



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**SINDROME DA DISEQUILIBRIO DIALITICO:
UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA**

Relatore: Chiar.ma
Dott.ssa Simona Collecchia

Tesi di Laurea di:
Elisa Camilli

Correlatore: Chiar.ma
Dott.ssa Simona Cinaglia

A.A. 2021/2022

INDICE

GLOSSARIO	1
INTRODUZIONE	2
CAPITOLO 1: QUADRO TEORICO	4
1.1. Insufficienza renale acuta e insufficienza renale cronica.....	4
1.2 La dialisi.....	6
1.2.1 La dialisi peritoneale	6
1.2.2 L'emodialisi.....	8
1.3 La sindrome da disequilibrio dialitico.....	9
1.3.1 Eziologia e patofisiologia	10
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI	13
2.1 Obiettivo della revisione	13
2.2 Quesito di ricerca	13
2.3 Disegno di studio.....	13
2.4 Strategie di ricerca.....	13
2.5 Criteri di inclusioni degli studi.....	14
2.6 Criteri di esclusione della revisione	14
CAPITOLO 3: RISULTATI DELLA RICERCA	15
3.1 Presentazione dei documenti.....	15
3.2. Analisi critica della letteratura	24
DISCUSSIONE	26
CONCLUSIONI	31
Ringraziamenti	33
Bibliografia	34
Sitografia	34

GLOSSARIO

ADP: “Automated Peritoneal Dialysis” (Dialisi peritoneale automatizzata)

CAPD: “Continuous ambulatory peritoneal dialysis” (Dialisi peritoneale ambulatoriale continua)

CVVH: “Continuous venovenous haemofiltration” (Emofiltrazione veno-venosa continua)

CRRT: “Continuous Renal Replacement Therapy” (Terapia renale sostitutiva continua)

DDS: “Dialysis Disequilibrium Syndrome” (Sindrome da disequilibrio dialitico)

GCS: “Glasgow Coma Scale” (Scala Glasgow per la valutazione di gravità del livello di coscienza)

GFR: “Glomerular Filtration Rate” (Velocità di filtrazione glomerulare)

IRC: Insufficienza Renale Cronica

IRA: Insufficienza Renale Acuta

MMG: Medico di medicina generale

PIC: Pressione Intracranica

RM: Risonanza Magnetica

SNC: Sistema Nervoso Centrale

TI: Terapia Intensiva

INTRODUZIONE

Per un infermiere l'elemento discriminante che determina la buona riuscita dell'assistenza infermieristica è sicuramente la relazione con i pazienti. Durante il mio percorso universitario, che mi ha portato a contatto con tantissime realtà nelle diverse Unità Operative, ho sempre cercato di dare la priorità alla relazione con le persone che avevo di fronte. Se dovessi scegliere quali esperienze hanno lasciato più indelebilmente il segno, non potrei che pensare a quelle relative alle esperienze vissute nell' UU.OO. di Nefrologia e Dialisi. Il coinvolgimento nella quotidianità dei pazienti e dei loro vissuti è stato totale. È proprio per questo che ho deciso di argomentare la mia tesi proprio in relazione a questa realtà.

Nella relazione con il paziente sottoposto a dialisi, che sia dialisi extracorporea o peritoneale, l'elemento che ha sempre dato una motivazione al mio agire è stata la comprensione delle difficoltà quotidiane vissute che essi vivevano. Mi è capitato di assistere l'anziano signore sottoposto a dialisi da decenni, ma anche il giovane ragazzo pieno di vita e speranza che ha dovuto fare i conti con questa nuova realtà.

Penso che il ruolo dell'infermiere in questi contesti sia particolarmente importante, non solo come figura di riferimento, ma anche, e soprattutto, come figura di riferimento competente che sappia rispondere alle necessità delle persone, anche di fronte a situazioni che potrebbero essere considerate rare.

Mentre ero intenta nel mio solito ascolto di podcast a tema infermieristico, mi sono imbattuta in un particolare episodio di "Straight A Nursing" intitolato "Dialysis Disequilibrium Syndrome Demystified". L'episodio infatti offre una panoramica sulla sindrome da disequilibrio dialitico. L'argomento ha attirato subito la mia attenzione, poiché non ne avevo mai sentito parlare prima. Ho iniziato così a cercare maggiori informazioni, scoprendo che si tratta in realtà di una rara patologia e probabilmente questo era il motivo per cui mi era nuovo. Ho voluto indagare ulteriormente l'argomento per poter capire quanto fosse diffusa questa sindrome, quali fossero le cause e come prevenirla.

Ad oggi l'incidenza è sconosciuta ed essendo questa condizione rara, o almeno sottostimata data la natura aspecifica dei sintomi, è difficile poter compiere dei trial clinici

per poter constatare l'efficacia delle possibili terapie. È per questo che la prevenzione è la miglior soluzione per evitare che i pazienti dializzati rischino di incorrere in conseguenze, anche mortali, della dialisi stessa.

CAPITOLO 1: QUADRO TEORICO

1. Insufficienza renale acuta e insufficienza renale cronica

L'insufficienza renale è una condizione nella quale i reni non riescono a svolgere in maniera adeguata la loro funzione di filtrazione dei liquidi in eccesso e dei prodotti di scarto del sangue, e di produzione ormonale. Questa condizione può portare all'accumulo di queste sostanze e di liquidi e, nel tempo, comportare conseguenze severe fino alla morte.

La diagnosi di insufficienza renale avviene sulla base di alcuni valori¹ come:

- Creatinina
- Albumina
- Urea
- Velocità di filtrazione glomerulare

È opportuno fare una differenziazione tra insufficienza renale cronica ed acuta. Per insufficienza renale acuta si intende un danno appunto, acuto, che può essere conseguenza di un'altra patologia e che può essere trattato evitando la perdita della funzione renale. Le patologie che spesso si associano ad insufficienza renale acuta sono:

- Insufficienza cardiaca
- Diabete
- Sepsi
- Malattie del fegato

Ma può anche essere una conseguenza di trattamenti farmacologici a base di FANS o aminoglicosidi² (questi ultimi rappresentano un rischio se si è disidratati o affetti da patologie).

Il decorso dell'IRA può essere diviso in quattro fasi³:

1. Fase di esordio: dura da alcune ore ad alcuni giorni. Caratterizzata da produzione di urina pari a <0.5 ml/kg/h
2. Fase oligurica (o anurica): dagli 0 ai 14 giorni o più, in relazione al danno e all'inizio della dialisi. Produzione di <400 ml/die di urina, fino a <100

¹ Maddukuri, G. (2022). Tratto da Manuale MSD: <https://www.msmanuals.com/it-it/professionale/disturbi-genitourinari/approccio-al-paziente-con-disturbi-genitourinari/valutazione-del-paziente-con-disturbi-renali>

² NHS. (2022 settembre 08). Tratto da <https://www.nhs.uk/conditions/acute-kidney-injury/>

³ Patschan, D. &. (2015). Acute kidney injury. Journal of injury & violence research, 22.

ml/die. Aumento dei livelli di creatinina e urea. Squilibri elettrolitici, acidosi, eccesso di liquidi.

3. Fase di diuresi: si instaura quando l'insufficienza è gestita e corretta. Può durare da 7 a 14 giorni e si caratterizza per aumento della velocità di filtrazione glomerulare (GFR), produzione di urina >400 ml/die, possibile riduzione di elettroliti come conseguenza di una maggior secrezione di acqua
4. Fase di guarigione: può durare fino ad un anno, nel quale si osservano la riduzione degli edemi, il ritorno all'equilibrio elettrolitico, e un recupero della velocità di filtrazione glomerulare pari al 70-80%

La dialisi effettuata in questo caso sarà una dialisi che potrebbe richiedere da alcune settimane ad alcuni mesi per recuperare la piena funzionalità renale, dopo aver trattato la causa sottostante⁴.

L'insufficienza renale cronica è una condizione in cui è presente un danno significativo dei reni e della funzione renale. Questo comporta un eccesso di liquidi e di tossine nell'organismo⁵ che richiede il ricorso alla dialisi (sia essa di tipo intracorporea che extracorporea) o il trapianto degli organi. Le cause che sono maggiormente responsabili dell'IRC sono diabete e ipertensione⁶. La classificazione dell'insufficienza renale cronica avviene sulla base del livello di albuminuria e della riduzione della velocità di filtrazione glomerulare, e comprende 5 fasi:

1. Fase 1: Non presenta sintomi. Spesso è accompagnata da proteinuria ma la GFR rimane nella norma.
2. Fase 2: è presente una leggera riduzione della GFR, anche questa spesso non presenta sintomi se non una riduzione di urina anomala in rapporto all'età, e proteinuria.
3. Fase 3: la GFR diminuisce fino a 59-30 ml/min e si può iniziare a parlare di insufficienza renale cronica vera e propria. Il paziente potrebbe presentare sintomi come: dolore alle ossa, difficoltà di concentrazione, formicolio o

⁴ Kidney.org. (2014). Tratto da [www.kidney.org](https://www.kidney.org/news/kidneyCare): <https://www.kidney.org/news/kidneyCare>

⁵ NIH. (2016). Tratto da <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd/causes>

⁶ Romagnani, P. R. (2017). Chronic kidney disease. Nature Reviews Disease Primers.

intorpidimento dei nervi. Iniziano inoltre a presentarsi segni come anemia, iperparatiroidismo, acidosi.

4. Fase 4: severa riduzione della GFR (29-15 ml/min), si avverte una marcata fatigue all'esercizio fisico e anche l'anemia diventa importante tanto da richiedere il ricorso all'assunzione di eritropoietina.
5. Fase 5: la GFR scende al di sotto di 15 ml/min ed è necessario il ricorso immediato alla dialisi.

1.2 La dialisi

La dialisi è la terapia indicata per le situazione di insufficienza renale cronica terminale.

Dalla metà degli anni Quaranta si è iniziata a far strada una metodica per ovviare questa problematica: la dialisi. Essa viene utilizzata quindi per rimuovere le scorie prodotte dall'organismo e l'eccesso di liquido, e assicura l'equilibrio di determinate sostanze nel sangue quali, ad esempio, potassio, sodio, calcio, fosforo e bicarbonato. La durata per la quale una persona debba sottoporsi a dialisi dipende dal grado di insufficienza renale e da fattori come età e stato generale di salute per cui, a volte, essa si richiede necessaria per il resto della vita.

Esistono due tipologie di dialisi: la dialisi peritoneale e la dialisi extracorporea, conosciuta come emodialisi.

1.2.1 La dialisi peritoneale

La dialisi peritoneale utilizza come filtro il peritoneo, cioè la membrana che normalmente avvolge gli organi e le pareti dell'addome. Attraverso un catetere la soluzione dialitica viene introdotta nella cavità addominale (nel gergo, in questo caso, si parla di "carico") dove resta per un tempo determinato (sosta).

La soluzione dialitica è priva delle sostanze di scarto che invece sono presenti nel sangue. Questa condizione permette che le sostanze passino dal sangue alla soluzione dialitica, poiché fra i due compartimenti (la soluzione ed il sangue) si crea una differenza di concentrazione degli scarti che, per osmosi, passano appunto dalla soluzione che ne è più ricca a quella che ne è priva (Figura 1).

I liquido dialitico può contenere varie sostanze che permettono il drenaggio dei liquidi. La più utilizzata è il glucosio, ma negli anni recenti si sono diffusi anche soluzioni contenenti icodestrina e aminoacidi.

A fine sosta la soluzione dialitica, satura di tossine, viene fatta defluire attraverso lo stesso catetere in un'apposita sacca di recupero. Questa è la fase chiamata "scarico".

Queste tre fasi (carico, sosta, scarico) costituiscono un ciclo che deve essere ripetuto, con tempi e modalità diverse a seconda della tecnica utilizzata, per un numero di volte che è stabilito dalla necessità di depurare adeguatamente l'organismo.

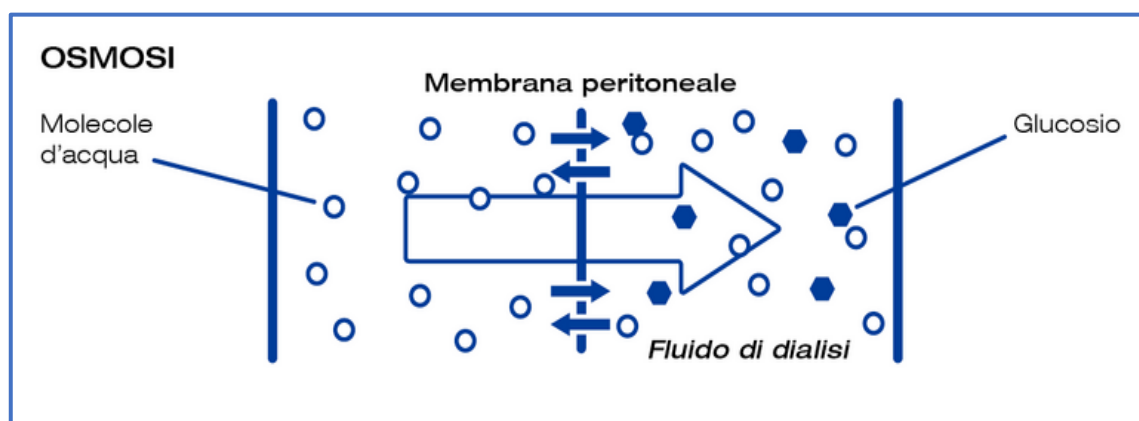


Figura 1: Come la dialisi rimuove l'acqua corporea in eccesso (Fresenius Medical Care, s.d.)

Esistono due tecniche di dialisi peritoneale:

- ADP: è la modalità di dialisi che viene generalmente svolta durante le 8-10 ore notturne, attraverso un dispositivo (il cycler) al quale il paziente è collegato tramite il proprio catetere, e che esegue una serie di cicli secondo vari schemi, a seconda della necessità del paziente. Ogni ciclo comprende un carico del liquido di dialisi nel peritoneo, la stasi, e lo scarico.

Questa modalità consente al paziente di conservare la propria autonomia e libertà durante le ore giornaliere. È stato però riportato un certo discomfort causato dagli allarmi che vengono attivati in caso di errori nel ciclo.

- CAPD⁷: è una modalità effettuata manualmente, che prevede la stasi del liquido nella cavità peritoneale per ventiquattro ore al giorno, con periodici scambi durante tutto il giorno (solitamente 3-5) che durano 20-30 minuti.

⁷ Virga, G. (2013). CAPD vs. APD. Tratto da <https://dialisiperitoneale.org/2017/07/18/capd-vs-apd/>

1.2.2 L'emodialisi

L'emodialisi (o dialisi extracorporea) è la terapia che consente la rimozione di sostanze tossiche dal sangue attraverso un meccanismo di "filtraggio" mediante l'apparecchiatura che costituisce un rene artificiale: il dializzatore. (Figura 2)

Gli elementi chiave del dializzato, che permettono la "purificazione" del sangue, sono: il bagno di dialisi (o liquido di dialisi), che contiene acqua ultra-pura e sacche di soluzioni saline a diversa concentrazione di ioni (sodio, potassio, calcio, magnesio, cloro, bicarbonati); e la membrana artificiale. L'emodialisi utilizza il processo di diffusione per permettere alle tossine di passare attraverso la membrana verso il liquido di dialisi. Questo processo si basa sul principio del gradiente di concentrazione per cui, avendo il liquido ed il sangue diverse concentrazioni di molecole, queste passeranno da un ambiente in cui sono maggiormente presenti ad uno in cui sono in minor quantità.

Il trasporto di sangue verso il dializzatore avviene attraverso un accesso venoso posto in una fistola artero-venosa, ovvero una anastomosi creata chirurgicamente tra un'arteria e una vena per permettere al vaso venoso di ricevere il sangue arterioso allo scopo di aumentare la portata ed il calibro. Questo è un punto essenziale poiché il sangue viene prelevato dal dializzatore ad una velocità di 300 ml al minuto. Qualora non sia possibile utilizzare la fistola come accesso per la dialisi, per esempio in una situazione di urgenza, questa può essere eseguita attraverso un catetere venoso centrale.

Altro elemento di fondamentale importanza è la pompa di eparina, che impedisce la formazione di coaguli nell'intero processo.

La dialisi rappresenta, per chi vi ricorre, un impegno spesso gravoso. Gli appuntamenti, infatti, sono in media 3-4 alla settimana, per 3-5 ore a seduta. Durante ogni sessione i pazienti possono svolgere attività ricreative come ascoltare la musica o guardare la tv, per alleviare il disagio dato dalla lunghezza delle sedute. (Hechanova, 2022)

Esistono diverse modalità per effettuare l'emodialisi, che variano in base alla metodica utilizzata. Tra queste troviamo:

- Emodialisi standard

- Emofiltrazione (HF): terapia renale simile all'emodialisi ma che, a differenza di quest'ultima che sfrutta il principio di diffusione, utilizza il principio di convezione.
- Emodiafiltrazione (HDF): è una terapia renale che combina l'emodialisi standard e l'emofiltrazione.
- Terapia renale sostitutiva continua (CRRT), che può essere artero-venosa o veno-venosa.

Quest'ultima modalità è particolarmente indicata per il trattamento di sovraccarico di fluidi, grave acidosi metabolica, disturbi elettrolitici e sintomi uremici gravi nei pazienti critici e/o emodinamicamente instabili. (Tandukar, 2019), in quanto promuove una migliore stabilità emodinamica, riduce gli spostamenti transcellulari dell'acqua e dei soluti e offre una migliore tolleranza alla rimozione dei fluidi rispetto alle tecniche intermittenti. Nei pazienti con rischio di edema cerebrale, CRRT⁸ è l'opzione di trattamento più sicura.

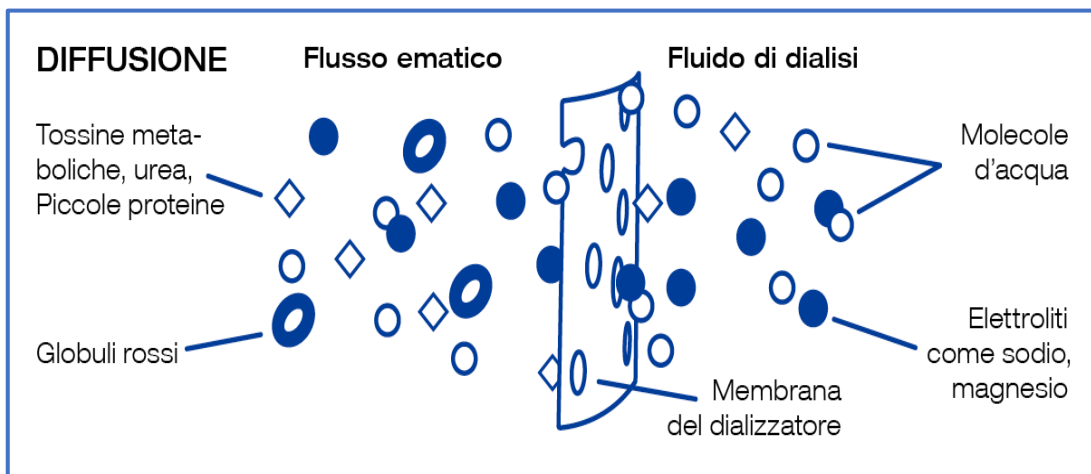


Figura 2: Come la dialisi rimuove le scorie e le proteine dall'organismo (Fresenius Medical Care, s.d.)

1.3 La sindrome da disequilibrio dialitico

Il primo caso di sindrome da disequilibrio dialitico viene riportato in letteratura nel 1962⁹ e viene descritta come una sindrome caratterizzata da una varietà di sintomi neurologici, da un semplice offuscamento della vista fino al coma. La morte sopraggiunge eventualmente come conseguenza dell'edema cerebrale che la fisiopatologia propria della

⁸ Etienne M., J. C. (2021). Choosing a CRRT machine and modality. *Seminars in Dialysis*, p. 395-585.

⁹ Kennedy A.C., L. A. (1962). Urea levels in cerebrospinal fluid after haemodialysis. *Lancet*, 2-3

sindrome può comportare. Generalmente interessa pazienti che sono agli inizi del loro percorso dialitico, in particolar modo coloro che sono sottoposti a emodialisi, poiché non ci sono casi attestati in letteratura di DDS in pazienti sottoposti a dialisi peritoneale. La DDS viene definita una sindrome rara, ma si potrebbe pensare che ciò sia dovuto al fatto che la sindrome passi inosservata fino al sopraggiungere dei segni e sintomi più gravi.

I segni e sintomi maggiormente riportati sono descritti nella tabella 1:

SINTOMI	SEGNI
Nausea	Cambi repentini dello stato mentale
Emesi	Convulsioni
Confusione	Asterissi
Agitazione	Coma
Disorientamento	Morte
Crampi	
Disturbi visivi	
Tremori	

Tab. 1: segni e sintomi della DDS (Mistry K, 2019)

1.3.1 Eziologia e patofisiologia

È importante inquadrare i fattori di rischio per la sindrome da disequilibrio dialitico, poiché la diagnosi potrebbe risultare difficoltosa dal quadro clinico sovrapponibile ad altre patologie come ipoglicemia, ultrafiltrazione eccessiva, ipertensione maligna, ed encefalopatia uremica¹⁰. Fra i principali fattori di rischio ci sono:

- Insufficienza renale cronica.
- Età avanzata.
- Età pediatrica.
- Condizioni neurologiche preesistenti (come trauma cranico, ictus o convulsioni).
- Condizioni associate a edema cerebrale (come iponatriemia, encefalopatia epatica e ipertensione maligna).

¹⁰ Adapa S, K. V. (2019). Dialysis Disequilibrium Syndrome: Rare Serious Complication of Hemodialysis and Effective Management. *Cureus*, 1.

- Qualsiasi altra condizione che aumenti la permeabilità della barriera emato-encefalica (sepsi, vasculiti, encefalite, meningite).
- Valori elevati di azotemia all'inizio della dialisi.

Ci sono alcuni fattori di rischio correlati direttamente al processo dialitico. Per esempio, la totalità degli studi presenti in letteratura ci suggerisce che nuovi pazienti all'inizio dell'emodialisi siano più a rischio di sviluppare la sindrome da disequilibrio dialitico, soprattutto se i livelli sierici di urea sono elevati (>60 mmol/L)¹¹.

Un altro importante fattore di rischio è la velocità con cui viene effettuata la filtrazione¹². La dialisi, infatti, utilizza una velocità di filtrazione di sangue pari a 250/300 ml al minuto. A questo riguardo sono state avanzate due ipotesi che potrebbero spiegare la fisiopatologia dietro alla sindrome.

Una di queste è il “Reverse urea effect”. L'urea deriva dalla ammoniaca metabolizzata a livello epatico e riversata nel sangue per raggiungere i reni dove, in condizioni fisiologiche, dovrebbe essere filtrata ed eliminata attraverso le urine. In una condizione di insufficienza renale, di conseguenza, ci sarà un accumulo di questa che diventerà quindi uno dei prodotti di scarto che la dialisi aiuterà a filtrare.

Nel primo studio riportato in letteratura in materia, Kennedy et al. andarono ad indagare i livelli di urea prima e dopo la seduta dialitica, in seguito ad un aumento di mal di testa lamentato dai pazienti. Lo studio condotto sul liquido ha rivelato che alla fine della seduta, i livelli di urea nel liquido cerebrospinale rimanevano molto più alti di quelli nel sangue. Questi risultati suggerirono che ci fosse un ritardo nella rimozione dell'urea dal sistema nervoso centrale durante la dialisi, e di conseguenza si era creato un gradiente più elevato tra il sangue e l'urea contenuta nel fluido dopo la dialisi. Lo studio condotto da Kennedy è alla base del “reverse urea effect”, ipotesi che viene giustificata dal fatto che la dialisi rimuove rapidamente piccoli soluti, come appunto l'urea. Questo fa sì che l'osmolalità del plasma diminuisca e che si crei un gradiente osmotico che promuova lo spostamento di acqua dal compartimento extracellulare a quello intracellulare. Nel

¹¹ Ali, M. &. (2020). A vanishing complication of haemodialysis: Dialysis disequilibrium syndrome. *Journal of the Intensive Care Society*, 92-95

¹² Patel, N. D. (2008). Dialysis disequilibrium syndrome: a narrative review. *Seminars in dialysis*, 493–498.

cervello tutto questo si traduce nella formazione di edema cerebrale. Inoltre, l'uremia potrebbe comportare una diminuzione delle proteine che trasportano l'urea nel sistema nervoso centrale e, contestualmente, un aumento di canali dell'acqua¹³. Questo doppio meccanismo potenzia il gradiente osmotico sopra citato.

Alcuni studi hanno avanzato l'ipotesi che, in realtà, non esista un gradiente osmotico tra cervello e fluido extracellulare che possa giustificare l'edema cerebrale. Questo perché il movimento dell'urea avviene in maniera rapida¹⁴. L'alternativa avanzata quindi è quella delle "osmoli idiogene", ovvero dei soluti che vengono generati a livello cerebrale in condizioni di iperosmolarità, come nel caso di iperglicemia e ipernatriemia. Contestualmente alla formazione di questi soluti ci sarebbe una diminuzione del pH cerebrale, che comporterebbe uno squilibrio nei legami tra ioni sodio e potassio causato dall'eccesso di ioni idrogeno. Ciò promuoverebbe un aumento dell'osmolalità cellulare¹⁵ e il movimento dell'acqua nell'ambiente cerebrale.

¹³ Trinh-Trang-Tan, M. C. (2005). Molecular basis for the dialysis disequilibrium syndrome: altered aquaporin and urea transporter expression in the brain. European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association.

¹⁴ Arieff A. I. (1994). Dialysis disequilibrium syndrome: current concepts on pathogenesis and prevention. *Kidney international*.

¹⁵ Ali II, P. N. (2004). Neurologic complications associated with dialysis and chronic renal insufficiency. *Principles and Practice of Dialysis*.

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

2.1 Obiettivo della revisione

Indagare in letteratura i casi di sindrome da disequilibrio dialitico per identificare i pazienti a rischio analizzando i casi specifici ed esporre all'attenzione del personale infermieristico la descrizione, come riportata dai documenti presenti, dei sintomi e dei segni per prevenire ed eventualmente gestire la sindrome.

2.2 Quesito di ricerca

- 1) Secondo la letteratura, quali sono i pazienti più a rischio di sviluppare la sindrome da disequilibrio dialitico?
- 2) Come può l'infermiere agire preventivamente nella gestione del paziente con DDS? Quali sono le responsabilità infermieristiche in questo contesto?
- 3) Come è possibile migliorare l'assistenza al fine di prevenire la comparsa della sindrome?

2.3 Disegno di studio

È stata condotta una revisione della letteratura

2.4 Strategie di ricerca

Per rispondere ai quesiti di ricerca è stata effettuata una revisione della letteratura di diversi Case Report riguardo gli interventi in pazienti affetti da IRC e IRA. Sono stati consultati la banca dati PUBMED e il motore di ricerca Google Scholar.

Per condurre la revisione della letteratura è stato utilizzato il seguente PICO (tab.2):

Parola chiave

P	Paziente/popolazione/problema	Pazienti con disequilibrio dialitico con IRA e IRC. Età 10-70 anni.
I	Interventi	CRRT / Emodialisi a bassi flussi
C	Confronto	Non presente
O	Outcomes	Tasso di sopravvivenza, livello di criticità dei sintomi

Tab.2 Formulazione quesito metodologico PICO

Sono state definite le seguenti parole chiave e combinate con gli operatori booleani AND e OR:

- (Dialysis disequilibrium) AND (Renal replacement)
- (Dialysis) OR (Haemodialysis) AND (disequilibrium)
- (Renal therapy) AND (urea)

2.5 Criteri di inclusioni degli studi

I criteri di inclusione della revisione sono stati:

- Pazienti con IRA e/o IRC con età compresa tra i 10 e i 70 anni
- Tipologie di esiti: mortalità, qualità della vita, educazione del paziente al riconoscimento della sintomatologia
- Articoli pubblicati tra il 1964 e il 2022, principalmente case report
- Lingua: inglese

2.6 Criteri di esclusione della revisione

Sono stati esclusi n. 4 articoli facenti riferimento a casi clinici di DDS su animali.

CAPITOLO 3: RISULTATI DELLA RICERCA

3.1 Presentazione dei documenti

Dalla ricerca in letteratura sono stati selezionati 9 articoli.

Titolo ed autore	Anno di pubblicazione	Disegno di studio e classificazione
Shamir Tuchman et al. “Dialysis disequilibrium syndrome occurring during continuous renal replacement therapy”	2013	Case report
Sean M. Bagshaw et al. “Dialysis disequilibrium syndrome: brain death following hemodialysis for metabolic acidosis and acute renal failure – A case report”	2004	Case report
Muzzammil Ali et al. “A vanishing complication of haemodialysis: dialysis disequilibrium syndrome”	2020	Case report
Anton Lund et al. “Increased intracranial pressure during hemodialysis in a patient with anoxic injury”	2017	Case report
Sreedhar Adapa et al. “Dialysis disequilibrium syndrome: rare serious complication of hemodialysis and effective management”	2019	Case report
Rosen SM et al. ”Dialysis Disequilibrium”	1964	Case report
Amulya Bellamkonda et al. “Dialysis disequilibrium syndrome: a red flag to check post hemodialysis”	2022	Case report
Ernesto Lopez-Almaraz et al.	2008	Case report

“Dialysis disequilibrium syndrome and other treatment complications of extreme uremia: a rare occurrence yet not vanished”		
Hajime Sanada et al. “Dialysis disequilibrium syndrome in a patient with acute kidney injury on chronic kidney disease”	2021	Case report

Si presentano i Case Report esaminati nella tabella di estrazione sotto riportata:

Titolo/Autori	Anno	Disegno di studio	Materiali e Metodi	Obiettivo	Risultati
1. Tuchman S. et al. ““Dialysis disequilibrium syndrome occurring during continuous renal replacement therapy””	2013	Case Report	La popolazione inclusa riguarda due pazienti con IRC e IRA: 1. Paziente di 14 anni, con IRC, presenta letargia, emesi. Trattato con CRRT di 14 ore, flusso 150 ml/min, dialisato 1000 ml/h. Durante il trattamento di dialisi: convulsioni ogni 30”. Interruzione di CRRT. RM danno cerebrale, per cui si somministra mannitolo. 2. Paziente di 11 anni con IRA, presenta letargia e confusione. GCS 9 per cui si procede a	Riduzione della percentuale di urea e risoluzione delle complicanze.	1. Paziente anni 14, interruzione CRRT. Dopo 6 ore da interruzione e somministrazione terapia medica stato neurologico in ripresa. 2. Paziente aa 11, dopo 10 ore di CVVH sviluppa colonie e riduzione movimenti spontanei. Iniziata nuovamente terapia e

			intubazione. Disidratata e con alti livelli di urea, si procede a emofiltrazione continua (CVVH).		somministrato mannitolo ogni 12 ore con ripresa completa delle funzioni neurologiche
2. Sean M. Bagshaw et al. “Dialysis disequilibrium syndrome: brain death following hemodialysis for metabolic acidosis and acute renal failure – A case report”	2004	Case Report	La popolazione riguarda un paziente di 22 anni con dispnea, tosse produttiva, malessere generale e febbre. Da esami di laboratorio segni di acidosi metabolica. Coltura espettorato positiva per E. coli, S. aureus, Streptococco b. Trasferito in TI. Inizia emodialisi con flusso 250–300 mL/min	Trattamento dell’acidosi metabolica contestuale a oliguria. Trattamento sepsi in corso.	Dopo due ore di dialisi paziente non cosciente e quindi intubato. Dopo 4 ore, stato neurologico in declino con evidenti segni di perdita di tutti i riflessi. Diagnosi di morte cerebrale conseguentemente a shock refrattario e disfunzione multiorgano.
3. Muzzammil Ali et al. “A vanishing complication of haemodialysis:	2020	Case Report	Paziente preso come riferimento: donna di 72 anni, confusione e bradicardia. In emodialisi per molti anni. Due giorni prima fistola non utilizzabile con conseguente sospensione delle sedute. Acidosi	Correzione di iperkalemia, acidosi metabolica e creatininemia .	Successivamente a trasferimento in TI la paziente è sottoposta a brevi periodi di emodiafiltrazione continua veno-venosa e terapia con vasopressori.

<p>Dialysis disequilibrium syndrome”</p>			<p>metabolica e uremia. Sottoposta ad emodialisi tramite catetere femorale di nuovo posizionamento. Flusso dialisi 300 ml/min per 4 ore. Al termine della seduta convulsioni tonico-cloniche, GCS 3.</p>		<p>Dopo 24 ore, estubazione avvenuta senza complicazioni e con recupero pieno delle facoltà neurologiche. GCS 15.</p>
<p>4. Anton Lund et al. “Increased intracranial pressure during hemodialysis in a patient with anoxic brain injury”</p>	<p>2017</p>	<p>Case Report</p>	<p>Popolazione di riferimento: paziente di 13 anni, di genere femminile, in PS per arresto cardiaco avvenuto in seguito ad esercizio fisico. Instabilità emodinamica e combinazione di acidosi respiratoria e metabolica. Eseguita TAC cranio negativa per edema e infarto. Si procede con monitoraggio pressione intracranica in seguito al lungo periodo di incoscienza. Esami di laboratorio indicano uremia e creatininemia, di procede con emodiafiltrazione venovenosa</p>	<p>Trattamento dell’acidosi metabolica e respiratoria, uremia, e creatininemia . Monitoraggio pressione intracranica.</p>	<p>I valori della PIC prima della si mantengono nella norma. Dal giorno 3 stabili ma leggermente elevati. Sette ore dopo inizio terapia renale (flusso 120 ml/min, dialisato 1000 ml/h) incremento ulteriore PIC (38 mmHg), deterioramento neurologico (GCS 3) e edema cerebrale alla TAC. Interruzione terapia renale. Giorno 4: inizio emodialisi intermittente con riduzione parametri</p>

					<p>di dialisi (flusso 150 ml/min, dialisato 300 ml/min). Nessun deterioramento.</p> <p>Giorno 5: ultrafiltrazione ed emodialisi con parametri inalterati; ulteriore aumento PIC, per cui si interrompe la seduta. Dal giorno 10 emodialisi tollerata senza incremento PIC; interrotta al giorno 21.</p> <p>Raggiungimento dello stato minimamente cosciente.</p>
<p>5.</p> <p>Sreedhar Adapa</p> <p>“Dialysis disequilibrium syndrome: rare serious complication of hemodialysis and</p>	2019	Case Report	<p>Paziente considerato: uomo di 72 anni, sospensione della dialisi peritoneale per due settimane a causa di malfunzionamento catetere. Difficoltà respiratorie secondarie ad accumulo di fluidi. Uremia (141mg/dl); congestione</p>	Trattamento dell'eccesso di liquidi e dell'uremia.	<p>Dopo 90 minuti di emodialisi paziente confuso, letargico, incapace di seguire comandi.</p> <p>Interruzione seduta e inizio infusione mannitolo e soluzione</p>

<p>effective management”</p>			<p>polmonare a RX. Eseguita emodialisi di emergenza: flusso 200 ml/min, dialisato 400 ml/min</p>	<p>ipertonica. Risultati di laboratorio indicano riduzione urea del 54.6%. Ripresa dialisi giorno successivo con bassi flussi. Recupero totale delle funzioni neurologiche dopo 4 giorni.</p>
-------------------------------------	--	--	--	---

<p>6.</p> <p>Rosen SM et al.</p> <p>“Haemodialysis Disequilibrium”</p>	<p>1964</p>	<p>Case Reports</p>	<p>Popolazione presa in considerazione: 10 pazienti con insufficienza renale acuta dializzati per periodi tra 4-8 ore, con flusso 200 ml/min. Ottenuti campioni di fluido cerebrospinale e sangue arterioso prima, durante, e dopo la seduta.</p>	<p>Monitoraggio dei livelli di urea durante la dialisi e dei sintomi da DDS</p>	<p>Immediatamente dopo la dialisi i livelli di urea plasmatici subiscono un aumento rispetto al sistema nervoso centrale.</p> <p>L’andamento è invertito dopo 6 ore dall’inizio. Al termine della seduta l’urea nel SNC torna a diminuire rispetto ai livelli plasmatici, fino al raggiungimento dell’equilibrio, che però è avvenuto più lentamente in quei pazienti che avevano avuto un aumento dell’urea plasmatica più lenta.</p> <p>L’alterazione del gradiente osmotico durante l’emodialisi, era risultato in un trasferimento di acqua dal plasma al SNC, con conseguente aumento della PIC e dei sintomi correlati a DDS.</p>
--	-------------	-------------------------	---	---	---

<p>7.</p> <p>Amulya B. et al.</p> <p>“Dialysis disequilibrium syndrome: a red flag to check post hemodialysis”</p>	<p>2022</p>	<p>Case Report</p>	<p>Popolazione di riferimento: donna, 78 anni, ipertesa con insufficienza renale di stadio 5. Arriva in PS per emergenza ipertensiva (238/88 mmHg). All’arrivo è sveglia, vigile e orientata. Dagli esami di laboratorio risulta uremia (79.9 mg/dl) e creatininemia (7.73 mg/dl). Eseguita RX torace da cui risulta insufficienza cardiaca congestizia.</p>	<p>Trattamento e gestione dell’insufficienza renale allo stadio avanzato e prevenzione delle complicanze da ipertensione.</p>	<p>Dopo una prima seduta dal ricovero non ci sono alterazioni dello stato neurologico. Durante la terza sessione la paziente riesce a comunicare ed eseguire comandi ma si addormenta facilmente e manifesta asterissi. Nella seduta successiva c’è una risoluzione delle asterissi, ma la paziente rimane soporosa. Lo studio non riporta dati relativi alla velocità di flusso e al dialisato utilizzato.</p>
<p>8.</p> <p>Ernesto Lopez-Almaraz et al.</p> <p>“Dialysis disequilibrium syndrome and other treatment</p>	<p>2008</p>	<p>Case Report</p>	<p>Popolazione di riferimento: uomo, 28 anni, arrivato in PS per sincope. Due anni addietro ricoverato per edemi declivi per cui erano stati prescritti diuretici dell’ansa. All’esame obiettivo manifesta leggera</p>	<p>Trattamento dell’uremia e della creatininemia in paziente iperteso con episodio di sincope.</p>	<p>Il paziente risponde positivamente alla prima seduta. All’auscultazione sfregamento pericardico. Seconda seduta comparsa di</p>

<p>complications of extreme uremia. A rare occurrence yet not vanished.”</p>			<p>ipertensione (140/90 mmHg) e tachicardia (100 bpm). Uremia (299 mg/dl), creatininemia (58 mg/dl), per cui si procede ad emodialisi. Dalla prima alla terza seduta vengono aumentati gradualmente sia durata della seduta, che velocità di flusso</p>		<p>tachicardia sopraventricolare, mioclonie, asterissi e disorientamento, oltre che segni radiologici di Sindrome da distress respiratorio che richiede ventilazione meccanica. Terza seduta, convulsioni tonico-cloniche. Dopo 30 giorni, arresto cardiaco conseguente a shock cardiogeno. Al quarantesimo giorno dimissioni in condizioni stabili e il paziente è trasferito in dialisi peritoneale.</p>
<p>9. Hajime Sanada et al. “Dialysis disequilibrium syndrome in a patient with acute kidney injury on</p>	<p>2021</p>	<p>Case Report</p>	<p>Popolazione di riferimento: uomo di 76 anni con insufficienza renale cronica in emodialisi da sette anni. Ipertensione da 26 anni. Giunto in PS per insufficienza cardiaca congestizia con uno stato</p>	<p>Trattamento dell’insufficienza cardiaca in paziente emodialitico con ipertensione. Trattamento</p>	<p>Comparsa di tremori e perdita di coscienza dopo 3 delle 4 ore previste. Dopo 4 ore dall’inizio convulsioni toniche generalizzate. TAC</p>

<p>chronic kidney disease”</p>		<p>neurologico ottimale. Si effettua emodialisi leggera (velocità di flusso 120 ml/min; dialisato 500 ml/min). Al termine vengono eseguiti TAC encefalo ed esami di laboratorio</p>	<p>dialitico con controllo della riduzione dell'urea.</p>	<p>cranio positiva per edema, e consistente riduzione dell'urea riportata da risultati di laboratorio. Recupero della coscienza e delle facoltà neurologiche dopo terapia con Levetiracetam e glicerolo ogni 12 ore entrambi. Effettuato passaggio ad emodiafiltrazione continua.</p>
---------------------------------------	--	---	---	---

3.2. Analisi critica della letteratura

Anche se è stata possibile la consultazione esclusiva di case report, dalla revisione compiuta si evince che, nonostante la rarità della sindrome in questione, ci sia bisogno di approfondire l'argomento e, se possibile stilare e aggiornare delle linee guida che possano aiutare gli infermieri nello svolgimento della professione.

Nei casi considerati, per esempio, solo 4 casi su 9 riportano i dati relativi al sodio utilizzato nel bagno di dialisi, elemento importante dal momento che proprio questo elettrolita determina il volume di liquidi nel compartimento extracellulare¹⁶. Tra questi, 2 dati sono relativi alle sedute eseguite prima dell'insorgere della sindrome (Sean M. Bagshaw et al.)(Ernesto Lopez-Almaraz et al.); gli altri 2 sono invece relativi alla quantità

¹⁶ Charra B., C. C. (2004). Role of sodium in dialysis. *Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology*.

di sodio nel bagno di dialisi delle sedute successive allo sviluppo della sindrome o, comunque, al suo trattamento (Tuchman S. et al.)(Anton L. et al.). Nel primo caso il sodio è stato aggiunto fino a 165 mmol/L e poi 160 mmol/L, nel secondo caso l'aumento non è stato significativo (148 mmol/L).

In aggiunta, poiché questi casi riguardano perlopiù situazioni di emergenza, non abbiamo dati relativi ad eventuali piani assistenziali messi in atto o al percorso pre-dialitico indicato ai pazienti.

In ultimo, escluso il caso di morte cerebrale (Bagshaw S.M. et al.), solo due studi hanno indagato le condizioni del paziente al follow-up effettuato a distanza nel tempo (Ernesto L.M. et al.)(Anton L. et al.). Poiché la maggior parte dei pazienti coinvolti è stato interessato da edema cerebrale e/o ricovero in TI, sarebbe utile analizzare la qualità della vita dopo la sindrome.

DISCUSSIONE

1) *Secondo la letteratura, quali sono i pazienti più a rischio di sviluppare la sindrome da disequilibrio dialitico?*

Nei casi revisionati è stato confermato che i fattori di rischio sono:

- Pazienti nelle fasce di età estreme (età pediatrica ed età avanzata).
- Prima seduta dialitica
- Interruzione della dialisi
- Traumi o patologie cerebrali
- Alti livelli di azoto ureico prima della seduta
- Acidosi metabolica
- Insufficienza renale cronica
- Velocità del flusso elevata

In particolare, si può evidenziare come la coesistenza di più fattori di rischio incrementi la suscettibilità a sviluppare la sindrome. Nel caso di (Tuchman S. et al.) i pazienti erano di 14 e 11 anni, ed erano affetti, rispettivamente, da insufficienza renale cronica e insufficienza renale acuta. Il primo elemento potrebbe rappresentare un ulteriore punto di riflessione e rivalutazione dei fattori di rischio. Inoltre, entrambi presentavano livelli di azotemia estremamente elevati. Questi due casi sono ulteriormente significativi poiché evidenziano che non solo l'emodialisi tradizionale, ma anche la terapia renale continua può condurre allo sviluppo della sindrome.

Nel caso di Sreedhar A. et al. l'interruzione della dialisi per un lungo periodo di tempo, e gli alti livelli di urea, hanno concorso allo sviluppo della sindrome nel paziente.

Un ulteriore elemento da tenere in considerazione è la percentuale di urea rimossa nel corso della seduta dialitica, specialmente se si tratta della prima in assoluto. Tra gli studi considerati, solo quattro hanno riportato i dati relativi a questo. Uno studio riporta una riduzione del 54.6% (Sreedhar A. et al.); un altro un incremento dal 3% al 30% (Ernesto Lopez-Almaraz et al.). Anche i due casi di Shamir Tuchman et al. riportano dei livelli di riduzione dell'urea tutto sommato non eccessivi (23%); così come nel caso di Rosen et al. con una percentuale del 20%. Questi dati potrebbero comunicarci che non sempre bassi livelli di riduzione dell'urea possano scongiurare la comparsa della sindrome.

2) *Come può l'infermiere agire preventivamente nella gestione del paziente con DDS? Quali sono le responsabilità infermieristiche in questo contesto?*

Come abbiamo visto la prevenzione della DDS è prevalentemente preventiva. In quasi tutti i casi riportati, infatti, l'insorgenza è avvenuta in contesti di emergenza-urgenza. Un ruolo importante dell'infermiere nella prevenzione è ricoperto sicuramente dalla comunicazione con il paziente e l'educazione sui principali effetti collaterali della terapia, inclusa la sindrome da disequilibrio dialitico, seppur essa rappresenti un'eventualità rara.

Tutto questo dovrebbe idealmente avvenire precedentemente alla prima seduta. Sarebbe molto importante quindi esporre le modalità in cui questa avverrà: spiegare perché è indicato iniziare con bassi flussi e, soprattutto, ribadire l'importanza della continuità della terapia.

L'educazione al paziente non è limitata agli inizi del percorso di dialisi. Ogni seduta rappresenta un momento delicato. L'infermiere, quindi, deve prestare attenzione sempre a tutti quelli che sono stati identificati come fattori di rischio: controllo dei livelli di urea e degli elettroliti; impostazione, in accordo con il medico di riferimento, di una velocità lenta, soprattutto nei pazienti ad alto rischio (inclusi anziani e pazienti in età pediatrica). Soprattutto non si dovrebbe mai sottovalutare qualsiasi sintomo che possa ricondurre alla sintomatologia della sindrome da disequilibrio dialitico: attenzione perciò a capogiri, confusione, cefalee, tremori, e disturbi visivi. Incoraggiare il paziente a comunicare sempre qualsiasi segno di discomfort e, ancor prima, all'educazione al loro riconoscimento. Sicuramente sarà utile per l'infermiere la somministrazione della GCS per identificare l'effettiva alterazione dello stato mentale.

In un contesto di emergenza come può essere quello della terapia intensiva la responsabilità infermieristica sarà rivolta al monitoraggio e la gestione delle funzioni vitali, in particolar modo della pressione arteriosa. In aggiunta dovrà monitorizzare la pressione intracranica, dal momento che questa è una componente cruciale nel contesto della DDS (Anton L. et al.).

In aggiunta, l'infermiere non dovrà sottostimare condizioni preesistenti come stati di sepsi, dal momento che questo rappresenta una condizione che comporta l'alterazione della barriera emato-encefalica, e che può quindi predisporre al

peggioramento dell'edema cerebrale qualora il paziente sia già a rischio. A tal fine è opportuno quindi che l'infermiere riconosca i segni di sepsi e provveda, in collaborazione con il medico, al suo trattamento.

3) *Come è possibile migliorare l'assistenza al fine di prevenire la comparsa della sindrome?*

Come abbiamo potuto constatare dai risultati della revisione degli studi, la miglior terapia per scongiurare gli esiti più pericolosi della dialisi è la prevenzione. Nel caso dell'insufficienza renale acuta fare prevenzione è evidentemente più complesso, ma nel contesto dell'insufficienza renale cronica questo può e deve avvenire.

La prevenzione non si limita alla singola seduta dialitica, ma è l'inizio di un intero percorso di assistenza volto all'educazione, la preparazione, e il coinvolgimento attivo nei processi decisionali del paziente. Uno strumento indubbiamente importante potrebbe essere un piano terapeutico che sia stilato in compartecipazione della persona assistita da un team multiprofessionale (infermiere di dialisi, case manager, nefrologo, MMG, psicologo, dietologo) che agisca in maniera coordinata.

Sarebbe auspicabile che il piano venga diviso in fasi, da una parte per preparare al meglio il paziente, da un'altra per poter prefissare obiettivi concreti che rendano il percorso meno oneroso agli occhi dell'assistito. Naturalmente questo dovrebbe iniziare con una presa in carico precoce, quando il livello di insufficienza renale non sia in una fase immediatamente precedente la dialisi. È in questo contesto che dovrebbe avvenire la collaborazione tra MMG e nefrologo.

Una volta avviata la presa in cura si potrebbe iniziare a stabilire una serie di incontri con il resto del team. In questi incontri al paziente, o al care giver, dovrebbe essere illustrata la propria situazione in maniera completa e quindi dovrebbe essere istruito in maniera generale sulle possibilità terapeutiche. Per questa decisione il team, insieme al paziente, andrà ad indagare l'esposizione ai fattori di rischio per lo sviluppo della DDS, come: precedenti di ictus, trauma cranico recente, precedenti convulsioni; o ancora, patologie sottostanti che potrebbero aumentare la permeabilità della barriera

emato-encefalica: morbo di Alzheimer, morbo di Parkinson, SLA¹⁷. Poiché anche l'acidosi metabolica rappresenta un ulteriore fattore di rischio, una particolare attenzione dovrebbe essere rivolta a tutti quei pazienti che presentano o potrebbero sviluppare questa condizione come i pazienti con diabete mellito mal gestito. Successivamente, se la scelta terapeutica è ricaduta sull'emodialisi, ci sarà la preparazione ai cambiamenti che ne conseguiranno: confezionamento della fistola, il cambio della routine, l'educazione alimentare. Si spiegherà quindi nel dettaglio il funzionamento della fistola, l'importanza della sua cura e quindi della prevenzione delle infezioni con dimostrazione pratica da parte dell'infermiere sulla gestione dell'accesso; la necessità di apportare modifiche al piano alimentare (con l'ausilio del dietologo), limitare perciò tutti i cibi che potrebbero causare ipertensione o che, al termine del loro ciclo producono elevati livelli di urea e favorire l'assunzione di quelli ad alto contenuto di fibre, che ne facilitano la secrezione¹⁸ (come frutta e verdura). Mantenere i livelli di urea plasmatica sotto controllo permette che ci sia meno differenza tra questa e quella presente in altri compartimenti (come quello cerebrale) e di conseguenza la riduzione non sarà squilibrata, riducendo il rischio di insorgenza di edema cerebrale secondo il meccanismo caratteristico della DDS. Infine si illustrerà al paziente o al suo caregiver la frequenza delle sedute, avvalendosi da subito di un calendario prestabilito cosicché egli possa, da un lato mantenere inalterata la propria vita sociale, da un altro attenersi agli impegni stabiliti con continuità.

A questo dovrebbe seguire la possibilità, con l'aiuto e l'intervento dello psicologo del team, per la persona di poter manifestare i propri dubbi e le proprie difficoltà relative ai cambiamenti che dovrà affrontare, che siano essi relativi alla propria immagine corporea o alle proprie consuetudini giornaliere.

Se è stato preposto un percorso di dialisi domiciliare sarà essenziale che l'infermiere svolga il proprio operato di educazione nel luogo familiare del paziente. Questo è ancor più rilevante se l'assistito si trova in una fascia d'età pediatrica o qualora egli non sia autosufficiente. L'infermiere dovrà quindi istruire il caregiver al

¹⁷ Liu, W. Y. (2015, aprile 17). (2015). Increasing the Permeability of the Blood-brain Barrier in Three Different Models in vivo. *CNS neuroscience & therapeutics*, p. 568.

¹⁸ H., K. (2019, novembre 10). Diet and Chronic Kidney Disease. *Advances in Nutrition*, p. 373

riconoscimento dei sintomi associabili alla DDS, alla loro gestione (per esempio nel caso di crisi convulsive) e alla loro segnalazione al team.

La fase finale è quella della protodialisi, la prima seduta. Come evidenziato dagli studi questo è un momento molto delicato, ed è qui che entra in azione la formazione dell'intero team. La sola preparazione del paziente non può infatti essere considerata sufficiente per la prevenzione della DDS, ma deve contestualmente esserci una collaborazione tra infermiere e nefrologo. Si deciderà, anticipatamente, con quale frequenza e durata effettuare le prime sedute; si opterà quindi per un inizio leggero (2 ore circa) con un flusso di velocità modesto, sempre tenendo in considerazione dei valori elettrolitici e relativi ad urea e creatinina. Altro elemento importante è la personalizzazione del bagno di dialisi, specialmente in relazione al contenuto di sodio.

L'educazione del paziente e lo sviluppo di un team multidisciplinare convergono alla creazione di uno strumento di supporto: il Disease Management (gestione integrata della malattia). Questo è un concetto che integra il bisogno di rispondere in maniera personalizzata alle esigenze del paziente cronico in maniera coordinata tra tutte le professioni con il quale quest'ultimo si relazionerà. Cerca di limitare gli eventi avversi prevenibili massimizzando l'aderenza del paziente al trattamento prescritto e ai comportamenti di promozione della salute. Nell'utilizzo di questo strumento bisognerebbe specificare gli obiettivi da raggiungere, per tutte le professioni coinvolte, e le risorse a disposizione, sia umane che economiche. Il risultato dell'utilizzo di questo strumento dovrebbe essere la creazione di una banca dati con cui analizzare la qualità della vita del paziente, la qualità percepita dei servizi, l'appropriatezza e l'efficacia degli interventi. Questo potrebbe aiutare per la creazione di nuove e aggiornate linee guida relative alla prevenzione della DDS.

CONCLUSIONI

L' emodialisi è una terapia salvavita, alla quale ricorrono milioni di persone al mondo ogni anno. Nonostante l' onerosità di questo impegno la qualità della vita è sicuramente ottimizzata. Malgrado questo, come tutte le terapie, non è esente da effetti avversi più o meno gravi. Uno di questi è la sindrome da disequilibrio dialitico, argomento di questa revisione.

Questo studio ha cercato di indagare, attraverso i casi riportati in letteratura, i fattori di rischio predisponenti alla sindrome da disequilibrio dialitico, e il nesso di causalità tra essi e gli outcome, in relazione agli interventi messi in atto sia a scopo preventivo che interventistico; infine si è tentato di stilare un esempio di piano sanitario in chiave di prevenzione.

Se dalla revisione abbiamo il quadro di una sindrome rara, non sappiamo se il numero esiguo di casi riportati sia dovuto ad una sottostima dei sintomi che la caratterizzano poiché considerati aspecifici. È per questo che sarebbe auspicabile una continua formazione infermieristica oltre che una maggiore sincronia tra la diverse realtà vissute dal paziente (ospedale, domicilio e territorio) attraverso l' istituzione di un team multidisciplinare che risponda alle sue diverse esigenze.

È importante, inoltre, porre l' accento sull' importanza rivestita dall' educazione ai pazienti e della sua compartecipazione alle decisioni terapeutiche. Il loro empowerment e il rapporto di fiducia costruito insieme, permettono infatti di ottenere una maggiore adesione alla terapia, evitando così il fenomeno della discontinuità che rappresenta, come già visto, un fattore di rischio. In questo contesto è quindi importante essere pronti all' ascolto dei pazienti, anche grazie all' intervento dello psicologo del team multidisciplinare.

In aggiunta, è importante ricordare che i pazienti in dialisi sono un mosaico eterogeneo di realtà, ognuno caratterizzato dai propri bisogni e dalle proprie peculiarità. È impossibile quindi pensare di applicare un' assistenza standard per tutti loro. È invece determinante indagare la complessità della loro situazione e modulare le cure plasmandole a quest' ultima; e contestualmente instaurare con essi un rapporto paritario in cui siano i protagonisti dell' intero percorso di cura, non solo al fine di evitare esiti potenzialmente letali, ma anche di garantire il miglior percorso possibile.

In ultimo, si auspica che l'implementazione di tutti gli strumenti che si hanno a disposizione nell'assistenza moderna, possano aiutare a sviluppare linee guida aggiornate volte a favore della prevenzione della sindrome.

Ringraziamenti

Il ringraziamento più grande va alla mia famiglia, che durante questo percorso mi ha supportato e spronato a non arrendermi davanti alle difficoltà. Grazie a mia sorella Michela che mi ha guidato, a mio papà che mi ha insegnato ad essere paziente, a mia mamma che ha sempre avuto una parola di incoraggiamento.

Ringrazio la mia relatrice, la Dottoressa Collecchia, e la mia correlatrice, la Dottoressa Cinaglia, che mi hanno seguito nella stesura della tesi mettendo a disposizione il loro tempo e la loro conoscenza.

Ringrazio anche tutti coloro che contribuiscono alla formazione degli studenti, le tutor, la Dottoressa Traini, la Dottoressa Andreucci, la Dottoressa Collecchia, la Dottoressa Simonetti Maria Luisa e la Dottoressa Simonetti Valentina; il direttore il Dottor Marcelli.

Grazie a tutti gli infermieri, i medici, gli OSS con il quale mi sono relazionata in questi tre anni e che, nel bene e nel male, hanno concorso alla mia crescita professionale e personale.

Ringrazio tutti i compagni di corso con il quale ho condiviso questo percorso. Una menzione particolare va a Giulia C., Giulia R., Arianna, Laly, Diana e Benedetta. Grazie inoltre alle altre laureande per il supporto reciproco in questa parte finale del viaggio.

Infine ringrazio Dio per avermi sempre sostenuta e per avermi donato la calma e la volontà di non scoraggiarmi nei momenti più difficili.

Bibliografia

- Adapa S, K. V. (2019). Dialysis Disequilibrium Syndrome: Rare Serious Complication of Hemodialysis and Effective Management. *Cureus*, 1.
- Ali II, P. N. (2004). Neurologic complications associated with dialysis and chronic renal insufficiency. *Principles and Practice of Dialysis*.
- Ali, M. &. (2020). A vanishing complication of haemodialysis: Dialysis disequilibrium syndrome. *Journal of the Intensive Care Society*, 92-95.
- Arieff A. I. (1994). Dialysis disequilibrium syndrome: current concepts on pathogenesis and prevention. *Kidney international* .
- Charra B., C. C. (2004). Role of sodium in dialysis. *Minerva urologica e nefrologica = The Italian journal of urology and nephrology*.
- Etienne M., J. C. (2021). Choosing a CRRT machine and modality. *Seminars in Dialysis*, p. 395-585.
- H., K. (2019, Novembre 10). Diet and Chronic Kidney Disease. *Advances in Nutrition*, p. 373.
- Kennedy A.C., L. A. (1962). Urea levels in cerebrospinal fluid after haemodialysis. *Lancet*, 2-3.
- Liu, W. Y. (2015, Aprile 17). (2015). Increasing the Permeability of the Blood-brain Barrier in Three Different Models in vivo. *CNS neuroscience & therapeutics*, p. 568.
- Mistry K. (2019). Dialysis disequilibrium syndrome prevention and management. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 3-4.
- Patel, N. D. (2008). Dialysis disequilibrium syndrome: a narrative review. *Seminars in dialysis*, 493–498.
- Patschan, D. &. (2015). Acute kidney injury. *Journal of injury & violence research*, 22.
- Romagnani, P. R. (2017). Chronic kidney disease. *Nature Reviews Disease Primers*.
- Tandukar, S. &. (2019). Continuous Renal Replacement Therapy: Who, When, Why, and How. *Chest*.
- Trinh-Trang-Tan, M. C. (2005). Molecular basis for the dialysis disequilibrium syndrome: altered aquaporin and urea transporter expression in the brain. *European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*.

Sitografia

- Kidney.org. (2014). Retrieved from www.kidney.org:
<https://www.kidney.org/news/kidneyCare/winter10/KidneyFunction#:~:text=Acute%20kidney%20failure%20requires%20immediate,Dialysis%20is%20needed%20until%20then>.
- Hechanova, L. A. (2022). Tratto da MSD Manuals: <https://www.msdmanuals.com/it-it/casa/patologie-delle-vie-urinarie-e-dei-reni/dialisi/dialisi>

- Maddukuri, G. (2022). Tratto da MANUALE MSD: <https://www.msmanuals.com/it-it/professionale/disturbi-genitourinari/approccio-al-paziente-con-disturbi-genitourinari/valutazione-del-paziente-con-disturbi-renali>
- NHS. (2022, Settembre 08). Retrieved from [https://www.nhs.uk/conditions/acute-kidney-injury/#:~:text=Acute%20kidney%20injury%20\(AKI\)%20is,as%20the%20name%20might%20suggest.](https://www.nhs.uk/conditions/acute-kidney-injury/#:~:text=Acute%20kidney%20injury%20(AKI)%20is,as%20the%20name%20might%20suggest.)
- NIH. (2016). Retrieved from [https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd/causes#:~:text=Diabetes%20and%20high%20blood%20pressure,chronic%20kidney%20disease%20\(CKD\).](https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/chronic-kidney-disease-ckd/causes#:~:text=Diabetes%20and%20high%20blood%20pressure,chronic%20kidney%20disease%20(CKD).)
- Virga, G. (2013). *CAPD vs. APD*. Retrieved from <https://dialisiperitoneale.org/2017/07/18/capd-vs-apd/>