



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**IL MANAGEMENT DEL DOLORE CRONICO
DI ORIGINE POST-CHIRURGICA**

Relatore: Chiar.ma

Dott.ssa Tiziana Traini

Tesi di Laurea di:

Diana Ciotti

Correlatore: Chiar.mo

Dott. Maurizio Massetti

A.A. 2021/2022

Sommario

ABSTRACT	
INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 – CENNI ANATOMICI	2
1.1 – IL SISTEMA NERVOSO.....	2
1.2 - L'IMPULSO NERVOSO.....	6
1.3 - IL DOLORE.....	8
1.4 - IL DOLORE CRONICO.....	13
CAPITOLO 2 – TRATTAMENTO DEL DOLORE	15
2.1 – TECNICHE PER IL TRATTAMENTO DEL DOLORE.....	15
2.2 – LE TECNICHE DI NEUROMODULAZIONE.....	18
CAPITOLO 3 – TECNICHE DI NEUROMODULAZIONE: PENS	20
CAPITOLO 4 - LA PENS IN LETTERATURA	22
INTRODUZIONE ALLO STUDIO.....	22
OBIETTIVO DELLO STUDIO	22
MATERIALI E METODI.....	23
RISULTATI.....	25
DISCUSSIONE.....	26
CONCLUSIONI.....	30
CAPITOLO 4 - CASO CLINICO	32
STORIA CLINICA.....	32
ACCERTAMENTO INFERMIERISTICO – MODELLI DI GORDON	33
DIAGNOSI INFERMIERISTICHE -SECONDO TASSONOMIA NANDA-	39
QUADERNO CLINICO-ASSISTENZIALE	40
CONCLUSIONI	42
SITOGRAFIA	49
RINGRAZIAMENTI	50

ABSTRACT

Introduzione

Il dolore che persiste dopo un'avvenuta guarigione, o che esiste in assenza di un danno tissutale, viene definito come dolore cronico. Le tecniche di neuromodulazione, tra cui la Stimolazione Elettrica Percutanea (PENS), rappresentano una modalità di trattamento efficace, riducendo significativamente il livello del dolore percepito senza esporre il paziente a numerosi rischi. La PENS risulta essere una procedura relativamente non invasiva (García-Collado, A et al, 2022).

Obiettivo

L'obiettivo dello studio è educare quanto più possibile la popolazione sulla gestione del dolore e sul suo impatto nella vita quotidiana. L'aggiornamento in campo sanitario riguardo le tecniche per il trattamento del dolore potrebbero limitare, o anche eliminare, la possibilità di ottenere un dolore cronico.

Materiali e Metodi

Lo studio è stato condotto attraverso la revisione della letteratura disponibile relativa al dolore cronico post-chirurgico e l'utilizzo di un caso clinico, accompagnato dall'anamnesi infermieristica su cui sono state poi redatte le relative diagnosi, fornito dal Responsabile U.O.S.D Terapia del Dolore AV5 Dott. Maurizio Massetti.

Risultati e Conclusioni

Lo studio del dolore cronico attraverso la revisione della letteratura e la costituzione di un piano assistenziale individualizzato tramite le diagnosi infermieristiche, ha dimostrato la validità della PENS therapy in quanto tecnica di neuromodulazione capace di guarire un soggetto dal dolore cronico.

L'infermiere adeguatamente formato in teoria e in pratica potrebbe gestire autonomamente il paziente affetto da dolore cronico, educandolo sull'argomento e trattando la sua patologia eseguendo la PENS, all'interno di nuovi centri di terapia del dolore a gestione infermieristica.

INTRODUZIONE

Tanti sono stati i tentativi di descrivere il dolore, la più remota corrisponde a quella dell'antica Cina di circa 3000 anni fa secondo cui esso non era altro che una conseguenza di uno squilibrio fra Yin e Yang e che l'unica terapia fosse il riequilibrio di queste energie. Solo poco tempo più tardi, in Occidente, si iniziò a sostenere come il dolore fosse una risposta divina alle malvagità e alla negligenza dell'uomo; solo il perdono del Signore avrebbe risolto il male.

Solo con Ippocrate, si definisce la descrizione più vicina a quella odierna: è il risultante delle circostanze umane a causare malattie e dolori, non squilibri energetici, non vendette divine.

Tanti sono stati i cambiamenti, tanti studi, tante teorie, tante terapie.

La moderna definizione del dolore si concretizza in "un'esperienza emozionale e sensoriale spiacevole associata ad un danno tissutale acuto o potenziale.

Se chiedessimo ad una persona che sta provando dolore di descriverlo, essa risponderebbe usando termini come: "trafittivo", "pungente", "un bruciore", "una morsa", "penetrante".

Se chiedessimo, come sarebbe provare queste sensazioni ogni giorno per tutta la vita, vedremmo una persona sbarrare gli occhi, pregare che non sia quello che accadrà, vedremmo sconforto, sgomento.

Vivere con queste sensazioni ogni giorno, significa vivere con il dolore cronico.

Alzarsi ogni mattina, e provare dolore. Mangiare, e provare dolore. Giocare con i propri figli, e provare dolore. Ridere con i propri nipoti, e provare dolore.

Significherebbe vivere una vita buia, triste: una vita che non può essere definita davvero tale.

Lo scopo del progetto di tesi coincide con il progetto della mia vita: educare più persone possibili sul come gestire il dolore, sull'impatto che produce nella qualità di vita delle persone per permettere contestualmente di comprendere la sofferenza altrui in modo da incentivare il progresso della ricerca, l'aggiornamento della medicina per eliminare, o almeno tentare, questo perenne martirio.

Adottare nuove terapie ed applicarle nella pratica clinica è fondamentale, per permettere di condurre una vita qualitativamente migliore: una di queste è la PENS.

CAPITOLO 1 – CENNI ANATOMICI

1.1 – IL SISTEMA NERVOSO

Il sistema nervoso è l'insieme di cellule, tessuti e organi coinvolti nella percezione e nell'elaborazione di risposte adeguate agli stimoli interni ed esterni (Martín-Durán J. M., & Hejnal, 2021).

Le funzioni chiave del sistema nervoso sono rilevare, analizzare e trasmettere informazioni.

Le informazioni grezze vengono raccolte dagli organi sensoriali (prima di essere trasmesse al cervello per l'elaborazione) ed una varietà di centri cerebrali avvia segnali lungo percorsi motori e autonomi per controllare il movimento fisico e regolare la fisiologia interna. Queste azioni sono principalmente mediate da neuroni che trasportano segnali elettrochimici chiamati potenziali d'azione. Oltre ai neuroni, il sistema nervoso contiene cellule neurogliali, che sono responsabili di una varietà di funzioni immunologiche e di supporto e facilitano l'attività dei neuroni.

Il sistema nervoso può essere suddiviso in sistema nervoso centrale (SNC), composto da cervello e midollo spinale, e sistema nervoso periferico (SNP) composto da nervi spinali, nervi cranici e gangli (Martini F.H, 2019).

Quest'ultimo è costituito da sistema nervoso somatico (SNS), sotto il controllo cosciente diretto, e sistema nervoso autonomo (ANS), che, come suggerisce il nome, è involontario e non sotto controllo cosciente. Esso è ulteriormente suddiviso nei sistemi simpatico e parasimpatico (Bayram-Weston Z et al, 2022).

Le cellule del sistema nervoso sono opportunamente suddivise in due categorie principali: neuroni e cellule della neuroglia, che sono spesso chiamate glia.

I neuroni sono responsabili del trasferimento e dell'elaborazione delle informazioni (Martini F.H, 2019).

A differenza della maggior parte degli altri tipi di cellule, essi solitamente non mantengono la capacità di dividersi, tuttavia, in alcune regioni, ad esempio l'apparato olfattivo e l'ippocampo, le cellule staminali neuronali hanno dimostrato di essere in grado di dividersi per produrre un numero limitato di nuovi neuroni (Bayram-Weston Z et al, 2022).

Ogni neurone è costituito da tre regioni principali: un corpo cellulare, un assone e diversi dendriti. Il corpo cellulare (o soma) contiene il nucleo, gran parte del reticolo

endoplasmatico, e gli organelli, come i mitocondri e i complessi del Golgi, che sono comuni ad altre cellule del corpo. (Bayram-Weston Z et al, 2022 & Conti F et al, 2005).

I dendriti – dalla parola greca che sta per 'albero' – sono piccoli rami citoplasmatici più corti che si estendono dal corpo cellulare. Questi rami ricevono informazioni dall'ambiente o da altri neuroni tramite connessioni chiamate sinapsi.

L'assone è solitamente la porzione più lunga del neurone e si estende lontano dal corpo cellulare, dove funziona in modo molto simile a un cavo elettrico per convogliare i potenziali d'azione lontano dal corpo cellulare. Essi variano notevolmente in lunghezza, da meno di 1 mm a più di 1 m, e sono supportati da una varietà di cellule neurogliali (Bayram-Weston Z et al, 2022).

Le cellule neuroglia un tempo erano considerate cellule di supporto di base per i neuroni, ma ora è riconosciuto che svolgono ruoli multipli nei processi neurofisiologici, presentandosi di quattro tipologie: nel SNC astrociti, oligodendrociti, microglia, mentre nel SNP sono presenti cellule di Schwann, cellule satelliti e cellule gliali enteriche (Conti F et al, 2005).

Gli astrociti prendono il nome dal greco astro, che significa stella: queste cellule sono le più abbondanti e hanno diversi ruoli chiave: guidano la migrazione delle cellule progenitrici immature, aiutano a facilitare la formazione e il funzionamento delle connessioni sinaptiche nel cervello. Il modo in cui ciò si ottiene è poco compreso, ma è noto che modulano il rilascio di una varietà di sostanze neurotrasmettitorie nelle sinapsi chimiche. Un ruolo chiave di queste cellule nel metabolismo è quello di garantire che i neuroni ricevano un flusso costante di nutrienti, aiutando al contempo a rimuovere i prodotti di scarto potenzialmente dannosi generati durante la respirazione cellulare. Probabilmente il loro ruolo più famoso è quello di aiutare a formare e mantenere l'integrità della barriera ematoencefalica (Bayram-Weston Z et al, 2022).

Le cellule microgliali sono le cellule gliali più piccole. La microglia compare relativamente presto nell'embrione in via di sviluppo, a partire da cellule staminali mesodermiche nel midollo osseo. La microglia appena formata migra nel SNC dove rimane a formare un sistema difensivo del tessuto nervoso. La microglia è costituita da cellule fagocitiche e costituisce approssimativamente il 5% delle cellule gliali del SNC (Martini F.H, 2019).

Ciò consente loro di pattugliare efficacemente il tessuto cerebrale danneggiato, infiammato o infetto alla ricerca di materiale da fagocitare. Questa popolazione residente di cellule fagocitiche è essenziale perché la presenza della barriera ematoencefalica rende difficile il passaggio della maggior parte dei leucociti circolanti nei tessuti del SNC.

Le cellule ependimali sono cellule epiteliali ciliate cubiche o cilindriche che rivestono i ventricoli cerebrali. Funzionalmente, queste cellule sono responsabili della produzione, del monitoraggio e della facilitazione della circolazione del liquido cerebrospinale. Il cervello ha quattro cavità collegate chiamate ventricoli ed è circondato da tre membrane chiamate meningi, che forniscono protezione al cervello e al midollo spinale. La più interna delle tre meningi è chiamata pia madre che subisce delle invaginazioni in alcune parti dei ventricoli. Queste invaginazioni sono vascolarizzate e rivestite da una popolazione di cellule ependimali residenti e sono indicate come plessi coroidei. Il ruolo principale dei plessi coroidei è quello di produrre il liquido cerebrospinale.

La maggior parte dei neuroni nel corpo umano ha assoni rivestiti da guaina mielinica, ma sono presenti due tipi principali di cellule neurogliali contenenti mielina.

Gli oligodendrociti sono le cellule neurogliali del SNC il cui nome deriva dall'unione di parole greche che significa 'una cellula con pochi rami' (Bayram-Weston Z et al, 2022).

Queste cellule hanno in comune con gli astrociti la presenza di sottili terminazioni citoplasmatiche, ma possiedono corpi cellulari più piccoli e un numero inferiore di terminazioni. In genere, i processi citoplasmatici degli oligodendrociti prendono contatto con gli assoni o i corpi cellulari dei neuroni, tengono insieme raggruppamenti di neuroni, ne migliorano la funzionalità avvolgendo gli assoni con la mielina, una sostanza che presenta proprietà isolanti.

Nel SNC, molti oligodendrociti cooperano nella formazione della guaina mielinica lungo l'intera lunghezza di ogni assone mielinico. Le aree relativamente grandi ricoperte da mielina sono dette internodi. Piccole interruzioni della guaina mielinica, dette nodi di Ran-vier, si trovano tra le guaine mieliniche prodotte da oligodendrociti adiacenti.

Queste estensioni ramificate sono avvolte attorno agli assoni dei neuroni del SNC in modo spirale, tuttavia, il corpo cellulare e il nucleo non avvolgono l'assone e rimangono separati dalla guaina mielinica. A differenza delle cellule di Schwann, gli oligodendrociti sono in grado di inviare rami che avvolgono più assoni (Martini F.H, 2019).

Si pensa che queste cellule contenenti mielina rappresentino circa il 50% del peso del cervello umano.

Sebbene la mielinizzazione offra il chiaro vantaggio di una conduzione nervosa più rapida, non tutti gli assoni sono mielinizzati. Nel SNP, le piccole fibre, come quelle coinvolte nella trasmissione del dolore e degli stimoli termici, rimangono amieliniche (Bayram-Weston Z et al, 2022).

1.2 - L'IMPULSO NERVOSO

Per eccitabilità si intende la capacità di una membrana cellulare di condurre impulsi elettrici e quindi la capacità di rispondere a uno stimolo adeguato e generare un potenziale d'azione.

Un potenziale d'azione, o impulso nervoso, è una modificazione del potenziale di membrana che si sviluppa quando l'assolemma è stimolato a un cosiddetto livello di soglia (Martini F.H, 2019); ciò è possibile in quanto il neurone possiede la capacità di riuscire a spostare ioni carichi attraverso la loro membrana (Hall J.E, 2017).

Tutte le cellule hanno un potenziale di membrana, che rappresenta la carica elettrica della cellula a riposo, dovuto alla diversa distribuzione di ioni positivi e negativi sui due lati della membrana plasmatica (Martini F.H, 2019) ed il potenziale d'azione inizia con una repentina variazione del potenziale di membrana, che passa dal valore normale negativo di riposo a un valore positivo.

Precedentemente all'insorgenza del potenziale d'azione è presente la fase di riposo durante la quale la membrana si definisce polarizzata in quanto il suo potenziale è di -90mV .

La membrana diventa improvvisamente permeabile agli ioni di sodio, ottenuto uno stimolo, permettendo che questi annullino il normale stato polarizzato di -90mV ed il potenziale sale rapidamente verso la positività, $+30/40\text{mV}$, dando origine al processo di depolarizzazione.

Pochi secondi dopo che la membrana è diventata permeabile agli ioni sodio, i canali di quest'ultimi iniziano a richiudersi e i canali del potassio iniziano ad aprirsi: la rapida diffusione di ioni di potassio dall'interno verso l'esterno permette alla membrana di ripristinare il normale potenziale negativo di riposo tramite tale processo chiamato ripolarizzazione della membrana (Hall J.E, 2017).

Quando un potenziale d'azione si sviluppa in una determinata regione dell'assone, è destinato a propagarsi lungo di esso per arrivare alla giunzione sinaptica.

Una sinapsi è un sito di comunicazione intercellulare tra un neurone e un'altra cellula; questa può coinvolgere un bottone sinaptico e un dendrite, un corpo cellulare e un assone. L'impulso nervoso, e quindi il potenziale d'azione, determina eventi che trasferiscono l'informazione da un neurone ad un altro, o da un neurone ad una cellula.

Le sinapsi possono essere di due tipi: chimiche o elettriche.

Le sinapsi chimiche sono le più numerose e coinvolgono il passaggio di neurotrasmettitori; essi, rilasciati a livello della membrana presinaptica di un bottone sinaptico si legano a un recettore sulla membrana postsinaptica e innescano un cambiamento momentaneo del potenziale di membrana sulla cellula postsinaptica, la ricevente.

Il neurotrasmettitore può essere rilasciato solo dalla membrana presinaptica ed instaura quindi una comunicazione unidirezionale: dal neurone presinaptico al neurone postsinaptico.

Nelle sinapsi elettriche, le membrane cellulare presinaptiche e postsinaptiche, sono a stretto contatto e giunzioni comunicanti permettono il passaggio di ioni tra le due cellule. Poiché le due cellule sono unite tra loro in questo modo, funzionano come se avessero una membrana plasmatica in comune: l'impulso nervoso passa da un neurone all'altro senza interruzione. La trasmissione può avvenire in entrambe le direzioni (Martini F.H, 2019).

Ogni membrana cellulare, rispondendo a variazioni nell'ambiente extracellulare, funziona come un recettore. La sensibilità a stimoli elettrici, chimici e meccanici varia notevolmente da una membrana all'altra. (Hall J.E, 2017).

1.3 - IL DOLORE

La fisiologia della sensibilità studia le leggi che governano il funzionamento dei sistemi che permettono all'individuo di estrarre informazioni dal mondo esterno e di elaborarle per formare sensazioni e percezioni. Le informazioni dal mondo esterno arrivano ai nostri organi di senso sotto forma di energia che può essere elettromagnetica, meccanica, termica, chimica; esse costituiscono gli stimoli sensoriali: ogni organo di senso possiede cellule specializzate, i recettori sensoriali, sensibili a uno specifico stimolo, detto adeguato, e veicola una particolare modalità sensoriale (Conti F et al, 2005). Essi si trovano in organi specializzati come occhi, orecchie, naso e bocca, nonché negli organi interni. (Marzvanyan, A & Alhawaj A. F, 2021).

L'insieme dei recettori sensoriali e dei neuroni della catena che veicolano una modalità sensoriale è detto sistema sensoriale.

Pur essendo molto diversi tra loro dal punto di vista citologico tutti i vettori sensoriali hanno in comune la funzione di generare un segnale nervoso quando vengono stimolati. Questo segnale prende il nome di potenziale di recettore ed è una variazione del potenziale di membrana simile al potenziale post sinaptico: è di tipo elettronico e si propaga con decremento, diminuendo di ampiezza man mano che ci si allontana al punto di origine. Il potenziale di recettore dà poi origine a un potenziale d'azione, che si propaga lungo il primo neurone della catena giungendo al sistema nervoso centrale.

La trasduzione è il processo di trasformazione dell'energia dello stimolo nella variazione di potenziale della cellula che costituisce il potenziale sensoriale. Il tipo di stimolo cui il recettore è sensibile è detto stimolo adeguato ed ogni recettore è sensibile non soltanto a un particolare tipo di energia, ma nell'ambito della propria modalità, a un ristretto intervallo di variazione di una qualità dello stimolo. Questa specificità è dovuta alle caratteristiche morfologiche e chimiche della cellula e in particolare al corredo proteico della membrana cellulare.

Le conoscenze dei dettagli molecolari del processo di trasduzione nei vari sistemi sensoriali sono a tutt'oggi incomplete e assai variabili dall'uno all'altro.

Nel trasformare gli stimoli in potenziali d'azione, i sistemi sensoriali fanno molto di più che segnalarne la presenza: Codificano.

Per poter portare così tante informazioni è necessario un codice, un insieme di simboli che prendono il posto dell'oggetto originario nella nuova rappresentazione e in questo

caso si riassume lo stimolo in quattro attributi fondamentali: modalità, intensità, durata e localizzazione.

Il dolore è una vera e propria funzione fisiologica dell'organismo che ha lo scopo di difesa nei confronti di stimoli nocivi che si trovano nell'ambiente; infatti, la stimolazione dolorifica di una parte del corpo scatena una serie di reazioni, come ad esempio la flessione di un arto, che permette di difendersi dalla sorgente dello stimolo dannoso (Conti F et al, 2005).

“Esperienza sensoriale ed emozionale spiacevole associata a danno tissutale, in atto o potenziale, o descritta in termini di danno”. È questa la definizione ufficiale di dolore condivisa dalla IASP (International Association for the Study of Pain) e dall'Oms (Gianfrancesco F, 2020).

Si parla in generale di dolore quando si considera l'esperienza globale, risultante dalla somma dei segnali provenienti dal tessuto danneggiato e dei fattori psicologici che li modulano.

Al contrario si parla di nocicezione per descrivere tutti i processi di trasduzione bioelettrica a livello dei recettori dolorifici e di tutti gli eventi nervosi di conduzione dei segnali dalla periferia ai centri superiori. In altre parole, mentre la nocicezione si riferisce a ciò che fa parte della fisiologia oggettiva, il termine dolore si riferisce alla fisiologia oggettiva più quella soggettiva (Conti F et al, 2005).

Il dolore viene suddiviso in due tipi principali: dolore rapido e dolore lento; il primo insorge entro circa 1 decimo di secondo dall'applicazione di uno stimolo dolorifico, mentre il dolore lento compare solo dopo un secondo o più e poi aumenta lentamente, per molti secondi e talora anche per minuti.

Il dolore rapido viene anche indicato con molti altri nomi, quali dolore acuto, dolore puntorio, dolore lancinante e dolore a scossa elettrica. Questo tipo di dolore si prova, per esempio, quando la cute viene punta con un ago o tagliata con un coltello oppure a seguito di una bruciatura.

Il dolore lento può essere descritto con altri termini, quali dolore urente lento, dolore pulsante, dolore che induce nausea e dolore cronico. Esso è di solito associato alla distruzione di tessuti; tale dolore può indurre una sofferenza prolungata e quasi insopportabile (Hall J.E, 2017).

I recettori responsabili dell'inizio dell'informazione dolorifica alla periferia si chiamano nocicettori, i quali sono rappresentati da terminazioni nervose libere localizzate nella maggior parte delle diverse parti del corpo come cute, periostio, pareti arteriose, superfici articolari, falce e tentorio della volta cranica. I nocicettori sono quindi le terminazioni delle fibre afferenti primarie che portano i segnali nocicettivi al midollo spinale (Conti F et al, 2005).

Il dolore può essere provocato da molteplici stimoli che si possono classificare come stimoli dolorifici meccanici, termici e chimici; in generale il dolore rapido è provocato da stimoli meccanici e termici, mentre il tipo di dolore lento è provocabile da tutti e tre i tipi di stimoli.

Fondamentale è porre l'attenzione anche alle sostanze chimiche che possono provocare il dolore quali bradichinina, serotonina, istamina, ioni di potassio, acidi, acetilcolina ed enzimi proteolitici (Hall J.E, 2017).

Benché tutti i recettori dolorifici siano terminazioni nervose libere, essi utilizzano due vie diverse per la trasmissione degli stimoli al sistema nervoso centrale: C e $A\delta$.

Le fibre C sono di piccolo calibro e amieliniche e la loro velocità di conduzione è bassa, esse sono attivate principalmente da una classe di recettori chiamati polimodali, le fibre $A\delta$ sono invece di medio diametro e mieliniche, con una velocità di conduzione di 12-30m/s (Conti F et al, 2005).

A causa di questo duplice sistema di trasporto degli impulsi dolorifici, spesso uno stimolo dolorifico improvviso genera una doppia sensazione di dolore: un dolore rapido acuto, trasmesso dal cervello dalle fibre $A\delta$, seguito dopo circa un secondo, da un dolore lento, trasmesso dalle fibre C. il dolore acuto informa rapidamente il soggetto dell'esistenza di uno stimolo nocivo e gioca, quindi, un ruolo importante nell'indurre l'individuo a reagire immediatamente virgola in modo da allontanarsi dallo stimolo stesso. al contrario, la sensazione di dolore lento tende a intensificarsi nel tempo fino a provocare nel soggetto quel senso di intollerabile sofferenza, tipico del dolore protratto, che spinge il soggetto stesso a cercare la causa del dolore per eliminarla.

Queste fibre dolorifiche entrano nel midollo spinale attraverso le radici posteriori e terminano su neuroni delle corna dorsali, anche a questo livello esistono due sistemi: il fascio neospino-talamico e il fascio paleospino-talamico (Hall J.E, 2017).

Il fascio neospino-talamico è dedicato alle fibre A δ del dolore rapido. Quest'ultime difatti terminano in prevalenza della lamina marginale delle corna posteriori e qui eccitano neuroni di secondo ordine del fascio neospino-talamico. Tali neuroni di secondo ordine danno origine a lunghe fibre che si incrociano immediatamente fino a raggiungere il lato opposto del midollo attraverso la commessura anteriore, e quindi salgono verso l'encefalo nei cordoni anterolaterali (Conti F et al, 2005).

Un piccolo numero di fibre del fascio neospino-talamico termina nelle aree della formazione reticolare tronco-encefalica, ma la maggior parte delle fibre di questo fascio va direttamente al talamo senza interruzioni terminando nel complesso ventrobasale.

Il dolore di tipo rapido e acuto può essere localizzato nelle diverse parti del corpo con una precisione superiore rispetto al dolore lento. Si ritiene che il glutammato sia il neurotrasmettitore liberato nel midollo spinale dalle terminazioni nervose delle fibre dolorifiche di tipo A δ .

La via paleospino-talamica è un sistema molto più antico e trasmette principalmente i segnali del dolore lento e cronico provenienti dalle fibre dolorifiche di tipo C. In questo circuito le fibre periferiche terminano nelle lamine II e III delle corna posteriori del midollo spinale, che insieme formano quella che viene definita sostanza gelatinosa. La maggior parte dei segnali passa poi attraverso uno o più neuroni con assone breve, all'interno dello stesso corno posteriore, prima di terminare nella lamina V. Qui gli ultimi neuroni della serie danno origine a lunghi assoni, che si uniscono principalmente alle fibre del dolore rapido e che passando attraverso la commessura anteriore, prima raggiungono il lato opposto del midollo e poi salgono verso l'encefalo attraverso il cordone anterolaterale.

Alcuni studi suggeriscono che le terminazioni delle fibre C che entrano il midollo spinale liberino, sia glutammato sia la sostanza P. Quest'ultima è una sostanza che viene rilasciata molto più lentamente e la sua concentrazione aumenta progressivamente differenzialmente dal glutammato, per un periodo di lunghi secondi o anche minuti, il che spiega il concetto del dolore lento (Hall J.E, 2017).

Ciò che è stato precedentemente evidenziato non è altro che la via ascendente del dolore. L'esperienza globale del dolore varia in base alla situazione in cui si trova il soggetto: infatti uno stimolo doloroso somministrato a un soggetto che si trova in uno stato di rilassamento provoca una reazione diversa da quella ottenuta tramite una stimolazione

nocicettiva applicata in condizioni di stress e analogamente diversi fattori psicologici possono influenzare il dolore in modo drammatico. Sono state identificate aree del sistema nervoso centrale che in conseguenza di una stimolazione elettrica producono uno stato di analgesia, determinando una diminuzione dell'esperienza dolorifica queste aree, tra cui la corteccia celebrare, l'ipotalamo e il tronco encefalico, costituiscono un sistema di controllo discendente del dolore che va fino al midollo spinale.

Infatti, è stato dimostrato che la stimolazione di tali aree determinano un'inibizione dei neuroni nocicettivi presenti nel midollo spinale, con diminuzione della loro frequenza di scarica. Ciò significa che tutti i centri sopraspinali che producono analgesia in seguito a stimolazione elettrica convergono su di un circuito neuronale che tramite il funicolo dorsolaterale, giunge al midollo spinale, dove inibisce i neuroni nocicettivi. Pertanto, oltre alla via ascendente che trasporta l'informazione dolorifica ai centri sopraspinali e alla corteccia cerebrale, esiste una via discendente che modula continuamente tali informazioni. Le principali aree corticali deputate al controllo discendente si trovano a livello della corteccia sia prefrontale sia parietale. Le regioni che producono gli effetti analgesici maggiori si trovano a livello del tronco dell'encefalo: sostanza grigia periacqueduttale, tegmento pontomesencefalico dorsolaterale e bulbo rostroventromediale (Conti F et al, 2005).

Neuroni localizzati in queste aree inviano segnali al nucleo del raphe magnus, un sottile nucleo della linea mediana, che occupa la parte inferiore del ponte e quella superiore del bulbo e al nucleo reticolare paragiganto-cellulare posto lateralmente nel bulbo. Da questi nuclei vengono trasmessi dei segnali di secondo ordine lungo i cordoni dorsolaterale del midollo spinale al complesso per l'inibizione del dolore situato nelle corna posteriori del midollo spinale; a questo livello gli impulsi per l'analgesia possono bloccare i segnali dolorifici prima che essi vengano inviati all'encefalo.

Nel sistema per l'analgesia risultano coinvolti diversi trasmettitori e in particolare le encefaline e la serotonina. La serotonina agisce sui neuroni spinali locali che liberano a loro volta all'encefalina e quest'ultima provoca inibizione presinaptica e postsinaptica di entrambi i tipi di fibre dolorifiche afferenti a livello delle loro sinapsi nelle corna posteriori. In tal modo il sistema per l'analgesia può determinare il blocco di segnali dolorifici già a livello del loro punto di ingresso nel midollo spinale e può anche sopprimere molti riflessi spinali evocati da segnali dolorifici (Hall J.E, 2017).

1.4 - IL DOLORE CRONICO

Il dolore acuto è un processo psicofisiologico spiacevole e dinamico, di solito in risposta a un trauma tissutale e ai relativi processi infiammatori; pertanto, questo dolore possiede un valore di sopravvivenza e svolge un ruolo nella guarigione. Tuttavia, una volta superato il periodo di pericolo acuto, il dolore non diventa più una necessità, ma un peso, una malattia a sé stante. Sebbene non esista una soglia chiara di quando il dolore acuto diventi cronico, è generalmente accettato che il dolore che persiste oltre il periodo di guarigione previsto (3 mesi secondo i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie) sia patologico. A differenza del dolore acuto, il dolore cronico contiene pochi benefici evolutivi. Considerando il dolore cronico come una malattia, i pazienti e gli operatori potrebbero spostare le loro aspettative dall'eliminazione del problema al suo controllo (cioè, il ripristino funzionale ed emotivo). Analogamente ad altre malattie, il dolore cronico è associato ad alterazioni uniche, e talvolta specifiche della malattia, del sistema nervoso periferico e centrale, oltre che a numerosi peggioramenti della qualità della vita. I fattori predisponenti e le conseguenze del dolore cronico sono ben noti, ma il rovescio della medaglia è che i fattori che promuovono la resilienza, come i sistemi di supporto emotivo e la buona salute, possono favorire la guarigione e ridurre la cronicizzazione del dolore (Cohen, S, 2021).

Si stima che il dolore cronico colpisca un sesto della popolazione. La crescente prevalenza del dolore cronico e la difficoltà della sua valutazione e del suo trattamento costituiscono un importante problema di assistenza sanitaria fisica e mentale nei centri per il dolore. Di conseguenza, si è assistito a una recente esplosione della ricerca sul dolore cronico, con progressi significativi nella comprensione dell'eziologia, della valutazione e del trattamento (Bonezzi C et al, 2012).

In 16 Paesi europei sono state identificate 4839 persone che soffrono di dolore cronico (circa 300 per Paese). Tra i pazienti intervistati, il 66% soffriva di dolore moderato (NRS=5-7), il 34% di dolore grave (NRS=8-10); il 46% di dolore costante, il 54% di dolore intermittente; il 59% soffriva di dolore da due a 15 anni, il 21% aveva ricevuto una diagnosi di depressione a causa del dolore, il 61% era meno capace o incapace di lavorare fuori casa, il 19% aveva perso il lavoro e il 13% aveva cambiato lavoro a causa del dolore; il 60% si era recato dal medico per il dolore da 2 a 9 volte negli ultimi sei mesi (Breivik, H et al, 2006).

Alcuni autori considerano "cronico" il dolore che persiste a causa di cambiamenti nei meccanismi anatomici e funzionali delle vie del dolore nel sistema nervoso centrale dovuti al dolore stesso. In realtà, la sensibilizzazione centrale rappresenta uno stato di maggiore sensibilità dei neuroni delle corna dorsali tale da ridurre la loro soglia di attivazione e aumentare la loro reattività agli input sinaptici: in sostanza, la ricezione del sistema viene aumentata. In condizioni normali, la forma di sensibilizzazione centrale si produce solo in seguito all'attivazione della fibra C da parte di uno stimolo nocivo o dannoso per i tessuti. Dopo una lesione del nervo periferico, l'input della fibra C può sorgere spontaneamente e guidare la sensibilizzazione centrale. Alcuni autori limitano l'uso del termine "sensibilizzazione centrale" ai cambiamenti funzionali che dipendono dall'attività afferente nocicettiva in corso e che regrediscono rapidamente quando l'attività impulsiva viene bloccata. Altri autori considerano tutti i numerosi cambiamenti del sistema nervoso centrale che tendono ad aumentare la ricezione spinale (amplificazione), indipendentemente dal fatto che siano o meno responsabili o strettamente legati al traffico di impulsi. I termini "neuroplasticità" o "centralizzazione" o "componente neuropatica" sono utilizzati anche per identificare questi cambiamenti (Bonezzi C et al, 2012).

CAPITOLO 2 – TRATTAMENTO DEL DOLORE

2.1 – TECNICHE PER IL TRATTAMENTO DEL DOLORE

In relazione alla causa biopsicosociale del dolore cronico, le attuali opzioni di trattamento hanno un approccio multiforme di combinazione di componenti farmacologiche, fisiche e psicologiche.

Quando si esaminano le opzioni farmacologiche per il dolore cronico, i medici possono consultare la scala analgesica dell'OMS che è stata inizialmente sviluppata per il trattamento del dolore da cancro, ma ad oggi applicata al dolore cronico non oncologico. Seguendo la scala, il primo passaggio raccomanda analgesici non oppioidi, come l'aspirina o i farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) (Urits I, et al, 2020).

I farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) sono usati nel trattamento del dolore acuto per il risparmio di oppioidi, come parte di un regime analgesico multimodale. Stanno guadagnando un uso diffuso nel dolore cronico, sebbene questo aumento della prescrizione possa essere associato a morbilità significative: sanguinamento e ulcerazione gastrointestinale (GI), eventi trombotici, come infarto del miocardio e ictus, insufficienza renale, ritenzione di liquidi ed esacerbazione dell'asma.

I progressi nei FANS si sono concentrati principalmente sull'evitare questi potenziali effetti collaterali, basandosi sia sul targeting di una nuova classe di un enzima nella cascata metabolica, sia sulla via di somministrazione del farmaco o lo sviluppo di una nuova terapia combinata con inibitori della pompa protonica (PPI) (Shah S. & Mehta V, 2012).

Il secondo gradino della scala raccomanda oppioidi deboli per il dolore da lieve a moderato, come la codeina; mentre il terzo gradino raccomanda oppioidi forti, come morfina e ossicodone che sono più potenti e contengono anche effetti collaterali più pericolosi (Urits I, et al, 2020).

Il recente documento di sintesi dell'American Academy of Neurology di Franklin, "Opioids for Chronic noncancer pain", suggerisce che è molto probabile che i benefici del trattamento con oppioidi siano sostanzialmente superati dai rischi e raccomanda di evitare dosi superiori a 80 –120 mg/die di morfina. Tuttavia, a ben leggere, i numerosi studi di trattamento pubblicati, la maggior parte dei quali studi randomizzati e controllati (RCT), forniscono un quadro molto diverso: indicano che gli oppioidi possono essere altamente efficaci, specialmente se adeguatamente titolati. Gli studi dimostrano che gli

effetti degli oppioidi sono ben sostenuti a dosi stabili per lunghi periodi e che ci sono molte opportunità per migliorare l'efficacia e la sicurezza e ridurre al minimo gli effetti collaterali, per non parlare di molte questioni suscettibili di ulteriori studi scientifici (Nadeau SE, 2015).

La terapia con oppioidi come trattamento per il dolore cronico ha il potenziale per provocare dipendenza e tolleranza per tutta la vita, in cui è necessario l'uso cronico di oppioidi per mantenere un nuovo livello di omeostasi. Infine, gli antidepressivi (antidepressivi triciclici, inibitori della ricaptazione della serotonina e della noradrenalina) e gli antiepilettici (gabapentin e pregabalin) sono stati utilizzati in condizioni di dolore cronico di natura neuropatica (Urits I, et al, 2020).

Ci sono stati diversi studi che dimostrano che la cannabis può rappresentare una farmacoterapia efficace sia per il dolore cronico che per il dolore neuropatico. L'efficacia della cannabis nel trattamento del dolore è stata inizialmente dimostrata in studi preclinici. È stato ipotizzato che il sistema endocannabinoide svolga un ruolo attivo nel controllo del dolore e per supportare questa ipotesi sono stati impiegati modelli di dolore animale. È stato dimostrato che il delta-9-tetraidrocannabinolo (THC) produce effetti analgesici e antiperalgescici nei topi. Questi effetti analgesici sono stati supportati aneddoticamente in pazienti con dolore cronico e molti studi clinici hanno mirato a indagare su questi effetti in modelli umani.

Whiting et al (2015) hanno condotto una revisione sistematica e una meta-analisi di studi clinici randomizzati su cannabis e cannabinoidi. Questa revisione ha analizzato gli studi che valutano il dolore cronico su un totale di 2454 partecipanti. Nel complesso, c'è stata una maggiore riduzione delle misure del dolore con i cannabinoidi rispetto al placebo, ma la maggior parte di queste differenze non erano significative all'interno di ogni studio. Un recente rapporto pubblicato dalla National Academy of Science, Engineering, and Medicine negli Stati Uniti ha stabilito che c'era "conclusivo o prove sostanziali" che la cannabis o i cannabinoidi sono trattamenti efficaci per il dolore cronico.

Infine, un'altra revisione (Hill KP, 2015) ha stabilito che c'erano "prove di alta qualità", come dimostrato da più studi randomizzati controllati con placebo positivi, per supportare la somministrazione di cannabis o farmacoterapia con cannabinoidi per il trattamento del dolore cronico e del dolore neuropatico (Hill KP & Palastro MD, 2015).

In termini di trattamenti fisici, sono stati utilizzati strumenti di gestione del dolore interventistico, come iniezioni di blocchi nervosi, procedure chirurgiche per danneggiare nervi periferici, sistemi di somministrazione intratecale di farmaci oppioidi e stimolazione del midollo spinale, sebbene anche la loro efficacia sia stata messa in discussione come la natura invasiva dei trattamenti. Infine, le terapie basate sull'evidenza hanno dimostrato che trattamenti non farmacologici e non invasivi, come l'esercizio terapeutico, la terapia cognitivo comportamentale, la consapevolezza e la fisioterapia/terapia occupazionale, possono essere trattamenti efficaci per il dolore cronico (Urits I, et al, 2020).

2.2 – LE TECNICHE DI NEUROMODULAZIONE

La stimolazione del midollo spinale (SCS) e la stimolazione dei nervi periferici (PNS) sono diventati strumenti importanti nella gestione del dolore altrimenti intrattabile, compreso il dolore causato da patologie del sistema nervoso centrale o periferico. Il riconoscimento dell'adeguatezza dell'uso di questi dispositivi per il controllo del dolore cronico e di altre malattie croniche è in evoluzione ed è spesso oscurato dalla scarsa comprensione dei meccanismi fisiologici delle malattie o dei meccanismi delle terapie stesse, dati di ricerca incontrollati, scarsa selezione dei pazienti, e la mancanza di misure di esito appropriate; compagnie assicurative non informate, mancanza di professionisti adeguatamente formati e mancanza di credenziali standardizzate sono ostacoli all'uso appropriato della neurostimolazione.

La necessità di definire meglio l'adeguatezza dell'uso di questi strumenti terapeutici avanzati è stata individuata dall'International Neuromodulation Society (INS), portando alla formazione del Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee (NACC). Il NACC è stato formato per valutare la letteratura attuale e le migliori pratiche, per raccogliere opinioni di esperti e per fornire una guida a medici, altri operatori sanitari e contribuenti sull'adeguatezza di SNP e SCS per le malattie croniche e il dolore.

L'INS definisce la neuromodulazione terapeutica come "l'alterazione dell'attività nervosa attraverso la somministrazione di stimoli elettrici o agenti chimici a siti mirati del corpo". I dispositivi di neurostimolazione stimolano i nervi, modulando l'attività neurale anormale causata da malattie o lesioni. A seconda dell'obiettivo della neurostimolazione, gli effetti risultanti potrebbero includere, ma non sono limitati, al sollievo dal dolore, al ripristino della funzione, al controllo di convulsioni, tremori o spasticità e al miglioramento della qualità della vita (Deer T. R et al, 2014).

Questa tipologia di pazienti con dolore rappresentano una sfida per i medici curanti; per il trattamento di questo dolore vengono utilizzati vari farmaci, blocchi nervosi, ablazioni nervose, neurectomie e neuromodulazione invasiva del midollo spinale e del cervello. I blocchi nervosi hanno benefici temporanei, le neurectomie possono portare a deafferentazione e dolore ricorrente. La stimolazione del midollo spinale (SCS) può causare una spiacevole spillover di stimolazione.

La stimolazione cerebrale profonda (DBS) per il dolore è ancora sperimentale e invasiva. In confronto, la stimolazione del nervo in campo periferico offre una copertura altamente

mirata all'area interessata, poiché gli elettrocateri sono posizionati proprio sotto l'area dolorante o sopra il nervo che fornisce la regione. È essenzialmente una procedura sottocutanea senza complicazioni sistemiche maggiori.

Questa tecnica può essere utilizzata in qualsiasi condizione di dolore focale cronico. I sistemi più intelligenti e nuovi non hanno lasciato nessuna area del corpo inaccessibile. Nella nostra era, abbiamo utilizzato la stimolazione in condizioni di dolore neuropatico come nevralgia post-erpetica, dolore facciale neuropatico, mal di testa cronico quotidiano, dolore inguinale e genitale, e molte indicazioni di dolore così complesse (Deogaonkar M, 2020).

La "neuromodulazione" elettrica utilizza la corrente elettrica per modificare l'attività nervosa. Questa non è certo un'idea nuova, essendo stata descritta dagli antichi romani che curavano varie malattie come il mal di testa erogando fino a 220 volt usando pesci siluro vivi. La tecnica continuò ad essere utilizzata nel 18° secolo con lo sviluppo di molteplici dispositivi che generano corrente elettrica. I primi anni del 1900 videro il primo dispositivo specificamente progettato per utilizzare l'elettricità per curare il dolore (tra innumerevoli altri disturbi), l'“Electreat”. Tuttavia, la neuromodulazione elettrica cadde in disgrazia dopo il rapporto Flexner del 1910, che rilevava la mancanza di prove scientifiche a sostegno e raccomandava l'esclusione dell'elettroterapia nella pratica clinica. Fu solo nel 1967 che Sweet e Wall usarono la stimolazione elettrica per trattare con successo il dolore



IMMAGINE I - PATRICK D. WALL

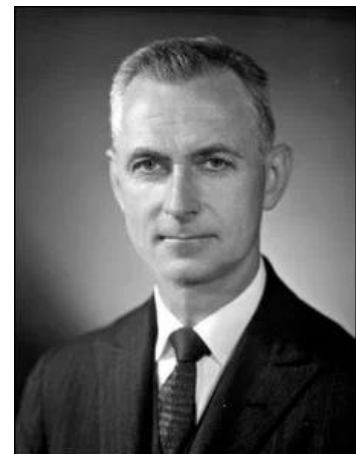


IMMAGINE II - WILLIAM H. SWEET

emanato da un nervo periferico mentre Shealy ha descritto la prima applicazione al midollo spinale (Ilfeld B.M & Finneran J. J, 2020).

CAPITOLO 3 – TECNICHE DI NEUROMODULAZIONE: PENS

Esistono numerose teorie sull'esatto meccanismo d'azione, ma la più comunemente descritta è la "teoria del controllo del cancello" di Melzack e Wall (Ilfeld B.M & Finneran J.J, 2020): indica che gli interneuroni inibitori a livello spinale sono le chiavi che potrebbero aprire o chiudere "la porta" alla sensazione dolorosa. Tuttavia, è stata identificata una grande eterogeneità di interneuroni, sia eccitatori (facilitazione del dolore) che inibitori (inibizione del dolore).

In questo quadro complesso, uno stimolo non doloroso di un nervo periferico potrebbe portare ad un aumento della soglia elettrica neuronale insieme ad una riduzione della velocità di conduzione, con conseguente minore eccitabilità e inibizione degli interneuroni che interrompono la segnalazione del dolore.



IMMAGINE III - TIPOLOGIE AGHI PENS

In effetti, è stato dimostrato che il sollievo dal dolore indotto dal trattamento con PENS è mediato sia dalla modulazione delle fibre di A β che dal rilascio locale di mediatori biochimici come i neurotrasmettitori e le endorfine, che ostacolano la risposta al dolore.

La PENS consiste in una neuromodulazione sottocutanea delle strutture nervose, attraverso sonde monopolari modellabili ago-elettrodo in acciaio inossidabile (0,25 mm di diametro, 50 mm di lunghezza, e varie.), inserite nella pelle (Hsieh et al, 2002); quindi, la sonda viene

incanalata per via percutanea attraverso l'uso di una guida ecografica lungo l'asse maggiore dell'area dolorante, all'interno del tessuto sottocutaneo a una profondità compresa tra 0,5 e 3 cm.

La sonda è comunemente collegata ad un dispositivo neurostimolatore con un programma di stimolazione sensibile a 100 Hz, con un'intensità di 0,2 V fino ad ottenere la parestesia lungo la via nervosa.

Successivamente, viene comunemente applicata una frequenza di impulso con un'intensità di 0,5 V e una frequenza compresa tra 2 Hz e 100 Hz ogni 3 s. Il protocollo di stimolazione di solito dura

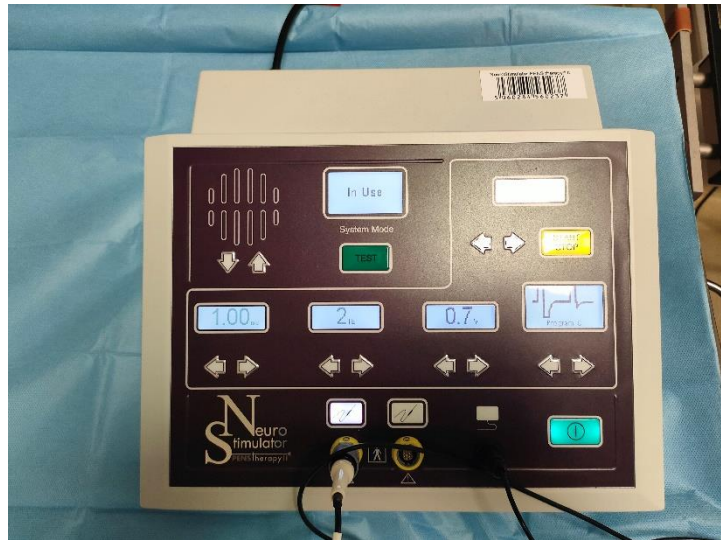


IMMAGINE IV - DISPOSITIVO NEUROSTIMOLATORE

almeno 25 minuti, sotto la supervisione continua del medico (Rossi M et al, 2016). Tuttavia, in letteratura sono riportati diversi programmi di stimolazione, caratterizzati da intensità, frequenza, e durata del trattamento eterogenei, a seconda dei diversi disturbi muscolo-scheletrici.

Ad oggi, la tecnica PENS è stata definita un "campo emergente rapido" dalle linee guida del National Institute for Health and Care Excellence (NICE) e si è dimostrata sicura, sia nella gestione del dolore acuto che cronico. Non ci sono complicazioni né effetti collaterali, come prurito o sanguinamento dai punti di puntura dopo la rimozione del dispositivo in oltre 96 pazienti trattati per dolore postoperatorio dopo taglio cesareo. Ad oggi, l'evento avverso più comune lamentato dai pazienti era un lieve disagio durante l'impianto della sonda e/o il ritiro (de Sire A et al, 2021).

CAPITOLO 4 - LA PENS IN LETTERATURA

INTRODUZIONE ALLO STUDIO

Il dolore che persiste dopo un'avvenuta guarigione, o che esiste in assenza di un danno tissutale, viene definito come dolore cronico. Le tecniche di neuromodulazione, tra cui la Stimolazione Elettrica Percutanea (PENS), rappresentano una modalità di trattamento efficace, riducendo significativamente il livello del dolore percepito senza esporre il paziente a numerosi rischi. La PENS risulta essere una procedura relativamente non invasiva (García-Collado, A et al, 2022).

La terapia di neuromodulazione percutanea (PENS) è una tecnica innovativa e minimamente invasiva utilizzata come terapia interventistica per ridurre l'ipersensibilità al dolore. È una terapia elettroanalgesica che amalgama la stimolazione nervosa transcutanea ed elettrica e l'elettroagopuntura ponendo sonde ago-simili monouso percutanee per stimolare i nervi sensoriali periferici che innervano la regione del dolore neuropatico (Shinu P. et al, 2022).

Inoltre, i meccanismi alla base dei suoi effetti positivi nella gestione del dolore neuropatico coinvolgono la teoria del controllo dei gate fisiologici, recentemente implementata e rivisitata.

Lo studio realizzato nasce per poter approfondire il tema dell'efficacia della stimolazione elettrica percutanea del nervo nei pazienti affetti da dolore cronico di origine post-chirurgica, confrontando le risorse disponibili in materia nelle banche dati.

OBIETTIVO DELLO STUDIO

L'obiettivo generale dello studio è rilevare l'efficacia della tecnica di rimodulazione PENS, nel trattamento del dolore cronico post-operatorio.

L'obiettivo specifico dello studio è quello di promuovere la tecnica PENS nel trattamento dei soggetti affetti da dolore cronico, mettendone in evidenza i benefici successivi all'esecuzione

MATERIALI E METODI

La revisione della letteratura è stata effettuata nelle banche dati di Chinal, EBSCO, ScienceDirect e PubMed nell'intervallo temporale giugno-settembre 2022, utilizzando:

PICO:

(P) → *paziente con dolore cronico post-operatorio*

(I) → *Tecnica PENS*

(C) → -

(O) → *outcome sulla gestione del dolore*

Keywords: *Percutaneous Electrical Nerve Stimulation AND Chronic Pain.*

Timing: *giugno 2022 - settembre 2022*

Criteri di inclusione:

- *Adulti > 18aa*
- *Studi effettuati su campioni umani*
- *Pazienti in gestione ospedaliera ed extraospedaliera*
- *Pubblicazioni in lingua italiana ed inglese*
- *Studi randomizzati, revisioni sistematiche*

Criteri di esclusione:

- *Neonati*
- *Bambini*
- *Animali*

Selezione degli articoli:

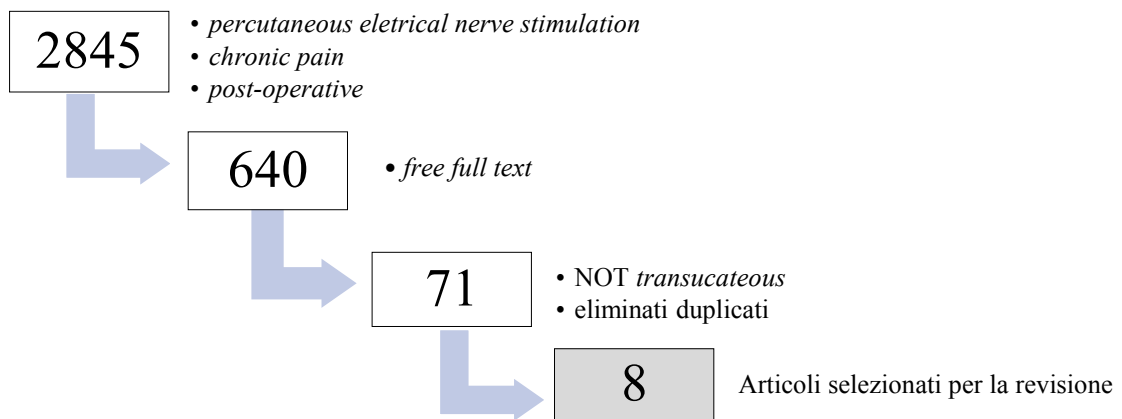
La selezione degli articoli è stata condotta attraverso un'analisi iniziale dei titoli degli abstract e degli articoli "*free full text*". Una volta analizzati gli articoli, è stato preso in considerazione il testo integrale.

Limiti:

La maggior parte degli studi presenti mostrano un effetto positivo delle PENS, tuttavia, a causa della limitata disponibilità della letteratura e gli scarsi campionamenti, sono necessarie ulteriori ricerche per poter applicare tale tecnica nell'ambito del dolore cronico post-chirurgico.

Sono stati pertanto evidenziati due principali limiti: la scarsa disponibilità in letteratura di articoli che trattassero la tematica scelta e la scarsa presenza di articoli italiani.

PRISMA:



RISULTATI

Nella tabella sono riportate, in maniera sintetica, le principali caratteristiche degli studi considerati:

AUTORE e DATA	TIPO DI STUDIO CAMPIONE	DIAGNOSI	INTERVENTO	EFFETTO
Gavronsky S et al. <i>Gennaio 2010</i>	Randomizzato 20	Dolore post-operatorio di chirurgia pelvica/addominale	Confronto fra PENS ed agopuntura	Riduzione del dolore precoce
Rossi M et al. <i>Gennaio 2016</i>	Osservazionale prospettivo multicentrico 76	Dolore neuropatico	Esecuzione di PENS e rivalutazione frammentaria in 6 mesi	Riduzione del dolore precoce e duratura
De Sire A et al. <i>Luglio 2018</i>	Studio retrospettivo di coorte 75	Dolore cronico refrattario	Esecuzione di PENS	Riduzione significativa del dolore
He D. et al. <i>Aprile 2019</i>	Randomizzato controllato 72	Dolore cronico al ginocchio	Esecuzione di PENS reale e fittizia	Riduzione del dolore
García-Bermejo P et al. <i>Luglio 2020</i>	Randomizzato 30	Dolore cronico al ginocchio anteriore	Esecuzione di PENS in ginocchio sintomatico e asintomatico	Riduzione del dolore, aumento della flessione e della funzionalità del ginocchio
Hernandez, J. V. L et al. <i>Aprile 2021</i>	Randomizzato controllato 42	Dolore cronico miofasciale al collo	Esecuzione di PENS a bassa ed alta intensità	Riduzione dell'intensità del dolore e della disabilità
de Sire A et al. <i>Maggio 2021</i>	Revisione sistematica	Dolore cronico misto con disturbi muscoloscheletrici	Esecuzione della PENS	Riduzione efficace del dolore
Hall S et al. <i>Gennaio 2022</i>	Case report	Cefalea nummulare	Esecuzione periodica della PENS	Riduzione del dolore

TABELLA 1 - RISULTATI DELLA REVISIONE

DISCUSSIONE

Dalla precedente analisi della letteratura è emerso che coesistono dei risultati concordanti sull'utilizzo e l'efficacia della stimolazione elettrica percutanea del nervo in quanto terapia per dolore cronico, anche se derivante da post chirurgia.

Secondo il primo articolo, riportato nella tabella precedente, la PENS si è dimostrata come una tecnica adeguata per una riduzione consistente del dolore: lo scopo dello studio era confrontare l'effetto dell'agopuntura e della PENS rispetto al dolore post operatorio per oncologia ginecologica.

Gli autori, Gavronsky et al (2010), hanno optato per randomizzare un campione di 20 soggetti in due gruppi esponendoli entrambi ad agopuntura, entro 24h dall'intervento, ogni 12 ore: un gruppo ha ottenuto un'agopuntura, mentre l'altro esposto alla stimolazione elettrica tramite elettrodi portatili.

Quest'ultimo ha dimostrato una riduzione consistente del dolore fra la prima e la terza stimolazione del 51% mentre, per il gruppo appartenente all'agopuntura, il dolore si è ridotto unicamente nelle ultime due sedute.

Ciò ha quindi dimostrato che entrambe comportano una riduzione del dolore ma solo una di esse ha permesso tempestivamente di ridurlo aumentando la compliance del paziente.

Per il secondo studio elencato, l'autore, Rossi M. (2016), ha virato la propria ricerca sul dolore neuropatico cronico ottenendo un campione di 76 soggetti affetti da herpes zoster, dolore post-operatorio e causalgia: essi vengono esposti alla PENS e rivalutati a 60 minuti, dopo una settimana, a 1, 3 e 6 mesi dall'esecuzione.

I pazienti presentavano una riduzione efficace del dolore già dopo 60 minuti dall'intervento, e si è mantenuto tale per tutto il corso della rivalutazione permettendo ad 11 di loro di eliminare l'uso di oppioidi e 19 di ridurlo; conseguentemente il 75% dei pazienti sottoposti alla PENS si riferiscono ad essa come una tecnica ottima, solamente 12 %la ritengono sufficiente e il 13 %la ritengono negativa.

Quest'ultimi sono composti da 7 pazienti che hanno ripetuto il trattamento una seconda volta, ma alla rivalutazione di questa anch'essi riferiscono il dolore diminuito del 50%: è importante specificare come di questi 7 pazienti, un soggetto abbia ripetuto la PENS dopo un mese mentre gli altri 6 pazienti dopo due mesi. Anche in questo caso la stimolazione percutanea si dimostra una tecnica capace di dare il sollievo immediato e di lunga durata,

di ridurre il consumo dei farmaci, permettendo anche, nel caso in cui torni la sensazione dolorosa, di mantenere il livello più basso rispetto al posseduto in precedenza.

Lo studio successivo (de Sire A et al, 2018) si presenta simile, in quanto l'autore ha deciso di esporre tutto il suo campione di 75 individui alla PENS: essi erano affetti principalmente da dolore neuropatico o dolore misto. Il 70% del campione ha ottenuto una riduzione del dolore del 50% dopo una sola esecuzione.

Il quarto studio, condotto da He D. et al (2019), ha utilizzato la stimolazione percutanea come tecnica per il trattamento del dolore cronico al collo. Utilizzando 130 individui, randomizzati in due gruppi, ed esponendoli all'assunzione di fans da 60 mg una volta al giorno per 8 giorni, ad un gruppo è stata eseguita una PENS definita reale, all'altro una PENS definita falsa. Entrambi i gruppi hanno effettuato la PENS falsa o vera tre volte a settimana per 8 settimane.

A termine dello studio di 131 individui solamente 72 lo hanno portato a termine.

Per coloro che sono stati esposti alla PENS reale c'è stata una diminuzione del dolore e della rigidità del collo migliorando la funzione fisica e la funzione mentale; per coloro che si sono esposti a una PENS falsa la diminuzione del dolore è avvenuta lo stesso, grazie all'assunzione del FANS, ma in maniera minore e sviluppando dei problemi di eliminazione urinaria. Tale articolo ci conferma quindi come la PENS sia nuovamente una tecnica efficace per trattamento del dolore e che non presenti delle reazioni avverse come le ha presentate il farmaco.

Un ulteriore studio selezionato, condotto da García-Bermejo, P et al (2020), ha optato per applicare la PENS al dolore al ginocchio anteriore unilaterale. 30 pazienti sono stati suddivisi in due gruppi da 15: un gruppo ha effettuato la PENS nel ginocchio asintomatico, l'altro nel ginocchio doloroso.

Si è dimostrata una diminuzione del dolore e un aumentato angolo di flessione tramite un'analisi delle valutazioni effettuate prima, subito dopo, a 24 ore, ed a una settimana dall'esecuzione della PENS.

Un'altra patologia alquanto rara corrisponde alla cefalea nummulare o anche detta cefalea a forma di moneta: tale patologia nuova, è stata scoperta nel 2002 e per cui ad oggi avendo un'eziologia sconosciuta non è ancora chiaro il trattamento.

Il cast report scelto (Hall, S., & Vajramani, G.,2021) decide di applicare la PENS per poterla trattare: si tratta di un uomo di 45 anni che da molto tempo soffre di dolore alla

tempia destra. Esposto alla PENS per 25min con cicli alternati da 100 Hz a 2 Hz ogni 3 secondi, già dalla prima esecuzione presenta una riduzione del dolore. Il dolore tende a ripresentarsi in un range di tempo ricorrente ma rimane ad un'intensità di 4-5 della scala NRS: non si è mai ripresentato a 7-10. Difatti il paziente riportato in 4 anni ha eseguito 6 procedure.

Il penultimo studio ha invece scelto di concentrarsi strettamente sull'intensità elettrica utilizzata: Hernandez, J. V. L et al (2021), suddivide il suo campione in due gruppi: soggetti che otterranno la PENS per 15 minuti a 2 Hz e i soggetti che la otterranno per 15 minuti a 120 Hz.

Lo studio non mostra differenze sull'intensità utilizzata: in entrambi i casi ha ridotto il dolore dei pazienti, ma non si presenta una prevalenza di una sull'altra.

L'ultimo studio preso in considerazione corrisponde ad una revisione della letteratura (de Sire, A. et al, 2021) per poter descrivere i potenziali effetti della PENS nella gestione multidisciplinare e multidimensionale del dolore, principalmente nel campo muscolo scheletrico. Essa difatti parte dall'utilizzo per la lombalgia passando per il dolore al ginocchio sino ai futuri utilizzi di tale tecnica.

Per quanto riguarda la lombalgia, essa è la principale causa di disabilità a livello mondiale, e tra le terapie utilizzate rientra anche la TENS. Secondo tale revisione, uno studio crossover ha studiato l'efficacia della PENS rispetto alla TENS: rispettivamente la prima veniva effettuata per 30 minuti, 3 volte a settimana per 3 settimane su 50 pazienti, dimostrando una significativa diminuzione del dolore per cui si è definita più efficace nel fornire sollievo a breve termine e nel migliorare la funzione fisica a lungo termine.

Nonostante questo, è stato necessario effettuare ulteriori studi di cui il seguente nel 2004: valutare quante sessioni di PENS sono necessarie per avere una significativa riduzione del dolore del danno fisico insieme a un ridotto uso di fans: l'esito positivo si è ovviamente manifestato ma è gradualmente svanito dopo un'interruzione del trattamento.

Per ovviare a tale risultato la stessa revisione ci fornisce quindi un terzo studio da visionare: uno studio randomizzato controllato dove 200 pazienti sono stati trattati con la PENS, e di questi tutti hanno dimostrato una riduzione del dolore e della menomazione fisica.

Tale revisione, ha permesso quindi di dimostrare come la stimolazione elettrica percutanea del nervo potrebbe essere considerata un promettente intervento conservativo

e mini-invasivo per gestire il dolore misto e dove altri interventi, tra cui i farmacologici, possono dare numerosi effetti collaterali tali da peggiorare la condizione di salute del paziente.

Tutti questi articoli hanno presentato gli stessi limiti: campioni poveri, poca letteratura.

CONCLUSIONI

In conclusione, questo studio, ha descritto la PENS come una terapia efficace per la riduzione del dolore cronico, misto o refrattario, nonché di origine post-chirurgica.

I risultati si presentano, infatti, strettamente positivi: in ogni caso di applicazione, si è ottenuta una riduzione del dolore, che seppur non sia stato eliminato totalmente, ha permesso ai pazienti di percepire un'intensità inferiore.

Detta tecnica, potrebbe essere considerata come un intervento mini-invasivo e conservativo per gestire ogni tipologia di dolore, in sostituzione delle terapie convenzionali, come l'utilizzo prolungato di FANS o oppiacei, che spesso causano effetti collaterali a lungo termine fortemente spiacevoli.

I FANS si identificano infatti come farmaci gastrolesivi, per cui controindicati nei pazienti affetti da problematiche che interessano il tratto gastrico, e con caratteristiche antiaggreganti, e pertanto, da evitare in pazienti che assumono terapie coagulative o anticoagulanti, poiché altererebbe il tempo di coagulazione.

Al tempo stesso, i farmaci oppioidi possiedono altrettanti effetti collaterali come lo sviluppo della tolleranza, l'iperalgesia, nonché ritenzione urinaria, orticaria e immunosoppressione.

Se la PENS può essere applicata in qualsiasi tipologia di dolore, la possibilità di esporre il paziente agli effetti collaterali dei sopracitati farmaci, non sussiste: è necessario, però, ricordare che i pazienti portatori di pacemaker, non possono sottoporsi alla stimolazione percutanea.

La PENS ha quindi dimostrato di essere una procedura sicura ed efficace nel trattamento del dolore che non risponde ai farmaci o ad altre terapie.

È da evidenziare inoltre, che dallo studio effettuato, sono stati utilizzati solamente 8 articoli: non è purtroppo ancora disponibile ampia letteratura riguardante questa tematica.

La PENS, si contestualizza in una tecnica che permettere al paziente di risollevarsi dal dolore che lo attanaglia ogni giorno: il concetto della cronicità influisce fortemente, purtroppo anche sulla sfera psichica. Molti soggetti, che convivono con tale diagnosi, sono spesso pervasi da negatività e impotenza, che molto spesso confluiscono in una mancata aderenza alle terapie convenzionali, comportando inevitabilmente il peggioramento della malattia.

La promozione dell'utilizzo della PENS permetterebbe di ottenere immediatamente una riduzione del dolore, tale da condurre il paziente all'accettazione della malattia e quindi alla maggiore aderenza alle terapie convenzionali, nonché alla ripetizione della stimolazione per poter eliminare totalmente il proprio disagio.

A livello psicologico si traggono numerosi benefici.

L'auspicio è che si possa verificare la possibilità di poter disporre di infermieri esperti nella terapia del dolore, competenti nell'attuare processi di prevenzione e di cura del dolore attraverso: monitoraggio dello stato di sofferenza, di identificazione e rimozione del dolore, di somministrazione dei trattamenti per il sollievo dal dolore e della valutazione della loro efficacia, che si occupino dell'educazione e della gestione di un'assistenza personalizzata, che comprenda sostegno psicologico, esecuzione della tecnica della PENS, e successivo follow-up.

Per poter promuovere l'implementazione di questa tecnica, sono però necessari ulteriori studi, principalmente randomizzati e controllati, che potrebbero aprire la strada alle future applicazioni, consentendo di definire la PENS come una reale tecnica efficace, applicabile, sicura, innovativa e valida.

CAPITOLO 4 - CASO CLINICO

A dimostrazione dell'efficacia del trattamento mini-invasivo della tecnica PENS, è stato fatto riferimento ad un caso clinico di recente gestione

STORIA CLINICA

La signora C.M, nel 1982, all'età di soli 9 anni, riceve una prima diagnosi di scoliosi a seguito di una visita medica offerta dalla scuola che frequentava; in seguito, inizierà una serie di varie sedute di ginnastica posturale, che associate all'utilizzo di un busto ortopedico, promettevano di migliorare la sua situazione clinica. Queste, però, falliscono miseramente, costringendo la paziente, dopo svariati ricoveri, a sottoporsi ad un intervento chirurgico correttivo a soli 17 anni.

L'intervento di artrodesi a cui si sottopone prevede che venga inserita una barra in ferro, (oggi si utilizza di titanio), ed uncini ancorati alle vertebre allo scopo di creare una tensione per raddrizzare il tratto di colonna vertebrale interessato dalla scoliosi.

Nel post-intervento, la paziente effettua diverse sedute di fisioterapia ed è costretta ad indossare un busto integrale in gesso per 6 mesi. Nonostante l'intervento e le terapie a cui si è sottoposta e continua a sottoporsi, il dolore permane corrispondente a 10 della scala NRS, così da essa riferito.

Nel 1998, all'età di soli 25 anni, la paziente avverte un dolore improvviso, descritto come insopportabile, trafittivo, pungente, lancinante, pari ad un NRS di 10, tanto da costringerla a recarsi al primo pronto soccorso più vicino.

Al pronto soccorso, dopo vari esami del caso, le viene comunicata la rottura della barra in ferro, inserita nel corso del suo precedente intervento. Questo, la obbliga ad effettuare un secondo intervento per la rimozione di una metà della barra. La questione sembrerebbe risolta, quando, solo 6 mesi più tardi, lo stesso dolore viene nuovamente avvertito e la diagnosi si ripete: è avvenuta l'ennesima rottura della barra restante.

La paziente è costretta ad un secondo intervento in un anno, il terzo in totale alla schiena. Quest'ultimo intervento consiste nel rimuovere completamente la barra in ferro, ma al risveglio le verrà comunicato che l'equipe chirurgica non ha rimosso gli uncini che la tenevano salda, poiché ritenuto troppo pericoloso.

È da questo momento che la paziente convive costantemente con un dolore cronico alla colonna vertebrale che negli anni cerca di trattare in diversi modi: antidolorifici, miorilassanti, agopuntura, cannabis, oppioidi lievi, ma tutte con scarso risultato.

Ultima speranza è effettuare la PENS. Si sottopone ad una prima seduta il 27/08/2022, al cui ingresso riferisce un dolore NRS di 10.

ACCERTAMENTO INFERMIERISTICO – MODELLI DI GORDON

1 – MODELLO DI GESTIONE E PERCEZIONE DELLA SALUTE

CONSUMO DI:

Tabacco: no si pipa sigarette quantità _____
Alcool: no si tipo _____ quantità _____/die
Altre sostanze: no si tipo _____ uso _____
Allergie (farmaci, alimenti, cerotti, vernici, altro): nessuna
Tipo di dieta: mediterranea
Attività sportiva: impossibilitata per dolore alla schiena

FIGURA I

Non sono presenti alterazioni nel modello di gestione e percezione della salute, tranne nell'impossibilità di effettuare alcuna attività sportiva per il dolore cronico alla schiena con cui convive da diversi anni.

1 – MODELLO NUTRIZIONALE – METABOLICO

Dieta speciale/supplementi: no si integratori
Precedenti istruzioni dietetiche: no si
Appetito: normale aumentato diminuito gusto diminuito
 nausea vomito stomatite
Variazioni di peso negli ultimi 6 mesi: no si aumento / perdita di _____ kg
Difficoltà di deglutizione (disfagia): no solidi liquidi
NUTRIZIONE ARTIFICIALE: NPT NPP
NUTRIZIONE ENTERALE: PEG SNG
Protesi dentali: superiore parziale completa
 inferiore parziale completa
Anamnesi dermatologica/problemi di guarigione: no guarigione anormale
 eruzione secchezza eccessiva sudorazione
Eventuali modificazioni: _____

FIGURA II

Non sono presenti alterazioni nel modello nutrizionale – metabolico.

2 – MODELLO DI ELIMINAZIONE

Abitudini intestinali: frequenza evacuazioni/die 1/die
 caratteristiche feci normoformate
 data dell'ultima evacuazione questa mattina -
 incontinenza stomia tipo _____
 uso di clisteri/lassativi no si altro _____

Abitudini urinarie: frequenza/die 5/die caratteristiche urine normali
 disuria nicturia bisogno impellente ritenzione

Incontinenza: no si totale diurna notturna occasionale
 difficoltà a rimandare la minzione difficoltà a raggiungere il bagno

Ausili: cateterismo intermittente catetere permanente stomia
 mutande per incontinenti altro non utilizza ausili

FIGURA III

Non si mostrano alterazioni relative al modello di eliminazione.

3 – MODELLO DI ATTIVITA' – ESERCIZIO FISICO

CAPACITA' DI CURA DI SÉ

0 = indipendente - 1 = ausili - 2 = aiuto di altre persone - 3 = aiuto di altre persone più ausili - 4 = dipendente/disabile

	0	1	2	3	4
Mangiare / bere	X				
Pulizie personali		X			
Vestirsi / cura dell'aspetto		X			
Eliminazione	X				
Mobilità nel letto		X			
Trasferimenti		X			
Deambulazione		X			
Salire le scale		X			
Fare la spesa			X		
Cucinare	X				
Cura della casa		X			

Ausili: no stampelle deambulatore bastone split/tutore
 sedia a rotelle altro _____

eventuali modificazioni _____

FIGURA IV

Nel modello di attività ed esercizio fisico, si presenta un'indipendenza totale dedicata all'alimentazione e all'eliminazione, ma sorge la necessità di utilizzare ausili nel caso delle pulizie personali, nel vestirsi, nel salire le scale, ecc. La difficoltà più grande risulta nel parametro relativo "fare la spesa" per via della necessità di avere un'assistenza di un'altra persona.

4 - MODELLO SONNO – RIPOSO

Abitudini: ore/notte 4 pisolino pomeridiano
Si sente riposato dopo il sonno no si
Problemi: risveglio precoce insonnia altro il dolore alla schiena la impossibilita nel sonno
Eventuali modificazioni _____

FIGURA V

Nel modello sonno – riposo, si mostrano delle alterazioni riguardo la quantità e la qualità del sonno che incidono notevolmente nella vita della paziente: sostiene di dormire circa 4 ore ogni notte e di non sentirsi riposata per la poca quantità e per la scarsa qualità per via di un risveglio precoce a causa del dolore alla schiena.

5 - MODELLO COGNITIVO – PERCETTIVO

Stato di coscienza: vigile saporoso comatoso
Orientamento: orientato confuso disorientato
Linguaggio: normale inceppato ingarbugliato afasia espressiva
Lingua parlata italiano
Capacità di leggere l'italiano: no si
Capacità di comunicare: no si
Capacità di comprendere: no si
Capacità di integrazione: no si
Udito: alterazioni ipoacusia sordità destra sinistra
Vista: ausili occhiali lenti a contatto alterazioni quali: protesi destra sinistra
Vertigini: no si
Malessere: _____
Dolore: acuto cronico sede schiena

FIGURA VI

Nel modello cognitivo – percettivo non si mostrano alterazioni.

6 – MODELLO DI PERCEZIONE DI SÈ – CONCETTO DI SÈ

Ci sono o ci sono state delle modifiche al suo corpo che le hanno creato dei problemi: no si
specificare diagnosi di scoliosi
Riferisce ansia/paura/preoccupazioni sullo stato di salute: no si specificare ansia moderata e preoccupazione sulla malattia
Nella vita quotidiana si sente in grado di affrontare le situazioni anche difficili che si presentano in conseguenza della sua malattia: no si
Ha mai sentito di perdere la speranza: no si

FIGURA VII

Nel modello percezione di sé, la paziente riferisce di aver subito modificazioni al suo corpo per via della precedente diagnosi di scoliosi, riuscendo comunque ad affrontare attività di vita quotidiana seppur con mezzi di aiuto, come precedentemente esposto.

Riferisce di aver perso raramente la propria speranza.

7 – MODELLO DI RUOLO – RELAZIONI

Stato civile: sposata
Occupazione: impiegata bancaria
Sistema di supporto: coniuge figli parenti vicini – amici
 nessuno vive in famiglia altro _____

FIGURA VIII

Non si mostrano alterazioni nel modello di ruolo – relazioni

8 - MODELLO DI SESSUALITA' E RIPRODUZIONE

Ultima mestruazione: scorso mese
In gravidanza: no si con figli due
Problemi mestruali: no si altro _____

FIGURA IX

Non si mostrano alterazioni nel modello di sessualità e riproduzione

9 – MODELLO DI COPING – TOLLERANZA ALLO STRESS

Principali preoccupazioni (sull'ospedalizzazione o malattia, altro): preoccupazione sulla malattia
Livello di ansia: lieve moderata grave
Perdite/cambiamenti importanti nell'ultimo anno: nessuna

FIGURA X

Nel modello di coping - tolleranza allo stress, la paziente mostra una preoccupazione moderata nei confronti della propria malattia. Non si rilevano cambiamenti importanti nell'ultimo anno.

10 – MODELLO DI VALORI – CREDENZE

Religione: cristiana
Restrizioni legate alla religione: no si specificare _____

FIGURA XI

Non si mostrano alterazioni nel modello di valori e credenze.

ESAME FISICO

FIGURA XII

DATI ANTROPOMETRICI:

Razza caucasica Altezza 1.57 cm.; Peso 63 Kg.; B . M . I . 25.5 Kg/m²

grave magrezza sottopeso normopeso sovrappeso
 obesità lieve obesità media obesità grave

APPARATO RESPIRATORIO - CIRCOLATORIO

Frequenza respiratoria: 14 /min. Respirazione Spontanea: si no
Posizione: supina ortopnoica semi-ortopnoica altro _____
Qualità del respiro: eupnoico dispnea da sforzo dispnea a riposo
 ventilazione meccanica tracheostomia altro _____
Ossigeno terapia: occhiali maschera altro _____ Lt/min _____
Tosse: no si descrivere _____

Polso: 100 /min. Ritmo: regolare irregolare
Polso dorsale del piede destro: forte debole assente
Polso dorsale del piede sinistro: forte debole assente
Pressione arteriosa: 120/80 mm/Hg; Temperatura 36.7 °C; SaO₂ 99 %

SISTEMA METABOLICO - TEGUMENTARIO

CUTE
Colorito: pallido cianotico itterico altro normale
Temperatura: fredda calda sede temporale
Edemi: no si descrizione/sede _____
Lesioni/ferite chirurgiche: no si descrizione/sede _____
Contusioni: nessuna si descrizione/sede _____
Arrossamenti: no si descrizione/sede _____
Prurito: no si descrizione/sede _____
CAVO ORALE: arrossamenti lesioni altro integro

ADDOME

Suoni intestinali: presenti assenti altro _____
Sonde: drenaggi cateteri specificare _____

SISTEMA NEURO – SENSORIALE

Pupille: isocoria anisocoria destra sinistra
Reattività alla luce: destra si no specificare _____
 sinistra si no specificare _____
Occhi: normali con secrezioni arrossati altro _____

APPARATO MUSCOLO - SCHELETRICO

Escursione articolare: completa altro escursione incompleta degli arti superiore e inferiori
Equilibrio e andatura: stabile instabile altro manca di equilibrio ad occhi chiusi
Preso delle mani: debolezza paralisi destra sinistra altro nessuna alterazione
Muscoli arti inferiori: debolezza paralisi destra sinistra altro insensibilità al quadricipite sinistro e formicolio costante ad entrambi gli arti inferiori

All'esame fisico, la paziente si presenta normopeso, in respiro autonomo ed eupnoico, tachicardica ma con valori di pressione arteriosa nella norma, per cui riferisce aver ottenuto in passato una diagnosi di prolasso della valvola mitralica. Apiretica, cute

integra, isocorica, isociclica e normo-reagenti alla luce. A livello dell'apparato muscolo scheletrico presenta un'incompleta escursione degli arti superiori e inferiori, dovuti al dolore cronico alla schiena che non le permette un movimento adeguato, indi per cui presenta un'andatura instabile e un equilibrio incerto. Non presenta debolezza nella presa delle mani, ma sostiene di avvertire costantemente un senso di debolezza e formicolio ad entrambi gli arti inferiori e un'insensibilità al quadricipite sinistro.

La seguente tabella mostra gli effetti destabilizzanti del dolore precedenti all'esecuzione della PENS:

DOLORE: effetti destabilizzanti						
Definizione: Gravità degli effetti destabilizzanti del dolore cronico, osservati o riferiti, sulla funzionalità quotidiana						
INDICATORI	grave	sostanziale	moderato	lieve	nessuno	
Disagio	1	2	3	4	5	NA
Assenteismo dal lavoro	1	2	3	4	5	NA
Compromissione del piacere di vivere	1	2	3	4	5	NA
Compromissione della concentrazione	1	2	3	4	5	NA
Compromissione della mobilità	1	2	3	4	5	NA
compromissione dell'attività fisica	1	2	3	4	5	NA
Interferenza con le ADL	1	2	3	4	5	NA
interruzione della routine	1	2	3	4	5	NA
sonno interrotto	1	2	3	4	5	NA

TABELLA 2-SCALA EFFETTI DESTABILIZZANTI DEL DOLORE

DIAGNOSI INFERMIERISTICHE -secondo tassonomia Nanda-

DIAGNOSI INFERMIERISTICA	INTERVENTO	RISULTATI	
Enunciazione	Attività	Risultati	Indicatori
00133-Dolore cronico <i>c/a condizioni muscolo scheletriche croniche e disabilità fisica, s.m.c fatigue, atrofia dei gruppi muscolari interessati.</i>	-Eliminare o ridurre il dolore ad un livello accettabile per la persona assistita -Eeguire intervento di neurostimolazione PENS	Diminuzione della gravità del dolore riferito o osservato	Riferisce che il livello del dolore mantenuto a 0 (NRS) o diminuito.
00040-Rischio di sindrome da immobilizzazione <i>c/a dolore, immobilizzazione meccanica.</i>	Applicazione di specifici protocolli di attività o di esercizi per migliorare o ripristinare la flessibilità delle articolazioni.	Riduzione del grado di compromissione fisiologica causata dal deterioramento della mobilità fisica; Riduzione della gravità del dolore riferito o osservato.	Dimostra movimenti articolari non compromessi, dolore non riferito.

PROBLEMI COLLABORATIVI

<i>Enunciazione</i>	<i>Attività</i>
<i>Complicanza potenziale del prolasso mitralico: scompenso cardiaco c/a insufficienza mitralica</i>	Monitorare i parametri vitali, segnalare eventuali segni e sintomi dello scompenso cardiaco, attuare interventi su prescrizione medica. Monitorare segni e sintomi per prevenire shock cardiogeno, trombosi venosa profonda, insufficienza epatica, insufficienza renale ed edema polmonare acuto
<i>Complicanza potenziale della fibromialgia: artrosi c/a riduzione della mobilità</i>	Gestione del dolore. Segnalare eventuali segni e sintomi di manifestazioni artrosiche, contratture articolari, problemi cartilaginei, proteggere le articolazioni, attuare interventi su prescrizione medica.

QUADERNO CLINICO-ASSISTENZIALE

Il caso clinico riportato evidenzia come, a seguito di tale dolore cronico, la paziente abbia ottenuto uno stato di salute inadeguato ad uno stile di vita sano: mancata possibilità di svolgere attività fisica, lieve autonomia nelle attività di vita quotidiana, un sonno non ristoratore, l'impossibilità di eseguire un'escursione articolare completa di arti superiori e inferiori, un'instabilità posturale e un'andatura incerta.

Tale dolore ha anche comportato una diagnosi di fibromialgia secondaria, che limita ancor di più la vita della paziente.

I risultati a seguito dell'esecuzione della PENS, in questa circostanza, hanno esiti in prevalenza positivi.

Difatti, C.M, al termine della procedura, alla rivalutazione del dolore, riferisce di avvertire un dolore pari a 3 della scala NRS; precedentemente alla procedura sosteneva fosse di 10. Durante l'esecuzione sostiene di aver avvertito unicamente una sensazione di fastidio alla rimozione dell'ago dal sottocute.

Alla rivalutazione, dopo 7 giorni come da protocollo, la paziente riferisce di aver mantenuto un NRS pari a 3, ma di aver finalmente avuto un sonno ristoratore, effettuato piccole attività in autonomia e di essere riuscita ad avere un'escursione articolare di arti superiori ed inferiore semi-completa.

DOLORE: effetti destabilizzanti						
Definizione: Gravità degli effetti destabilizzanti del dolore cronico, osservati o riferiti, sulla funzionalità quotidiana						
INDICATORI	grave	sostanziale	moderato	lieve	nessuno	
Disagio	1	2	3	4	5	NA
Assenteismo dal lavoro	1	2	3	4	5	NA
Compromissione del piacere di vivere	1	2	3	4	5	NA
Compromissione della concentrazione	1	2	3	4	5	NA
Compromissione della mobilità	1	2	3	4	5	NA
compromissione dell'attività fisica	1	2	3	4	5	NA
Interferenza con le ADL	1	2	3	4	5	NA
Interruzione della routine	1	2	3	4	5	NA
sonno interrotto	1	2	3	4	5	NA

TABELLA 3 - SCALA EFFETTI DESTABILIZZANTI DEL DOLORE

Dopo 1 mese, sostiene di non aver più provato un dolore pari a 10 della NRS, ma di essersi mantenuta ad un 4, per cui la paziente accetta di ripetere il trattamento.

CONCLUSIONI

Secondo la Fondazione Onda dal 2021 ad oggi, in Italia, il 21% della popolazione vigente affetta da dolore cronico (3.150.000) risulta non sapere a quale professionista della salute rivolgersi nel momento in cui presenta tale diagnosi; di questi il 33% (1.039.500) nel tentativo di trovare soluzione si rivolge al professionista errato contribuendo all'utilizzo di farmaci e tecniche inadeguate per la propria condizione clinica permettendo il peggioramento dei sintomi e l'avanzamento della malattia.

L'articolo 2 del Codice Deontologico Infermieristico sostiene "l'infermiere orienta il suo agire al bene della persona, della famiglia e della collettività. Le sue azioni si realizzano e si sviluppano nell'ambito della pratica clinica, dell'organizzazione, dell'educazione e della ricerca."

Lydia Hall, sosteneva già nella prima metà del 1900, la differenza fra "to cure" e "to care" rispettivamente curare e prendersi cura, il principio morale che muove l'infermiere; da questo concetto, nasce l'autonomia nel dolore.

L'infermiere ascolta, comprende ed aiuta il paziente. Nulla di più richiede tanto prendersi cura quanto la comprensione del dolore stesso.

Se quindi l'infermiere fa proprio tale concetto e il dolore rientra all'interno di questo aspetto, parlare della possibilità che l'infermiere lo tratti autonomamente, non è poi un argomento così azzardato.

Già la legge 251/2000 sosteneva l'importanza dell'autonomia dell'infermiere nella cura, nella prevenzione e nella salvaguardia della salute dell'individuo e della collettività.

Un infermiere autonomo può gestire il paziente con dolore dall'educazione sino alla guarigione.

Nel caso specifico della PENS, si può perfettamente affermare come la maggior parte dei cittadini, in questo caso, strettamente italiani, non conoscano tale tecnica: pochissimi articoli scientificamente validi sono italiani, e non tutti i centri di terapia del dolore la eseguono.

Riguardo alla PENS si distingue quindi un mondo di mancata conoscenza, mancata applicazione e mancate risorse.

L'infermiere con competenze avanzate risolverebbe tali problematiche: si occuperebbe di fare informazione alla collettività, di applicare e gestire tale tecnica in autonomia, migliorando le prestazioni e distribuendo il carico lavorativo.

La PENS potrebbe essere effettuata autonomamente dall'infermiere in quanto tecnica semi-invasiva in ecoguida, campo nel quale si trova già formato per le competenze avanzate. Un infermiere con competenze avanzate, risolverebbe anche la problematica odierna relativa alla disomogenea distribuzione dei centri di terapia del dolore.

Secondo il censimento della SIAARTI nel 2021, in Italia sono presenti 305 centri, di cui 164 al Nord, 64 al Centro, e solo 77 al Sud. Risulta per cui, non idonea la situazione che si presenta: l'obiettivo sarebbe la nascita di centri gestiti unicamente anche da infermieri. Sarebbe necessario che l'infermiere avesse una formazione valida nell'utilizzo dell'ecografia, e una formazione altrettanto tale nella tematica del dolore, nonché l'aumento degli ECM obbligatori da conseguire nelle terapie del dolore, per potersi assicurare il costante aggiornamento.

La proposta di formazione avanzata scaturisce da uno studio condotto dal Pain Nursing Magazine - Italian Online Journal, tramite un campione 600 universitari e frequentanti il triennio del corso di laurea infermieristica. È stato dimostrato come la maggior parte di essi non abbia conoscenze e attitudini adeguate rispetto alla valutazione e gestione del dolore, in confronto agli standard internazionali.

La maggior parte di essi, difatti, sostiene di aver unicamente valutato il dolore ma di non essersi cimentati nella gestione farmacologica, tanto più la non farmacologica, essendo infatti attuata unicamente da 106 individui.

Saper valutare il dolore è fondamentale e non incorrere nel rischio di sottovalutarlo o di non trattarlo adeguatamente dovrebbe essere alla base delle conoscenze infermieristiche di un infermiere neolaureato, che si affaccia per la prima volta al mondo del lavoro ed alla responsabilità propria.

Ulteriormente, dallo stesso studio emerge come lo studente non sappia riconoscere le principali tipologie di farmaci antidolorifici, compresa tolleranza, dipendenza, gestione. Questa mancanza di conoscenza non è da sottovalutare, ma da colmare: spesso la gestione del dolore non rientra nei programmi accademici triennali e se rientra, viene organizzata attraverso la frequenza di corsi monografici, e per questo non obbligatoria.

È quindi necessario valorizzare la tematica del dolore sia a livello teorico, sia a livello pratico attraverso la promozione di seminari e tirocini specifici che prevedano il management del dolore anche nel territorio, attraverso un PDTA innovativo.

Per il PDTA si intende un processo multi specialistico per la gestione di un problema di salute, che consiste in una sequenza predefinita e coordinata di prestazioni attraverso la partecipazione di diversi professionisti, al fine di applicare terapie adeguate alla diagnosi. Nella legge 38 del 2010, vengono proposte di realizzare reti regionali costituite da centri ospedalieri con vari livelli di assistenza e con comunicazione verso il territorio: la proposta è attuabile tramite un PDTA per la gestione del dolore cronico post-chirurgico al fine di dirigere i pazienti dal territorio alla realtà ospedaliera, e viceversa.

Nel PDTA, l'infermiere è il professionista sanitario più presente ed operativo, ed aumentare il suo ruolo all'interno del percorso, è un argomento su cui è necessario ancora svilupparsi: se all'infermiere, fosse riconosciuto un ruolo più preminente nel PDTA relativo al management del dolore, potrebbe esercitare maggiori competenze e possibilità di intervento in qualsiasi altra problematica relativa alla gestione al dolore.

L'auspicio è quello di poter possedere in un futuro non troppo lontano, una risorsa infermieristica formata e autonoma anche nella gestione del dolore, da impiegare anche nella direzione di centri per il suo trattamento e che metta al primo posto la vera essenza del "prendersi cura"

BIBLIOGRAFIA

Battaglini P.P, Belluardo N, Benfati F, Bottinelli R, Caminiti R, Capelli C, Cecchi G, Cherubini E, Colantuoni A, Conti F, Corbellini G, d'Asciano P, Eusebi F, Fanò G, Federici A, Ferretti G, Fesce R, Franzini C, Gallese V, Giuffrida R, Grassi C, Lacquaniti F, Luppino G, Maioli C, Malgaroli C, Manzoni D, Menini A, Montarole P.G, Pettorossi V.E, Ricci V, Rossi F, Scarnati E, Sternini C, Tassinari G, Tempia F, Tononi G, Vacca G, Veicsteinas A, Vitiello F, Zoccoli G, *Fisiologia medica. Volume I*, Milano, Edi.Ermes (2005)

Bayram-Weston Z et al (2022) *Nervous system 1: introduction to the nervous system. Nursing Times* [online]; 118: 3.

Bonezzi, C., Demartini, L., & Buonocore, M. (2012). Chronic pain: not only a matter of time. *Minerva anesthesiologica*, 78(6), 704–711.

Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R., & Gallacher, D. (2006). Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *European journal of pain (London, England)*, 10(4), 287–333.

Cohen, S. P., Vase, L., & Hooten, W. M. (2021). Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *Lancet (London, England)*, 397(10289), 2082–2097.

de Sire, A., Ammendolia, A., Lippi, L., Fari, G., Cisari, C., & Invernizzi, M. (2021). Percutaneous Electrical Nerve Stimulation (PENS) as a Rehabilitation Approach for Reducing Mixed Chronic Pain in Patients with Musculoskeletal Disorders. *Applied Sciences*, 11(9), 4257.

de Sire, A., Cosenza, L., Cisari, C., Baricich, A., & Invernizzi, M. (2018). Safety and effectiveness of percutaneous electrical nerve stimulation on pain reduction in patients suffering from neuropathic or mixed pain. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e107.

Deer, T. R., Mekhail, N., Provenzano, D., Pope, J., Krames, E., Leong, M., Levy, R. M., Abejon, D., Buchser, E., Burton, A., Buvanendran, A., Candido, K., Caraway, D., Cousins, M., DeJongste, M., Diwan, S., Eldabe, S., Gatzinsky, K., Foreman, R. D., Hayek, S., ... Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee (2014). The

appropriate use of neurostimulation of the spinal cord and peripheral nervous system for the treatment of chronic pain and ischemic diseases: the Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee. *Neuromodulation: journal of the International Neuromodulation Society*, 17(6), 515–550.

Deogaonkar M. (2020). Peripheral Neuromodulation for Chronic Pain. *Neurology India*, 68(Supplement), S224–S230.

García-Bermejo, P., De-la-Cruz-Torres, B., & Romero-Morales, C. (2020). Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation in Patients with Unilateral Anterior Knee Pain: A Randomized Clinical Trial. *Applied Sciences*, 10(13), 4647.

García-Collado, A., Valera-Calero, J. A., Fernández-de-Las-Peñas, C., & Arias-Burúa, J. L. (2022). Effects of Ultrasound-Guided Nerve Stimulation Targeting Peripheral Nerve Tissue on Pain and Function: A Scoping Review. *Journal of clinical medicine*, 11(13), 3753.

Gavronsky, S., Koeniger-Donohue, R., Steller, J., & Hawkins, J. W. (2012). Postoperative pain: acupuncture versus percutaneous electrical nerve stimulation. *Pain Management Nursing*, 13(3), 150-156.

Hall J.E., *Guyton e Hall. Fisiologia medica*, Milano, Edra (2017), XIII edizione.

Hall, S., & Vajramani, G. (2021). Nummular Headache Successfully Managed With Percutaneous Electrical Nerve Stimulation: A Case Report. *Neuromodulation*, 24(6), 1132-1134.

He, D., Zang, J. L., & Bai, Z. (2019, January 1). Percutaneous Electrical Nerve Stimulation for Chronic Knee Pain: A Randomized, Sham-controlled Trial. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 25(2), 30.

Hernandez, J. V. L., Calvo-Lobo, C., Zugasti, A. M. P., Fernandez-Carnero, J., & Alacreu, H. B. (2021). Effectiveness of dry needling with percutaneous electrical nerve stimulation of high frequency versus low frequency in patients with myofascial neck pain. *Pain Physician*, 24(2), 135.

- Hill, K. P., & Palastro, M. D. (2017). Medical cannabis for the treatment of chronic pain and other disorders: misconceptions and facts. *Polish archives of internal medicine*, 127(11), 785–789.
- Hsieh, Ru-Lan, Lee, Wen-Chung & MD, PhD. (2002). One-Shot Percutaneous Electrical Nerve Stimulation vs. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Low Back Pain: Comparison of Therapeutic Effects. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81(11), 838-843.
- Ilfeld, B. M., & Finneran, J. J. (2020). Cryoneurolysis and Percutaneous Peripheral Nerve Stimulation to Treat Acute Pain. *Anesthesiology*, 133(5), 1127–1149.
- Martín-Durán, J. M., & Hejnol, A. (2021). A developmental perspective on the evolution of the nervous system. *Developmental biology*, 475, 181–192.
- Martini F.H, Nath J. L., Tallisch R.B., *Anatomia umana*, Napoli, EdiSES (2019), VII edizione.
- Marzvanyan, A., & Alhawaj, A. F. (2021). Physiology, Sensory Receptors. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Nadeau S. E. (2015). Opioids for chronic noncancer pain: To prescribe or not to prescribe-What is the question?. *Neurology*, 85(7), 646–651
- Rossi, M.; DeCarolis, G.; Liberatoscioli, G.; Iemma, D.; Nosella, P.; Nardi, L.F. A Novel Mini-invasive Approach to the Treatment of Neuropathic Pain: The PENS Study. *Pain Phys*. 2016, 19, E121–E128.
- Shah, S., & Mehta, V. (2012). Controversies and advances in non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) analgesia in chronic pain management. *Postgraduate medical journal*, 88(1036), 73–78.
- Shinu, P., Morsy, M. A., Nair, A. B., Mouslem, A., Venugopala, K. N., Goyal, M., Bansal, M., Jacob, S., & Deb, P. K. (2022). Novel Therapies for the Treatment of Neuropathic Pain: Potential and Pitfalls. *Journal of clinical medicine*, 11(11), 3002.
- Urits, I., Gress, K., Charipova, K., Habib, K., Lee, D., Lee, C., Jung, J. W., Kassem, H., Cornett, E., Paladini, A., Varrassi, G., Kaye, A. D., & Viswanath, O. (2020). Use of

cannabidiol (CBD) for the treatment of chronic pain. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 34(3), 463–477.

Wilkinson J.M., *Diagnosi infermieristiche con NOC e NIC*, Rozzano, Casa Editrice Ambrosiana (2017), II edizione.

Wilkinson J.M., *Processo infermieristico e pensiero critico*, Pioltello, Casa Editrice Ambrosiana, s.d, III edizione.

SITOGRAFIA

Visitato il 20 luglio 2022:

<https://cdn.ps.emap.com/wp-content/uploads/sites/3/2022/02/220223-Nervous-system-1-introduction-to-the-nervous-system1.pdf>

Visitato il 20 luglio 2022:

<https://www.humanitas.it/enciclopedia/anatomia/sistema-nervoso/#:~:text=Il%20sistema%20nervoso%20%C3%A8%20l,involontarie%2C%20sia%20fisiche%20che%20psicologiche>

Visitato il 10 settembre 2022:

https://www.medicina.univpm.it/sites/www.medicina.univpm.it/files/DOCUMENTAZIONE%20INFERMIERISTICA%20DIDATTICA_Area%20Medica%20rev2019%20%20a.a.%202021-22_1.pdf

Visitato il 19 settembre 2022:

<https://www.medicina.univpm.it/sites/www.medicina.univpm.it/files/ACCERTAMENTO%20GORDON%20IIIANNO.pdf>

Visitato il 25 luglio 2022:

<https://www.nurse24.it/dossier/dolore/dolore-psicogeno.html>

RINGRAZIAMENTI

È forse questa la parte più difficile di tutta la tesi: ringraziare ogni persona che mi è stata accanto senza dimenticare nessuno.

Sicuramente, sento la necessità di fare il ringraziamento più grande ai miei genitori, che hanno davvero compiuto dei sacrifici.

Mamma, tu fosti la prima a dirmi di andare, di partire; mi hai portato ogni giorno a prendere il pullman e quando questo non c'era, mi hai portato direttamente all'università, a due passi dalla porta d'ingresso alzandoti con me al *mattino*, anche se questo significava impostare la sveglia prima dell'alba.

Papà, tu mi hai consolato ogni volta, non mi hai mai detto tante cose, ma mi ricordo che ogni volta che ho pianto perché non mi sentivo capace, tu mi hai messo fra le tue gambe, come se fossi ancora la tua piccola, e mi hai descritto un mondo bello per una persona altrettanto bella: *io*.

A malincuore, devo ammettere che anche tu, sorella mia, mi hai aiutato. A modo tuo, con cattiveria e rabbia, ma sapevi bene che era questo che mi serviva. Tre anni fa, ti dissi che mi sentivo “la pecora nera della famiglia” e tu ti sei arrabbiata tantissimo, mi hai criticato in ogni modo, perché era ingiusto che “*una come te, si mette a piangere*”.

Sara, Ilaria, non mi dimentico di voi. Le mie “Scat Girl”, le mie prime pazienti. Siete state consigliere, consolatrici, assistenti, *damigelle* nel mio cammino.

Per quanto io possa mentire, e sostenere per sempre il contrario, cercherò solo in questo testo di essere sincera: Asja, sei la cosa che più mi ha fatto stare *bene*.

Alessandro, se sono ancora qui è solo *grazie* a te.

Fabio, per quanto tu possa avermi sopportato, anche se sostengo di più il contrario, sei quel *fratello* che non ho mai avuto.

Leandro, la tua *sincerità*, espressa ogni volta con “Didi, lo sai fare”, mi ha fatto sentire unica.

Emanuela, non sai quanto è stato prezioso averti vicino ad ogni esame imminente: riuscivi ogni volta a farmi *ridere* anche se in preda a vere e proprie crisi di panico.

Lorenza, non posso pensare ad una probabile nuova avventura senza condividere con te scaramanzie, *pianti* e perché no, anche una bella “Rinuncia agli studi” tanto voluta.

Ognuno di voi, “amici per convenienza” avete contribuito al mio cammino.

Ognuno di voi, ha saputo aiutarmi, consolarmi e farmi sentire amata.

Carissima Dott.ssa Tiziana Traini, come posso dimenticarmi di lei: mi ha supportato e sopportato ogni momento. Si è dimostrata amorevole e compassionevole ogni volta. Mi ha mostrato l'amore vero per l'infermieristica, e più che un augurio per lei, l'augurio è per me: *essere un giorno come lei.*

Diana