persona.

In particolare, durante la pronazione il peso del cuore viene ridistribuito, migliorando il reclutamento alveolare e diminuendo le resistenze vascolari polmonari. Questi cambiamenti fisiologici portano ad un aumento dell'ossigeno arterioso ( $PaO_2$ ), una diminuzione del fabbisogno di ossigeno (frazione di ossigeno inspirato  $FiO_2$ ) e una riduzione della mortalità. Occorre ricordare che non è considerata una modalità di ventilazione meccanica ma un trattamento avanzato dell'ARDS grave <sup>(4)</sup>.

L'obiettivo di migliorare l'ossigenazione si ottiene migliorando l'equilibrio tra ventilazione polmonare e perfusione, reclutando tessuto polmonare dipendente e promuovendo il drenaggio delle secrezioni polmonari. Il posizionamento prono, se andiamo a confrontarlo con il posizionamento supino, riduce decisamente le aree polmonari sovra gonfiate mentre promuove il reclutamento alveolare: questi effetti possono contribuire a prevenire il danno polmonare indotto dal ventilatore, andando ad omogeneizzare la distribuzione dello stress e della tensione all'interno del polmone.

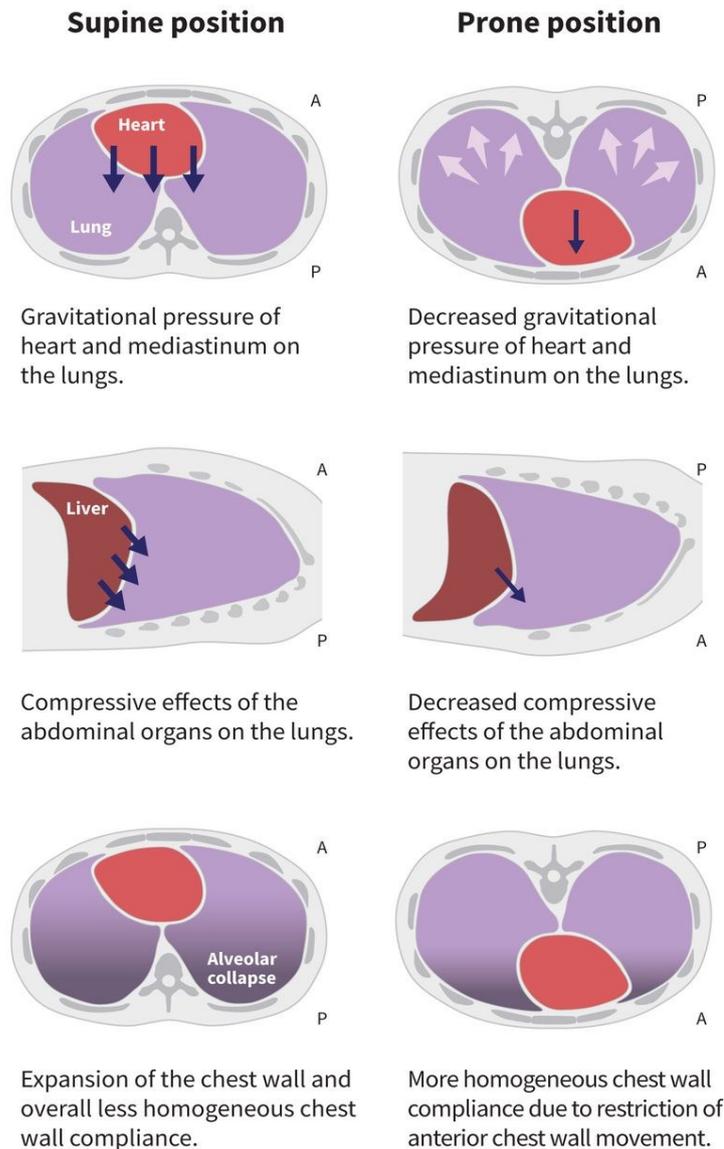


Figura 2. Rappresentazione di come si presenta la parete toracica in supinazione (a sinistra) e in pronazione (a destra)

Diversi studi multicentrici e meta-analisi hanno dimostrato che l'applicazione di lunghe sessioni di PP, è una delle strategie più importanti che portano a una riduzione complessiva della mortalità nei pazienti affetti da ARDS. Le evidenze scientifiche hanno dimostrato che la PP come terapia in aggiunta alle cure standard ha ridotto la mortalità del 26%. Il beneficio è stato osservato in pazienti con ipossiemia grave ( $P/F < 100$  mm Hg) che sono stati lasciati proni per almeno 16 ore e l'inizio precoce della terapia in posizione prona sembra essere un fattore importante per il successo <sup>(7)</sup>.

Le aree atelettasiche del polmone causano lo shunt intrapolmonare e il disadattamento ventilazione/perfusione; entrambi svolgono un ruolo nell'ipossiemia osservata nei pazienti con COVID-19. Quando il paziente è supino, l'atelettasia determina differenze di compliance regionale e può andare a contribuire al volutrauma nei normali segmenti polmonari. Se questi cambiamenti dipendono dalla gravità, è razionale presumere che se il paziente viene ruotato dalla posizione supina a quella prona, questi si dissolverebbero e migliorerebbero lo scambio di gas. Il posizionamento prono inoltre:

- 1) riduce la pressione addominale,
- 2) migliora la ventilazione e l'adattamento della perfusione,
- 3) riduce il verificarsi di lesioni polmonari indotte dal ventilatore
- 4) fornisce una ventilazione più omogenea degli alveoli <sup>(8)</sup>.

Devono essere coinvolti un totale di cinque operatori sanitari nell'effettuazione della manovra: quattro operatori eseguono il posizionamento del paziente e due di questi dovranno assicurare la stabilità e la pervietà del tubo endotracheale, un infermiere si occupa delle linee endovenose e almeno due membri dell'equipe fanno ruotare la persona. È consigliabile che un medico rianimatore sia sempre presente al letto in caso di necessità urgenti di re-intubazione. Gli arti sono posizionati in modo da prevenire estensioni o flessioni anomale contro le spalle e i gomiti. Si posiziona la testa sopra il bordo superiore del letto dell'assistito, servendosi di un'imbottitura facciale personalizzata se il paziente ha portato una tracheostomia.

L'efficacia della ventilazione in postura prona è dimostrata in una grande percentuale di assistiti e si fonda sull'associazione posizionamento e ventilazione. I meccanismi fisiopatologici che permettono tali vantaggi, indiscutibili in termini di miglioramento dell'ossigenazione sono molteplici:

- miglior espansione delle zone posteriori di parenchima polmonare,
- ottimizzazione del rapporto ventilazione/perfusione in seguito alla redistribuzione dei fluidi,
- implementazione della ventilazione nelle zone dorsali di parenchima che sono quelle maggiormente ventilate,
- riduzione della quantità di parenchima compresso dal muscolo cardiaco,
- migliore drenaggio delle secrezioni bronchiali.

Il materiale occorrente prevede: un cuscino a C per il viso dell'assistito o in alternativa supporto per il viso in materiale antidecubito, due cuscini per torace e creste iliache, due cuscini o supporti per gli arti superiori e un cuscino per gli arti inferiori o posizionatori dedicati. L'assistenza alla persona in postura prona prevede:

- monitoraggio continuo dei parametri emodinamici (cateterismo arterioso tramite sistema a circuito chiuso) e respiratori,
- monitoraggio del livello di sedazione e della sua necessità,
- monitoraggio e gestione delle secrezioni dato che potrebbero intasare l'albero bronchiale e le vie aeree artificiali,
- gestione della postura e dei punti di compressione
- valutazione continua del funzionamento di eventuali drenaggi <sup>(9)</sup>.

## 1.4 Complicanze della Posizione Prona

I vantaggi della posizione prona come terapia aggiuntiva per assistiti affetti da COVID-19 sono chiaramente delineati per quanto riguarda il miglioramento dell'ossigenazione. Tuttavia, ci sono rischi associati al processo di svolgimento e a lesioni note legate soprattutto alla pressione esercitata dall'assistito sul piano di appoggio.

Una valutazione attenta delle complicanze è importante nel processo di cura quotidiana (8).

Le complicanze immediate che possono verificarsi sono:

- 1) instabilità emodinamica,
- 2) comparsa di aritmie,
- 3) arresto cardiaco,
- 4) peggioramento dell'ipossiemia,
- 5) estubazione accidentale o rimozione involontaria della linea.

È utile disporre quindi di un dispositivo sopraglottico prontamente disponibile in caso di necessità di protezione rapida delle vie aeree. Le complicanze a lungo termine riguardano prevalentemente il maggior rischio di lesioni da pressione rispetto agli assistiti mantenuti in posizione supina e le loro lesioni possono verificarsi in posizioni ventrali non comuni: sono spesso coinvolte sedi anatomiche esposte a pressioni prolungate come gli zigomi e il torace anteriore, le creste iliache, il seno e le ginocchia. La comparsa di lesioni da pressione soprattutto a livello facciale sono causate dai dispositivi di stabilizzazione del tubo endotracheale e inoltre dalla pressione esercitata sulle parti ossee della fronte, delle guance, del mento e ponte del naso (10).

In posizione prona, la testa è girata di lato per consentire il corretto posizionamento del tubo endotracheale e la sua connessione al ventilatore. In questa posizione, è possibile che il lato del viso venga compresso contro il letto o il cuscino. Ciò può causare la compressione dell'occhio e provocare una sindrome del compartimento orbitale; può inoltre verificarsi aumento della pressione intraoculare, comparsa di edemi della sclera e lesioni corneali. Sappiamo da casi precedentemente riportati di neuropatia ottica ischemica o sindrome del compartimento orbitale in persone assistite in posizione prona (specialmente durante operazioni che durano per ore), che il corretto posizionamento della persona e la protezione degli occhi sono di fondamentale importanza per prevenire la perdita della vista. Gli assistiti che sono in posizione prona in terapia intensiva a causa

di COVID-19 sono a rischio attualmente molto più elevato di perdita della vista a causa del numero di settimane in cui sono posizionati in questo modo, rendendo importante la protezione oculare. Dai dati di letteratura emerge che nell'affollato ambiente di terapia intensiva, questo problema spesso non veniva preso in considerazione, a causa delle difficoltà nel gestire questa tipologia di assistito estremamente complicata dal punto di vista clinico e nel tentativo di mantenerlo in vita <sup>(11)</sup>.

Le lesioni ai nervi periferici possono verificarsi anche se rare, ma quelle riportate dalle evidenze scientifiche riguardano prevalentemente lesioni al plesso brachiale che si sviluppano spesso in persone assistite le cui spalle sono posizionate in abduzione con rotazione esterna e dislocate posteriormente. Questa posizione provoca compressione e stiramento del plesso brachiale, che di solito interessano le radici nervose superiori o il tronco <sup>(12)</sup>.

Sono stati riscontrati in uno studio due casi di meralgia parestetica che deriva dalla lesione da compressione del nervo cutaneo femorale laterale tra la spina iliaca anteriore superiore e il legamento inguinale; si tratta di una mono neuropatia che provoca anomalie sensoriali nella coscia anterolaterale caratterizzata da intorpidimento ben isolato della zona <sup>(13)</sup>.

Esiste un caso clinico di disfunzione del nervo cranico inferiore (NC) (NC IX-XII) associato a disfagia significativa nel periodo di recupero, insieme a deviazione della lingua, trapezio e debolezza dello sternocleidomastoideo che era pensato per essere il risultato della pressione sul viso e della possibile iperestensione del collo durante il posizionamento prono.

Lo scroto edematoso e i genitali possono predisporre a lesioni da pressione, rottura e, in un caso clinico, si pensava che fossero responsabili dello sviluppo della cancrena di Fournier, che richiedeva lo sbrigliamento chirurgico.

Altre complicazioni possono includere vomito o reflusso del contenuto gastrico mentre si è in posizione prona. L'aumento della pressione intra-addominale può rendere difficile per i pazienti tollerare l'alimentazione gastrica <sup>(10)</sup>.

Per quanto riguarda le vie aeree i pazienti intubati posti in posizione prona sono a rischio di ostruzione del tubo endotracheale e ridotta clearance del muco: ciò è acuitizzato dai pazienti in condizioni critiche che hanno una ridotta forza muscolare per favorire la rimozione del muco con conseguente ritenzione di secrezioni. I pazienti critici con COVID-19 sono a rischio di una moltitudine di condizioni neurologiche e

muscoloscheletriche, tra cui polineuropatia e miopatia da malattie critiche, debolezza acquisita in terapia intensiva e contratture; si può notare che sono state segnalate in particolare contratture della spalla e dell'anca come complicazioni del posizionamento prono <sup>(12)</sup>.

Tra le altre complicanze della posizione prona descritte in letteratura, sono presenti anche lo spostamento dei dispositivi medici e una de-saturazione prolungata, che hanno richiesto l'interruzione della posizione prona <sup>(9)</sup>.

È stato descritto in letteratura un caso di alopecia indotta da pressione secondaria a pronazione che si presenta tipicamente come un'area di caduta dei capelli ben circoscritta dopo soggiorni prolungati in terapia intensiva. I primi segni di questa condizione possono includere dolorabilità, gonfiore o ulcerazione nell'area, perciò, descrive un gruppo di alopecie cicatriziali e non cicatriziali che si presentano in seguito a lesioni ischemiche del derma <sup>(14)</sup>.

È presente tra le evidenze scientifiche un caso di disfagia in seguito a posizionamento prono ed è stato postulato che i nervi cranici IX-XII potrebbero essere stati danneggiati per via della compressione dell'imbottitura a forma di U che è stata utilizzata sul viso o dell'iperestensione del collo che provoca una trazione sui nervi cranici <sup>(12)</sup>.

## **2. Obiettivo**

Lo scopo della tesi è rilevare quali sono stati i benefici e le complicanze insorte con l'applicazione della posizione prona negli assistiti ricoverati in Terapia Intensiva durante la pandemia da COVID-19 e capire quali strategie di miglioramento è necessario applicare per la sua implementazione.

### **3. Materiali e Metodi**

Nella fase iniziale è stata eseguita una revisione della letteratura attraverso la ricerca all'interno della banca dati PubMed per quanto riguarda la ricerca bibliografica, e siti di evidenza scientifica per la sitografia come RELIAS MEDIA. Il quesito di ricerca è stato formulato sulla base dell'obiettivo prestabilito e la scelta degli articoli considerando la pertinenza con esso. Le parole chiave impiegate sono state: COVID-19; prone position; complications; ARDS.

La seconda parte della tesi è composta dallo studio osservazionale descrittivo effettuato con l'utilizzo delle cartelle cliniche inerenti al periodo oggetto di studio, previa autorizzazione del Direttore di Area Vasta 1 ASUR Marche, nell'Unità Operativa (UO) di Terapia Intensiva dell'Ospedale Santa Maria Della Misericordia di Urbino per poter eseguire un confronto con ciò che è stato evidenziato in letteratura. Sono state consultate un totale di dieci cartelle cliniche scelte a campionamento casuale a luglio 2021, risalenti al periodo di marzo e aprile 2020. Tra gli assistiti analizzati ne troviamo otto di sesso maschile e una di sesso femminile tutti con diagnosi di polmonite da COVID-19 e ARDS, considerando per ogni assistito l'effettivo aumento della Ratio (P/F) in termini di miglioramento, con la consultazione all'interno delle cartelle dei referti emogasanalitici e l'insorgenza di complicanze durante le sessioni di pronazione in base alle schede infermieristiche e mediche nonché le ore di posizione prona eseguite. È stato possibile complessivamente analizzare nove cartelle cliniche fra quelle scelte poiché dei dieci campioni scelti uno degli assistiti è deceduto entro poche ore dal ricovero per via delle sue condizioni emodinamicamente altamente instabili. Sono stati scelti a campionamento casuale poi all'interno dei casi che sono arrivati alla dimissione, tre assistiti in cui è stato analizzato il valore di P/F ratio prima dell'estubazione.

## 4. Risultati

Lo schema utilizzato nell'UO di Terapia Intensiva, Ospedale Santa Maria Della Misericordia era il seguente:

- 1) Dalle ore 16.00 inizio pronazioni
  - A) Nutrizione enterale (NET) in scarico
  - B) Rimuovere e posizionare posteriormente il monitoraggio
  - C) Catetere vescicale (CV) lungo il letto
  - D) Posizionare supporti per Capo-Clavicole-Bacino-Piedi
  - E) Lieve Anti-trendelenburg
  - F) Controllare linee infusive
- 2) I pazienti restano pronati per 16 ore
- 3) Dalle ore 8.00 inizio supinazioni
  - A) Rimuovere e posizionare anteriormente il monitoraggio
  - B) CV lungo il letto
  - C) Ricollegare NET
  - D) Controllare linee infusive
  - E) Emogasanalisi di controllo
- 4) I pazienti restano supini per 8 ore

Se necessario pronare di nuovo ricominciare dal punto 1.

Ogni assistito analizzato ha eseguito più di sedici ore di pronazione a ciclo in base alle necessità e condizioni cliniche che presentava. Gli assistiti presi in esame hanno effettuato una media di settecento ore di pronazione durante il ricovero che andava dai sette ai venti giorni. Non sono insorte in nessun assistito complicanze durante il posizionamento e l'emodinamica si è sempre mantenuta stabile durante l'esecuzione della procedura. Il numero di operatori coinvolto nell'effettuazione della manovra era mediamente di cinque. Come si può notare (Tabella 1, Grafico 1) gli assistiti partivano tutti da una condizione di ipossiemia. Il caso 6 presentava una condizione di ipossiemia lieve mentre gli altri si aggiravano su una condizione medio-grave. Dopo il primo ciclo di pronazione che in media era di 22h notiamo come i valori di P/F ratio siano aumentati esponenzialmente in tutti gli assistiti rispetto alla condizione iniziale in cui si trovavano in supinazione (Tabella 2, Grafico 2). Tra i valori pre-estubazione si può notare un netto indice di miglioramento

(Tabella 3, Grafico 3) della P/F ratio che ha portato alla dimissione degli assistiti entro pochi giorni dalla sua rilevazione. Nella zona anteriore del torace (Tabella 4) si è sviluppata in un caso una lesione in corrispondenza delle prominenze ossee a livello pettorale dopo ventiquattro ore di pronazione.

Per quanto riguarda gli arti superiori (Tabella 4) sono risultati edematosi in quattro assistiti e quindi messi in scarico, ma non si sono presentate lesioni né ulteriori complicanze come dettato dalla letteratura. I limiti in questo caso sono rappresentati dal fatto che la presenza di disturbi neurologici e muscoloscheletrici si evidenziano solo tardivamente e dopo il risveglio dell'assistito, ovvero in fase post-acuta di decondizionamento quindi recupero delle attività di vita quotidiana che conosciamo come ADL.

Nella zona genitale (Tabella 5) si è osservata una lesione per quanto riguarda un assistito di sesso maschile a livello del glande dopo sei giorni di pronazione. A livello degli arti inferiori (Tabella 5) è stato possibile riscontrare la presenza di flittene al dorso del piede destro in un caso analizzato, un flittene al ginocchio destro in un altro assistito e un flittene alla tibia sinistra in un caso. Si è inoltre osservato un caso di ipostenia dell'emisoma destro (Tabella 4, Grafico 4; Tabella 5, Grafico 5) dopo l'estubazione e il risveglio della persona prima di essere dimessa dalla terapia intensiva. Questa condizione è la diminuzione della forza muscolare che si manifesta con affaticabilità e debolezza di tutti i muscoli del corpo o di un singolo distretto. Può verificarsi in seguito ad atrofia muscolare da immobilizzazione <sup>(15)</sup> e in questo caso andava a coinvolgere sia gli arti superiori che gli arti inferiori.

## 4.1 Rapporto P/F ratio

Le tabelle e i grafici riportano i valori di P/F che sono stati raccolti in due tempi ovvero: prima della sessione di pronazione e dopo la sessione di posizione prona.

Tabella 1. Valori prima dell'applicazione della posizione prona.

Casi	P/F ratio pre-pronazione (mmHg)
Caso 1	137
Caso 2	121
Caso 3	77
Caso 4	116
Caso 5	100
Caso 6	232
Caso 7	97
Caso 8	193
Caso 9	56

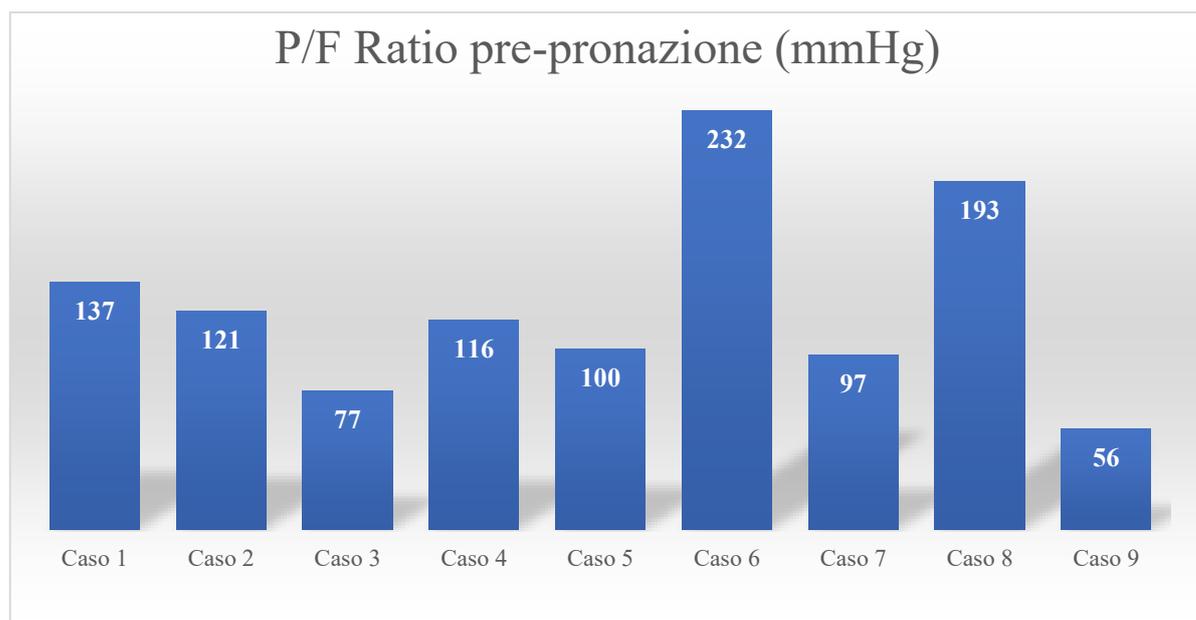


Grafico 1. Valori pre-pronazione.

Tabella 2. Valori dopo l'applicazione della posizione prona

<b>Casi</b>	<b>P/F Ratio post-pronazione (mmHg)</b>
Caso 1	436
Caso 2	316
Caso 3	350
Caso 4	416
Caso 5	384
Caso 6	397
Caso 7	346
Caso 8	371
Caso 9	436

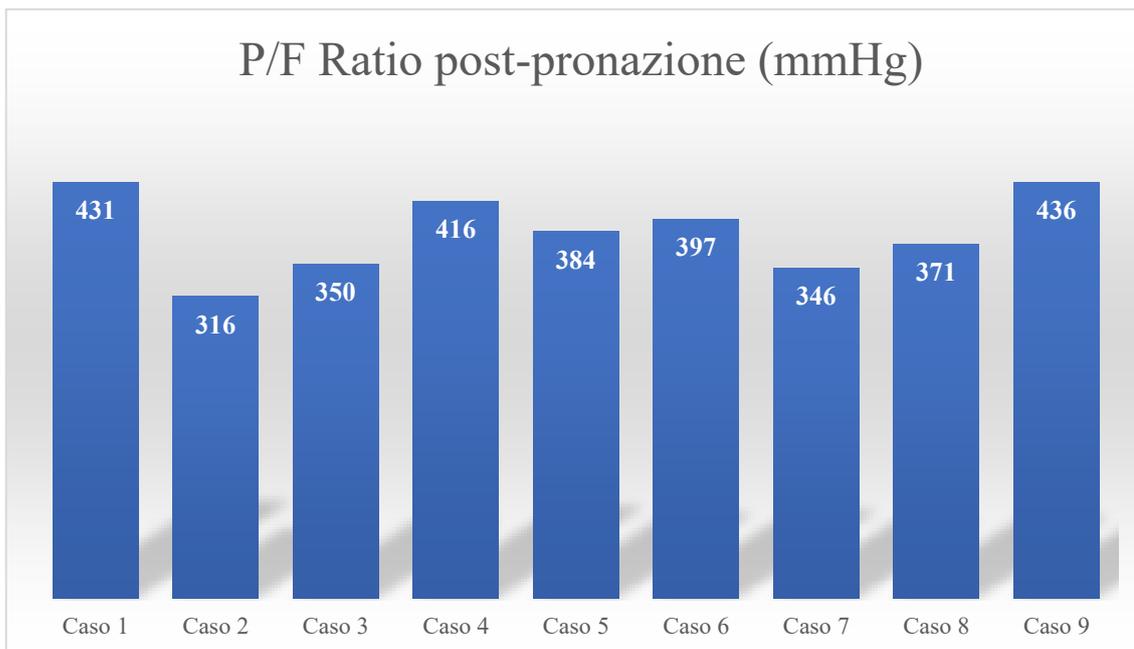


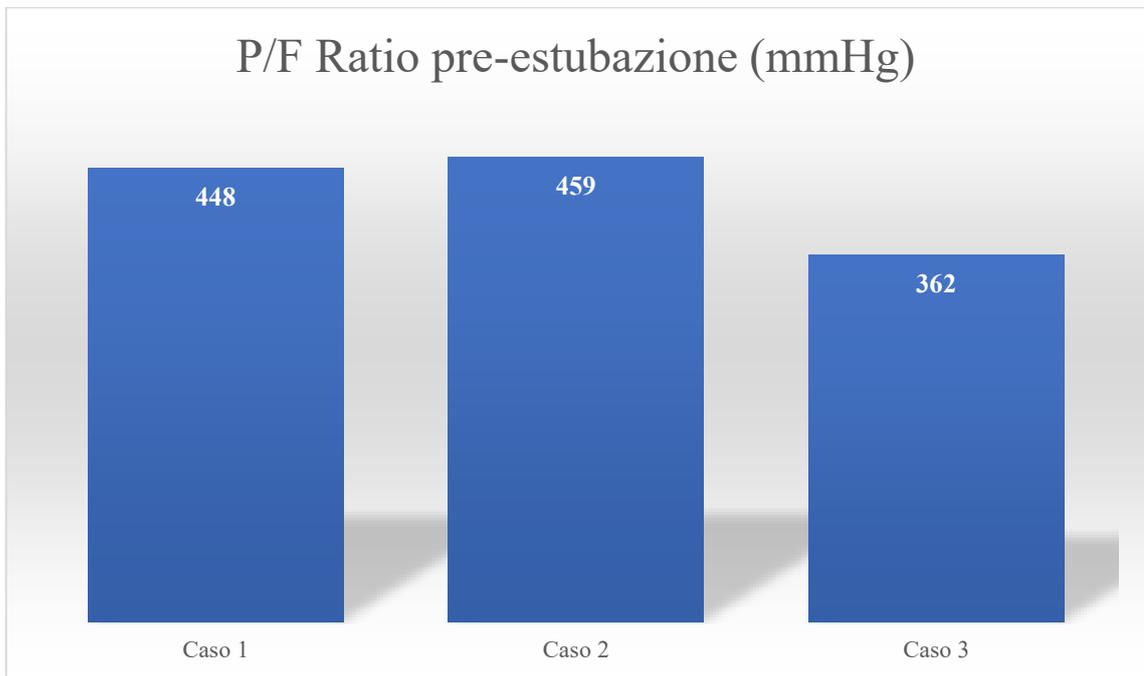
Grafico 2. Valori post-pronazione

I seguenti tabella e grafico riportano i valori di P/F ratio di tre assistiti fra quelli arrivati all'estubazione.

Tabella 3. Valori di ratio prima dell'estubazione

<b>Casi</b>	<b>P/F Ratio pre-estubazione (mmHg)</b>
Caso 1	448
Caso 2	459
Caso 3	362

Grafico 3. Valori di ratio prima dell'estubazione



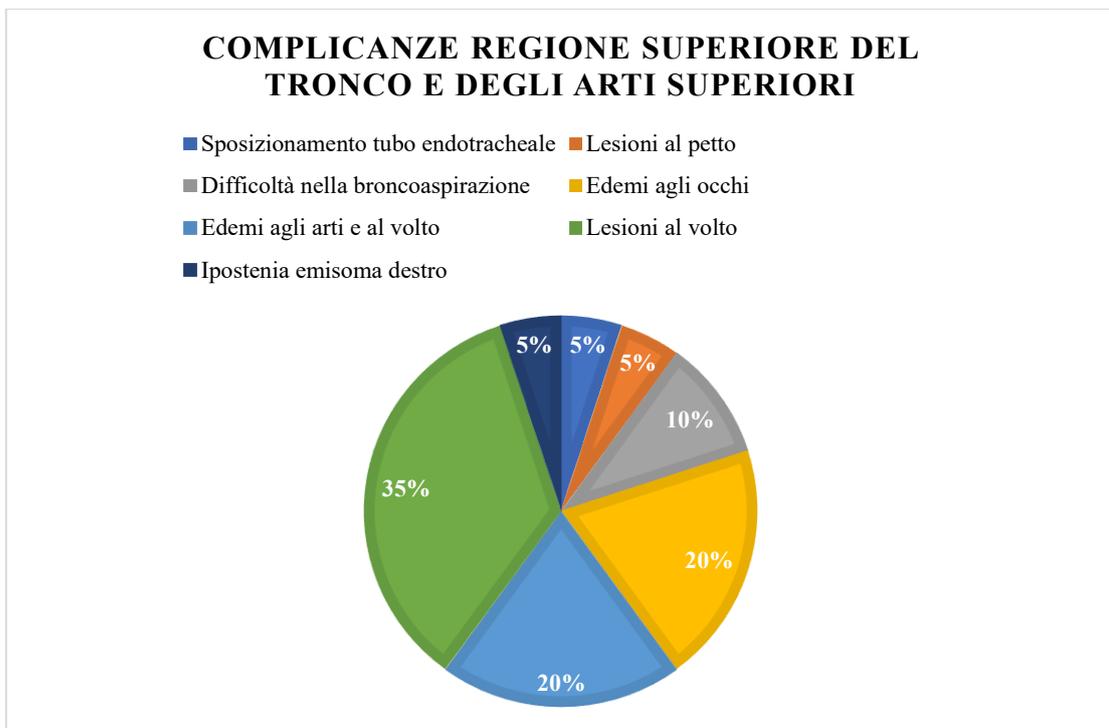
## 4.2 Regione superiore del tronco e arti superiori

La seguente tabella e il grafico rappresentano ciò che si è verificato a livello di viso, zona torace anteriore e arti superiori durante la pronazione.

Tabella 4. Numero di complicanze insorte con la posizione prona

Regione superiore del tronco e arti superiori	Complicanze
Sposizionamento tubo endotracheale	1
Lesioni al petto	1
Difficoltà nella broncoaspirazione	2
Edemi agli occhi	4
Edemi agli arti e al volto	4
Lesioni al volto	7
Ipostenia emisoma destro	1

Grafico 4. Percentuali di presenza di complicanze



### 4.3 Regione inferiore della zona pelvica e arti inferiori

In questa tabella e in questo grafico sono riportati gli eventi che si sono verificati durante la sessione di pronazione a livello della zona genitale e degli arti inferiori.

Regione inferiore zona pelvica e arti inferiori	Complicanze
Lesioni del piede	1
Lesioni ai genitali	1
Lesioni gamba	3

Tabella 5. Numero di complicanze insorte con la posizione prona

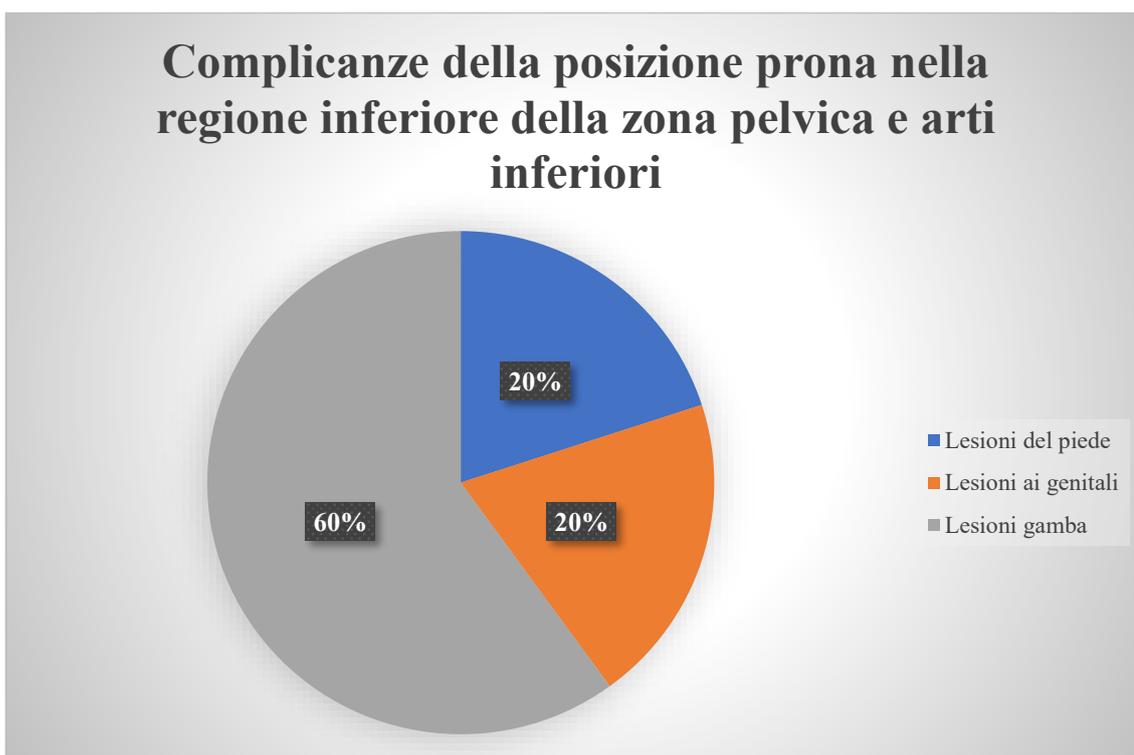


Grafico 5. Percentuali di presenza di complicanze

## 5. Discussione e conclusioni

All'interno dei casi clinici presi in esame per questo studio osservazionale della tesi, si è riscontrato che la posizione prona ha migliorato in forma qualitativa il rapporto tra la pressione parziale di ossigeno arterioso e l'ossigeno inspirato frazionario (P/F) che è aumentato significativamente negli assistiti su cui è stata utilizzata. In questo caso, gli studi effettuati confermano pienamente ciò che viene descritto in letteratura. Si può constatare che la pronazione nelle persone assistite affette da COVID-19 è stata efficace in termini di compliance respiratoria. All'interno dello studio dei nove casi analizzati, sei di essi sono arrivati allo svezzamento dal ventilatore meccanico ed estubazione con conseguente dimissione dalla terapia intensiva. Infatti, diversi studi hanno osservato che la ventilazione di assistiti con ARDS da moderata a grave, che erano posti in posizione prona da dodici a sedici ore al giorno, è stata associata a un miglioramento del tasso di mortalità rispetto all'essere posizionato in posizione supina <sup>(7)</sup>.

In tutti gli assistiti si è rilevata una vasta quantità di drenaggio di secrezioni mucose e difficoltà nella bronco aspirazione soltanto in due di essi; questo va quindi a confermare ciò che le evidenze avevano precedentemente descritto, ovvero che in questa posizione è favorito il drenaggio di muco e quindi viene mantenuto libero l'albero bronchiale <sup>(9)</sup>.

Oltre ai benefici riscontrati è necessario elencare quali sono state le complicanze della posizione prona nel corpo umano. Riprendendo gli elenchi sopra descritti nel lavoro (Tabella 4; Grafico 4, Tabella 5; Grafico 5) si può notare che le complicazioni prevalenti sono risultate evidenti:

- 1) a livello del viso (Tabella 4, Grafico 4) vi è stata insorgenza di lesioni da pressione in quattro persone su: punta del naso, zigomo destro, fronte, sopracciglio destro e mento nonostante l'utilizzo del cuscino a C come supporto. Questo probabilmente è dovuto al lungo periodo di pronazione che si è dovuto effettuare. Il viso ha poca massa muscolare per fornire apporto di sangue alla pelle e ai tessuti facciali sottocutanei sotto le deformazioni sostenute, causate dal peso della testa. Questo potrebbe favorire lo sviluppo di ulcere da pressione facciali, in particolare nei punti di pressione della testa in pronazione, vale a dire fronte, zigomi e mento <sup>(16)</sup>. Si è inoltre rilevata la presenza di edemi oculari in 4 assistiti che sono stati trattati utilizzando Soluzione Fisiologica 0,9% per mantenere il più possibile l'occhio idratato. La presenza di edemi si è riscontrata anche generalizzata al volto in un

caso. Secondo quanto è emerso dalla letteratura nei pazienti con COVID-19, la pressione cutanea prolungata sul viso insieme alla grave ipossiemia, al danno micro-vascolare e alla trombosi potrebbero spiegare l'alto rischio di ulcere da pressione correlate al viso in posizione prona. In particolare, l'ipossiemia grave provoca una diminuzione della perfusione periferica compresa quella cutanea e favorisce l'insorgenza di lesioni cutanee ischemiche <sup>(16)</sup>.

- 2) Per quanto riguarda le vie aeree (Tabella 4, Grafico 4) si è verificato un caso di spossizionamento del tubo endotracheale ma non la rimozione né ostruzione del tubo totale durante un ciclo di pronazione. Perciò, l'assistito è stato nuovamente posto in posizione supina <sup>(9)</sup>.
- 3) Tra le complicanze descritte in letteratura troviamo anche rimozione non pianificata di linee centrali o arteriose, pneumotorace e arresto cardiaco <sup>(7)</sup>. Non si sono verificate all'interno di questo studio durante la sessione di pronazione né durante l'esecuzione della manovra.

Il limite di questa tecnica assistenziale (posizionamento) riguarda il fatto che da un lato è possibile migliorare il rapporto ventilazione/perfusione e quindi portare l'assistito ad una respirazione efficace, ma dall'altro non riesce a evitare la pressione esercitata sul piano per molto tempo vista la sedazione a cui sono sottoposte le persone assistite. Per questo l'insorgenza di lesioni da pressione con la formazione di edemi risulta inevitabile. Il tasso di insorgenza di complicanze dato dall'uso della posizione prona nei pazienti con ARDS è molto simile ai dati riportati dalla letteratura presa in considerazione. Si può notare come nella maggior percentuale dei casi si sono sviluppate lesioni da pressione sul viso e in percentuale minore nelle altre parti del corpo, infatti, non sono stati coinvolti i trocanteri <sup>(7)</sup>.

Si può concludere quindi che la posizione prona porta con sé vantaggi e svantaggi legati al suo utilizzo e ad oggi è uno dei trattamenti salvavita per assistiti affetti da ARDS che non rispondono ai classici trattamenti convenzionali <sup>(9)</sup> ed è stata ampiamente utilizzata durante la pandemia nella pratica standard per i pazienti con ARDS grave che sono ventilati meccanicamente sulla base di solide evidenze scientifiche <sup>(14)</sup>.

Come si è potuto notare ha migliorato l'ossigenazione negli assistiti in terapia intensiva affetti da COVID-19, ed è stata ben tollerata dai casi che sono stati presi in esame su cui è stata applicata. Questo la rende un'ottima strategia per poter ridurre la durata della

degenza di assistiti ricoverati all'interno delle ICU. Allo stesso tempo però la presenza di complicanze la rende una tecnica di certo non priva di rischi che vanno comunque presi in considerazione e richiedono una certa attenzione da parte dell'equipe sanitaria.

Per quanto riguarda i rischi correlati al posizionamento dell'assistito in sicurezza, ad esempio l'estubazione accidentale riportata in letteratura, dobbiamo tenere conto del numero di persone necessarie per posizionarlo e del periodo di utilizzo della pronazione che è stato preso in causa. A causa dell'esposizione al virus il personale sanitario durante la pandemia da COVID-19 non era sempre facilmente disponibile e quindi si è riscontrata una carenza. Alla complessità della manovra ed al carico di lavoro infermieristico durante l'epidemia di COVID-19 si è aggiunto il rischio di trasmissione del contagio. Durante la manovra di pronazione, infatti, dal cavo orale del paziente fuoriescono abbondanti secrezioni che possono essere ad alta carica virale e anche il possibile distacco dal ventilatore comporta emissione di aerosol virale ad alta pressione nell'ambiente. Durante tutto il tempo di permanenza in posizione prona continuano a fuoriuscire secrezioni dal paziente sul letto. Dobbiamo ricordare però che tutti gli operatori delle ICU sono stati protetti con appropriati dispositivi di protezione individuale (DPI) come tute, scafandri, maschere FFP3 e doppi guanti. Possiamo affermare che nell'assistenza al paziente con SARS-CoV-2 intubato la manovra di pronazione è sicuramente la procedura più pericolosa per il rischio di trasmissione del contagio per via delle secrezioni costanti che fuoriescono dagli assistiti <sup>(1)</sup>.

Nonostante i rischi, la ventilazione prona è una procedura sicura e l'incidenza complessiva di eventi avversi registrati è stata bassa. Il posizionamento prono è una strategia, insieme alla ventilazione meccanica, disponibile per gli operatori di terapia intensiva per guadagnare tempo per assistiti con ARDS consentendogli di mantenere uno scambio di gas polmonare sufficiente per la sopravvivenza <sup>(14)</sup>.

## 6. Implicazioni per la pratica

La posizione prona è una tecnica che necessita di implementazioni poiché si è riscoperta proprio con l'avvento della pandemia da COVID-19 ed era molto sottoutilizzata in precedenza. I suoi benefici però sono altamente notevoli sulla sopravvivenza degli assistiti e necessita soltanto di accorgimenti per quanto riguarda il suo utilizzo.

Tecniche di tipo preventivo come l'uso di schiume di silicone per il viso sono fondamentali per evitare lesioni facciali, comprese le lesioni da pressione <sup>(12)</sup> oppure utilizzare medicazioni a base di idrocolloidi extrasottili per proteggere i vari punti anatomici sottoposti a pressione prolungata durante la pronazione (fronte, zigomi, torace, creste iliache, ginocchio) <sup>(9)</sup>.

L'utilizzo di un materasso a bassa pressione di perdita d'aria senza aggiungere altri cuscini o ulteriori supporti toraco-pelvici potrebbe garantire la riduzione della pressione di contatto all'interfaccia pelle-materasso aumentando la superficie. Questo meccanismo consente di prevenire la lesione cutanea e di andare a distribuire la pressione adattandosi alle protuberanze ossee e riducendo al minimo la deformazione dei tessuti.

Le evidenze scientifiche descrivono il rischio di sviluppo di ulcere da pressione anche in relazione alla condizione nutrizionale dell'assistito. Infatti, il BMI (Body Mass Index) è associato alla comparsa di ulcere da pressione in terapia intensiva e gli assistiti obesi hanno tassi più elevati di insorgenza rispetto a quelli con peso normale. È stato documentato un legame tra obesità e infezione da SARS-CoV-2 e questi utenti sono per lo più obesi con hanno un maggiore bisogno di ventilazione meccanica invasiva. Nonostante le conclusioni attuali non abbiano trovato prove di associazione tra ulcere da pressione e BMI, il suo effetto sulla probabilità di un loro sviluppo non è trascurabile. Come riportato da diversi studi BMI, sesso maschile ed età erano fattori di rischio per lo sviluppo di ulcere da pressione. Per questo motivo, oltre agli strumenti standard come la Scala di Braden solitamente utilizzata, il BMI dovrebbe essere considerato nella valutazione del rischio di sviluppo di ulcere da pressione <sup>(16)</sup>.

La lubrificazione dell'occhio che, come visto, è stata attuata nello studio, aiuta a ridurre i rischi di ulcerazione corneale e cheratopatia da esposizione <sup>(10)</sup>.

Gli interventi precoci al letto con terapie in terapia intensiva per preservare la funzione muscolare si sono rivelati sicuri e fattibili considerando la letteratura analizzata. Le tecniche di respirazione possono aiutare nell'allenamento diaframmatico per rafforzare i

muscoli espiratori e quindi i consulenti di riabilitazione che valutano i pazienti COVID-19 in posizione prona in tali contesti dovrebbero prendere in considerazione l'implementazione di tali tecniche quando i pazienti affetti sono in grado di eseguirle. La riabilitazione delle lesioni del plesso che potrebbero instaurarsi dopo il ricovero in ICU dovrebbero concentrarsi sulla prevenzione dell'atrofia muscolare, sulla gestione del dolore e affrontare le menomazioni legate alle attività della vita quotidiana o alla precedente occupazione. Il gruppo multidisciplinare può includere:

- 1) la fisioterapia per la supervisione dei servizi terapeutici, le prescrizioni di farmaci e le procedure di controllo del dolore,
- 2) la fisioterapia per la mobilità, e stimolazione elettrica funzionale e potenziamento,
- 3) terapia occupazionale per l'attività e modifiche legate al lavoro,
- 4) psicologia per i meccanismi di adattamento e di coping <sup>(12)</sup>.

## 7. Bibliografia e sitografia

- 1) Balicco, B. (2021). La pronazione in terapia intensiva durante la pandemia di SARS-CoV-2: quali sono i rischi per il personale sanitario? *GIMPIOS*, 11(1), 13–16. <https://www.gimpios.it/archivio/3614/articoli/35949/>
- 2) Munro, C. L., & Hope, A. A. (2021). Shelf Life of Critical Care Knowledge. *American Journal of Critical Care*, 30(3), 169–171. <https://doi.org/10.4037/ajcc2021169>
- 3) Gattinoni, L., Tognoni, G., Pesenti, A., Taccone, P., Mascheroni, D., Labarta, V., Malacrida, R., Di Giulio, P., Fumagalli, R., Pelosi, P., Brazzi, L., & Latini, R. (2001c). Effect of Prone Positioning on the Survival of Patients with Acute Respiratory Failure. *New England Journal of Medicine*, 345(8), 568–573. <https://doi.org/10.1056/nejmoa010043>
- 4) Morata, L., Sole, M. L., Guido-Sanz, F., Ogilvie, C., & Rich, R. (2021). Manual vs Automatic Prone Positioning and Patient Outcomes in Acute Respiratory Distress Syndrome. *American Journal of Critical Care*, 30(2), 104–112. <https://doi.org/10.4037/ajcc2021674>
- 5) “La Sindrome da Distress Respiratorio (ARDS): dalla diagnosi alla terapia”  
Articolo tratto dalla lezione del Percorso Formativo ATI14 del Prof. Davide Chiumello.
- 6) Figura 1. Binda, F., Marelli, F., Galazzi, A., Pascuzzo, R., Adamini, I., & Laquintana, D. (2020). Nursing Management of Prone Positioning in Patients With COVID-19. *Critical Care Nurse*, 41(2), e1–e9. <https://doi.org/10.4037/ccn2020222>
- 7) Lucchini, A., Bambi, S., Mattiussi, E., Elli, S., Villa, L., Bondi, H., Rona, R., Fumagalli, R., & Foti, G. (2020). Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome Patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 39(1), 39–46. <https://doi.org/10.1097/dcc.0000000000000393>
- 8) Jackson, K., & Wands, B. (2021). Review of Anesthesia Versus Intensive Care Unit Ventilators and Ventilatory Strategies: COVID-19 Patient Management Implications. *AANA Journal*, 89(1). [https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/jackson-r.pdf?sfvrsn=dd2c78e4\\_4](https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/jackson-r.pdf?sfvrsn=dd2c78e4_4)

- 9) Lucchini, Alberto & Pelucchi, Giulia & Gariboldi, Roberto & Vimercati, Simona & Brambilla, Daniela & Elli, Stefano & Bondi, Herman & Felippis, Christian & Giacobelli, Matteo. (2010). Prone position in patients with acute lung injury. *Scenario*. 27. 23-28.
- 10) *Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome*. (n.d.). [Www.reliasmedia.com](http://www.reliasmedia.com). Retrieved October 23, 2021, from <https://www.reliasmedia.com/articles/147467-prone-positioning-in-acute-respiratory-distress-syndrome>
- 11) *Protection of eyes during prone positioning must be routinely monitored in ICU*. (n.d.). *Ophthalmology Times*. Retrieved October 26, 2021, from <https://www.ophtalmologytimes.com/view/protection-of-eyes-during-prone-positioning-must-be-routinely-monitored-in-icu>
- 12) Le, M. Q., Rosales, R., Shapiro, L. T., & Huang, L. Y. (2020). The Down Side of Prone Positioning. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(10), 870–872. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001530>
- 13) Bellinghausen, A. L., LaBuzetta, J. N., Chu, F., Novelli, F., Rodelo, A. R., & Owens, R. L. (2020). Lessons from an ICU recovery clinic: two cases of meralgia paresthetica after prone positioning to treat COVID-19-associated ARDS and modification of unit practices. *Critical Care*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03289-4>
- 14) Perry, T., Rosen, H., Pettit, C., & Trinidad, J. C. (2021). Pressure-induced alopecia due to proning in COVID-19. *Dermatologic Therapy*. <https://doi.org/10.1111/dth.14764>
- 15) *Treccani - La cultura italiana | Treccani, il portale del sapere*. (n.d.). [Www.treccani.it](http://www.treccani.it). Retrieved October 23, 2021, from [https://www.treccani.it/enciclopedia/ipostenia\\_%28Dizionario-di-Medicina%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/ipostenia_%28Dizionario-di-Medicina%29/)
- 16) Binda, F., Galazzi, A., Marelli, F., Gambazza, S., Villa, L., Vinci, E., Adamini, I., & Laquintana, D. (2021). Complications of prone positioning in patients with COVID-19: A cross-sectional study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 103088. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103088>

- 17) Figura 2. Venus, K., Munshi, L., & Fralick, M. (2020). Prone positioning for patients with hypoxic respiratory failure related to COVID-19. *Canadian Medical Association Journal*, 192(47), cmaj.201201. <https://doi.org/10.1503/cmaj.201201>
- 18) Figura 1. Borges, D. L., Rapello, G. V. G., Deponi, G. N., & Andrade, F. M. D. de. (2020). Posição prona no tratamento da insuficiência respiratória aguda na COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência*, 11(Sup11), 111.