INDICE

ABSTRACT 1

INTRODUZIONE 2

1. LA MALATTIA RENALE CRONICA 2

1.1 Malattia renale cronica: definizione e classificazione 2

1.2 Epidemiologia 5

1.3 Eziologia e fattori di rischio 6

1.4 Sintomatologia e complicanze 9

2. TRATTAMENTO DELLA MRC 12

2.1 Terapia nutrizionale conservativa 12

2.3 La Dialisi 16

2.3.1 Dialisi peritoneale 17

2.3.2 Dialisi extracorporea 19

2.3.3 Terapia dietetica in dialisi 20

2.4 Trapianto renale 22

3. LA STATO NUTRIZIONALE 24

3.1 Definizione di stato nutrizionale 24

3.2 La valutazione dello stato nutrizionale all'interno dell'NCP 24

3.3 La malnutrizione 27

3.4 La malnutrizione nel paziente nefropatico 29

3.5 La malnutrizione in emodialisi 30

3.5.1 Criteri diagnostici per la PEM 31

3.5.2 Intervento nutrizionale 32

3.5.3 Il ruolo del counseling nutrizionale 34

OBIETTIVI 38

MATERIALI E METODI 39

RISULTATI 43

DISCUSSIONE 52

CONCLUSIONI 55

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 57

ALLEGATI 64

ABSTRACT

Il ruolo terapeutico dell'alimentazione nella malattia renale cronica è sempre più evidenziato dalle linee guida nazionali e internazionali. Nello specifico la gestione del paziente in emodialisi necessita di particolari attenzioni a causa delle difficoltà, dei cambiamenti e dell'elevato stato catabolico a cui i soggetti vanno incontro con l'inizio della terapia sostitutiva che possono causare modificazioni dello stato nutrizionale, con aumento delle morbidità e mortalità. Lo studio si pone come obiettivo quello di valutare l'effettiva presenza di alterazioni nutrizionali e l'efficacia del counseling nutrizionale e di un piano dietetico personalizzato nei pazienti emodializzati. Il campione preso in considerazione è composto da 16 pazienti, selezionati dopo un'accurata valutazione tra 45 soggetti in cura regolarmente presso la SOD di Nefrologia, dialisi e trapianto di rene dell'Azienda Ospedaliero Universitaria delle Marche. L'aspetto nutrizionale è stato valutato dalla SOD di Dietetica e Nutrizione Clinica della AOU delle Marche. Ogni paziente è stato seguito nel tempo attraverso tre controlli nell'arco di cinque mesi, con costante rivalutazione dell'intervento dietetico e ripetizione degli esami ematochimici e strumentali quali BIA e Hand grip test. È emerso che circa la metà dei soggetti che effettuano emodialisi presenta uno stato nutrizionale alterato. In questi ultimi l'intervento del dietista, attraverso il counseling nutrizionale mirato e un piano dietetico personalizzato, permette un miglioramento dal punto di vista delle abitudini alimentari e dello stile di vita, compresa l'attività fisica. Inoltre, nei soggetti con segni di malnutrizione per difetto si evidenziano miglioramenti significativi dal punto di vista della composizione corporea e della funzionalità muscolare con incremento della massa magra, della massa cellulare e della forza muscolare. Allo stesso tempo si evidenzia come il percorso di cambiamento nei pazienti in emodialisi sia lungo e tortuoso e la corretta applicazione delle raccomandazioni provenienti dalle linee guida non è sempre facile e immediata, ma necessita di tempo e costanza da parte sia dell'operatore che del paziente.

INTRODUZIONE

1. LA MALATTIA RENALE CRONICA

1.1 Malattia renale cronica: definizione e classificazione

La malattia renale cronica (MRC) è una condizione clinica caratterizzata dalla compromissione irreversibile e progressiva della funzionalità renale, definita dalla presenza per un periodo superiore ai 3 mesi delle seguenti alterazioni:

- riduzione della velocità di filtrazione glomerulare (VFG o GFR) al di sotto dei 60 ml/min/1,73^2 ;
- presenza di danno renale di tipo funzionale o strutturale, anche in assenza di VFG < 60 ml/min/1,73^2, rappresentato da un elevato rapporto di albuminuria/creatinuria.

La classificazione universalmente riconosciuta della malattia renale cronica è quella fornita dalla National Kidney Foundation - Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF - KDOQI) degli Stati Uniti d'America nel 2002 e confermata dalle successive revisioni KDIGO (KidneyDisease: improving global outcome), secondo le quali la determinazione della gravità della MRC e la sua stadiazione devono tener conto sia del valore della VFG, sia della presenza della proteinuria.

Per la valutazione della VFG la metodica più corretta prevede l'utilizzo della clearance della creatinina misurata attraverso la raccolta delle urine delle 24 ore, una procedura spesso poco agevole e soggetta ad errori campionari. Sono state quindi studiate e validate formule che ne permettono di stimare il valore, indipendentemente dal dato urinario, grazie alla misurazione della creatinina sierica e alcune delle seguenti variabili: genere, età, peso, razza. Nello specifico le linee guida internazionali raccomandano l'utilizzo dell'equazione CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) (*Figura 1*) in quanto garantisce una stima più precisa ed accurata rispetto alle equazioni MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) e Cockcroft-Gault, soprattutto a livelli di GFR maggiori.

Formula CKD-EPI

GFR = 141 x min(Creat/κ,1)α x max(Creat/κ,1) – 1,209 x 0,993 Età x C

C: maschio/bianco = 1; femmina = 1,018; nero = 1,159

k: maschi = 0,9; femmine = 0,7

α: maschi: – 0,411; femmine: – 0,329

Figura 1 : Equazione Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration

La velocità di filtrazione glomerulare permette di classificare la MRC in 5 stadi progressivamente ingravescenti (G1, G2, G3, G4, G5): lo stadio G1 corrisponde ancora a una fisiologica o aumentata funzionalità renale in contrapposizione allo stadio G5 che rappresenta invece la fase più complicata della malattia dove ormai il rene ha perso del tutto la sua efficienza. Relativamente allo stadio G3 prima della revisione delle linee guida del 2012 non presentava una sotto classificazione ma nel più recente documento è stato suddiviso a sua volta in G3a e G3b . (*Tabella 1*)

GFR categoria	GFR (ml/min/1,73 m^2)	Funzionalità
G1	≥90	Normale o elevata
G2	60-89	Decremento lieve
G3a	45-59	Decremento da lieve a moderato
G3b	30-44	Decremento da moderato a severo
G4	15-29	Decremento severo
G5	<15	Stadio terminale

Tabella 1: Stadiazione della gravità della MRC sulla base del GFR

Per quanto concerne la misurazione della proteinuria è ritenuto più efficace l'utilizzo del valore del rapporto albumina/creatinina (ACR) rispetto a quello delle proteine urinarie totali; è infatti l'albumina la proteina prevalentemente persa attraverso le urine nel soggetto con MRC.

La valutazione della proteinuria permette di identificare ulteriori tre categorie (A1, A2, A3) per ogni livello di funzionalità renale, dove la A3 è di per sé un indicatore di prognosi severa.

Categoria	ACR (mg/g)	Funzionalità
A1	<30	Da normale a decremento lieve
A2	30-300	Decremento moderato
A3	>300	Decremento severo

Tabella 2: Stadiazione della MRC sulla base della proteinuria

Grazie alla valutazione e combinazione dei due parametri si ottengono le informazioni necessarie non solo per la corretta classificazione della MRC ma anche per delineare la traiettoria prognostica di ogni stadio in termini di rischio di mortalità e sopravvivenza del paziente (*Figura 2*). I pazienti con prognosi più favorevole saranno quelli appartenenti allo stadio G1-A1o G2-A1, al contrario l'esito più infausto è da attribuire a uno stadio G5-A3.

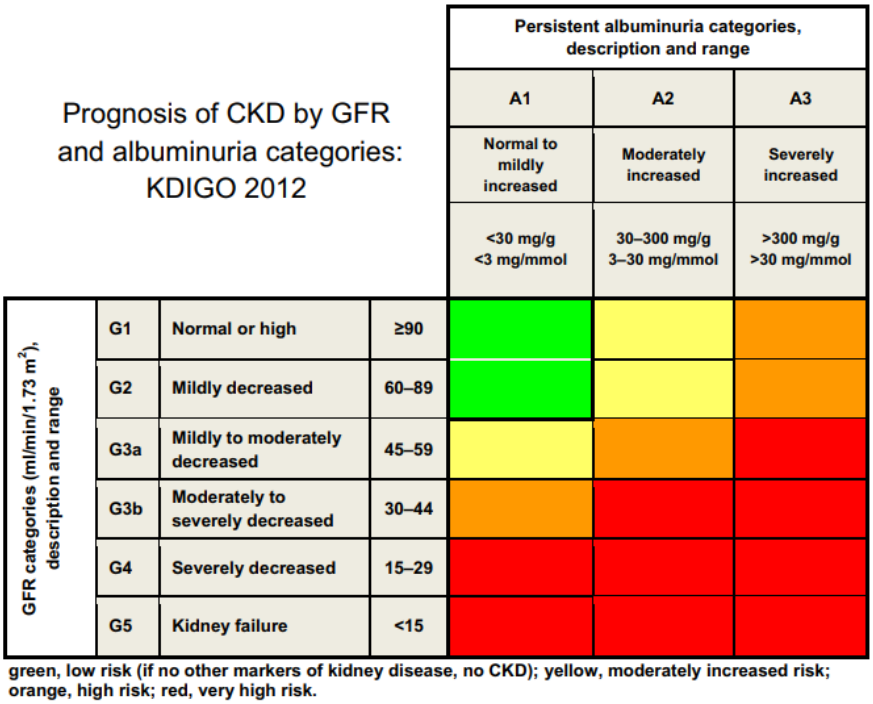


Figura 2: Gradi di rischio di mortalità ed evoluzione della MRC

È stato evidenziato come una diagnosi precoce andrebbe ad influire positivamente sulla velocità di progressione della malattia anche se, nella maggior parte dei casi, la scoperta della patologia avviene quando già è presente una riduzione della funzionalità renale del 50-60% [1,2,3]

1.2 Epidemiologia

La malattia renale cronica è ormai riconosciuta universalmente come una grave problematica di salute pubblica con prevalenza ed incidenza crescente nella popolazione generale tale da attribuirgli una vera e propria natura "epidemica".
Le ultime stime epidemiologiche ricavate dal Global Burden of Desease Study (GB-CKD) relative alla MRC riferiscono che tra il 1990 e il 2016 è avvenuto un aumento globale dell'incidenza e della prevalenza della malattia rispettivamente dell'87 % e del 89%, in particolare con incremento maggiore in quelle aree caratterizzate da un indice sociodemografico più basso. (+123,67 %) [4,5]

In America nel report annuale dell'URSDS (United States Renal Data System) è stato evidenziato come la prevalenza della malattia renale cronica nella popolazione generale adulta statunitense è del 14%, dove il 10,5% dei soggetti presentava una malattia a rischio moderato, il 2,4% ad alto rischio e l'1,1% a rischio molto alto. [6]

In Italia invece i dati epidemiologici di maggior rilevanza sono quelli forniti dallo studio CHARES realizzato dalla Società Italiana di Nefrologia in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità e l'associazione Nazionale Medici Cardiologi Ospedalieri. I risultati mostrano una prevalenza della MRC del 7,5% negli uomini e del 6,5% nelle donne, con un 60% appartenente agli stadi iniziali della patologia e il restante 40 % agli stadi 3-4-5. Dal punto di vista della distribuzione nel territorio la prevalenza è simile con un 7% Nord (IC 95% 6,1-7,9), 5,6% nel Centro (IC 95% 4,3-7,0) e 7,8 % nel Sud (IC 95% 6,8-8,8). Inoltre, lo studio, che ha previsto anche la somministrazione di un questionario al campione selezionato, evidenzia che la consapevolezza dei soggetti sulla propria condizione clinica è scarsa, con solo il 10,0% realmente informati.
I valori riscontrati in territorio italiano sono inferiori rispetto a quelli ricavati negli studi americani a dimostrazione dell'eterogeneità che si riscontra focalizzando lo studio in popolazioni con abitudini e stili di vita differenti. [3,4,7]

Il GB-CKD ha attribuito la crescita esponenziale dell'incidenza globale della MRC a diversi fattori, tra cui quelli con peso maggiore sono: l'aumento della durata media della vita, la costante crescita demografica e la maggior diffusione dei fattori di rischio per lo sviluppo di malattie cronico degenerative.[5]

1.3 Eziologia e fattori di rischio

Le condizioni che portano allo sviluppo della malattia renale cronica sono molteplici e possono essere raggruppate in tre categorie principali [3].

- Patologie primarie del rene, anche dette malattie tipicamente renali, dove il rene rappresenta l'organo bersaglio (*Tabella 3*).
- Nefroangiosclerosi e nefropatia diabetica: il danno a livello renale è secondario allo sviluppo di queste patologie in pazienti esposti a fattori di rischio quali ipertensione arteriosa, diabete mellito, obesità, sindrome metabolica e dislipidemie.
- Nefropatia ischemica da stenosi delle arterie renali, caratterizzata da una riduzione del calibro dei vasi renali a causa di lesioni arteriosclerotiche, tromboembolie o displasia fibromuscolare.

Malattie glomerulari	**Malattie tubolo interstiziali**	**Malattie ereditarie**	**Interessamento renale in corso di malattie sistemiche**
Glomerulonefriti e altre	Da farmaci	Nefropatia policistica autosomica dominante	Nefrite lupica e glomerulonefriti da collagenopatie e da crioglobulinemia
Glomerulopatia membranosa	Da mezzo di contrasto iodato	Nefronoftsi giovanile e malattia cistica della midollare	Amiloidosi
Glomerulosclerosi segmentaria focale	Nefropatia ostruttiva da calcolosi	Sindrome di Alport	Nefropatia da catene leggere e cast nephropathy
Glomerulonefrite extra-capillare	Pielonefrite	Sindrome nefrosica congenita	Sarcoidosi
Glomerulonefriti associate ad HBV, HCV, HIV	Nefropatia da reflusso vescico-uretrale o da displasia del giunto	Malattia di Fabry	Malattia di Goodpasture e altre vasculiti

Tabella 3: Classificazione delle malattie tipicamente renali contenuta nel Documento di indirizzo per la malattia renale cronica del Ministero della Salute [3]

La patologia alla base del danno renale non è però sempre facilmente identificabile; infatti, numerosi pazienti che raggiungo lo stadio terminale della MRC iniziano la terapia sostitutiva con una diagnosi ancora misconosciuta. Dai dati epidemiologici europei

(*Grafico 1*) si riscontra che il 17% dei soggetti che hanno raggiunto l'ESDR non ha ricevuto una diagnosi, mentre le altre cause più frequenti di danno renale sono rappresentate dalla nefropatia diabetica (19%), le glomerulonefriti (17%) e la nefropatia ipertensiva (nefroangiosclerosi) (16%). [14]

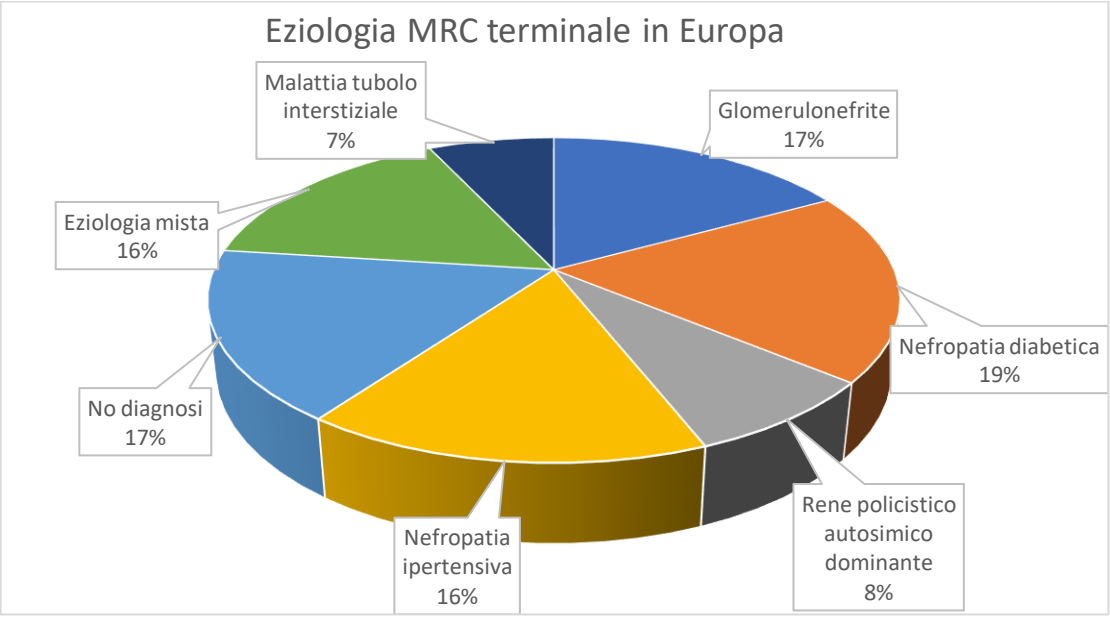


Grafico 1: Eziologia MRC Terminale secondo i dati dell'European Renal Association del 2014 [13]

Tra le malattie tipicamente renali sono quindi le glomerulonefriti ad avere prevalenza maggiore. Vengono identificate come un insieme eterogeneo di patologie di origine infiammatoria autoimmune a carico del glomerulo renale. Il meccanismo di base prevede l'attivazione del sistema immunitario, in soggetti geneticamente predisposti, a seguito dell'esposizione ad agenti ambientali, spesso di origine infettiva. Le cellule immunitarie prodotte, quali linfociti T e anticorpi specifici, attaccano quindi direttamente le cellule glomerulari provocando un danno esteso che compromette irreversibilmente la funzionalità renale. [9]

Un ruolo patogenetico importante è rivestito anche dalle malattie ereditarie, tra le quali quella di maggior rilievo è la nefropatia policistica autosomica dominante (ADPKD). È una patologia genetica caratterizzata dalla mutazione dei geni PKD1 e PKD2 che comporta la progressiva crescita di cisti di notevoli dimensioni sia all'interno del parenchima renale che, in alcuni casi, anche in sedi extrarenali quali fegato e pancreas aumentando quindi il rischio di complicanze. L'ADPKD ha un forte impatto a livello

epidemiologico, infatti, coinvolge tra il 7-10 % dei soggetti in terapia renale sostitutiva e nella popolazione generale italiana interessa dai 24.000 ai 34.000 soggetti. [10]

Per quanto concerne la nefroangiosclerosi e la nefropatia diabetica, esse rappresentano nei paesi con un più elevato livello di sviluppo sociodemografico le cause prevalenti della comparsa della MRC. Una precoce identificazione dei fattori di rischio che predispongono allo sviluppo di queste condizioni è essenziale in termini di prevenzione primaria e secondaria. Tra di essi i più comuni sono diabete mellito di tipo 2, l'ipertensione arteriosa e l'obesità. [3,8]

Il diabete mellito è il principale responsabile dello sviluppo della nefropatia diabetica ed è diagnosticato per livelli di glicemia a digiuno superiori a 126 mg/dl o glicemia a due ore dall'ingestione di 75 g di glucosio superiore a 200 mg/dl. È una patologia che, come la malattia renale cronica sta raggiungendo dimensioni epidemiche in termini di prevalenza. Le recenti evidenze scientifiche citate all'interno delle linee guida KDIGO per la gestione del paziente diabetico con malattia renale cronica dimostrano che circa il 40 % delle persone affette da diabete svilupperà nel corso della propria vita anche MRC, dei quali la maggioranza necessiterà in futuro di un trattamento renale sostitutivo, arrivando all'ESRD [11]

L'ipertensione arteriosa non adeguatamente controllata da terapie antipertensive efficaci per periodi prolungati superiori ai dieci anni ha come esito finale lo sviluppo della nefroangiosclerosi. Il meccanismo alla base prevede la trasmissione dell'ipertensione sistemica a livello dei glomeruli renali provocando un aumento della pressione capillare intraglomerurale con conseguente glomerulosclerosi e perdita della funzionalità renale.[8]

Anche l'obesità rappresenta un fattore di rischio indipendente per lo sviluppo della MRC. A livello mondiale la prevalenza dei soggetti obesi è in crescita in concomitanza all'aumento proporzionale del carico di malattie renali croniche. Recenti studi indicano che dal 24% al 33% di tutte le malattie renali potrebbe essere attribuito alle conseguenze dell''eccessivo peso corporeo nel lungo termine. Lo sviluppo di insulino-resistenza, l'ipertensione, la dislipidemia, l'aterosclerosi e l'infiammazione cronica di basso grado sono considerati gli elementi alla base del danneggiamento renale nel soggetto obeso.

Inoltre, alcune tra le adipochine prodotte dalle cellule del tessuto adiposo bianco, come la leptina, resistina e visfatina, nell'obeso contribuiscono a diminuire la velocità di filtrazione glomerulare con parallelo aumento dell'albuminuria portando al danno renale. [12,13]

Oltre ai fattori di rischio tradizionali sopracitati, recenti studi hanno dimostrato la presenza di nuovi fattori di rischio non tradizionali che contribuiscono alla perdita della funzionalità renale come l'abitudine al fumo, fattori nutrizionali, il basso peso alla nascita, contaminazioni da polveri e fattori climatici, episodi di insufficienza renale acuta, urolitiasi, esposizione a sostanze nefrotossiche e le infezioni.

Relativamente l'aspetto dei fattori nutrizionali una dieta ricca in sale, proteine animali, grassi saturi e zuccheri semplici sembrerebbe influire negativamente sulla salute del rene; queste scelte alimentari sono state maggiormente riscontrate in quelle zone del mondo a più alta concentrazione di "food deserts", aree residenziali in cui l'accesso agli alimenti più salutari e ipocalorici è limitato, a sottolineare il forte impatto anche dello scenario socioeconomico sullo sviluppo della MRC [15]

1.4 Sintomatologia e complicanze

La MRC negli stadi iniziali è asintomatica, infatti la comparsa di segni e sintomi avviene in maniera graduale con il progredire del danno renale e ciò ha un impatto negativo anche in termini di diagnosi precoce. I sintomi più frequenti indicati dalla National Kidney Foundation sono [17]:

- presenza di edemi diffusi, soprattutto a livello degli arti inferiori e del volto
- minzione frequente
- crampi o spasmi muscolari
- anoressia
- astenia e difficoltà nella concentrazione
- cute secca e pruriginosa
- ematuria o urine schiumose
- disturbi del sonno

La perdita progressiva della funzionalità renale fino all'uremia porta allo sviluppo di complicanze che devono essere adeguatamente identificate e trattate, tra cui le più comuni sono: acidosi metabolica, complicanze a carico dell'apparato cardiovascolare, iperparatiroidismo secondario e malattia ossea, anemia, riduzione delle difese immunitarie e malnutrizione.

L'acidosi metabolica nella MRC si manifesta in fase terminale ed è conseguente all'incapacità dei reni di riassorbire il bicarbonato filtrato a livello glomerulare ed eliminare acido endogeno nelle urine sottoforma di ammonio. Tutto ciò causa quindi una riduzione della bicarbonatemia con squilibrio acido-base e decremento del ph sanguigno al di sotto di 7,36. L'acidosi metabolica ha effetti marcati sull'equilibrio proteico, infatti, causa un bilancio azotato negativo, aumento della proteolisi, diminuzione della proteosintesi, in particolare di albumina, e aumento dell'ossidazione degli amminoacidi essenziali andando a influire negativamente anche sullo stato nutrizionale. [18]

Il soggetto con MRC ha un elevato rischio di sperimentare nel corso della sua vita un evento cardiovascolare, addirittura di entità superiore a quello di progredire verso l'ESDR. Nello specifico questi soggetti sono più inclini a sviluppare scompenso cardiaco, morte cardiaca improvvisa e infarto miocardico ricorrente, con prognosi peggiore a seguito di quest'ultimo. [2]

L'anemia normocitica normocromica secondaria a malattia renale cronica è una condizione difficilmente evitabile e si può manifestare in diversi stadi della patologia. L'anemia viene definita da valori ematici di emoglobina inferiori 11g/dl in maschi e femmine in età prepuberale e nelle donne in età fertile, e <12 g/dl nei maschi adulti e nelle donne in menopausa. La causa risiede nell'alterata produzione al livello renale dell'eritropoietina, ormone glicoproteico deputato alla stimolazione dell'eritropoiesi da parte del midollo osseo. È proprio il trattamento con supplementazione di eritropoietina a consentire nella grande maggioranza dei casi la correzione dell'anemia. [19]

Per quanto concerne la salute dell'osso i soggetti con malattia renale sono solitamente affetti da un disturbo del metabolismo minerale osseo denominato CKD-MBD (Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder), termine coniato nel 2006 dalla KDIGO. Questa condizione è caratterizzata da anomala mineralizzazione ossea, alterazioni dei

valori ematici di calcio, fosforo e paratormone e patologie cardiovascolari a seguito di calcificazione di arterie e tessuti molli. Alla base della patologia c'è la ritenzione di fosforo causata dall'incapace escrezione renale che si traduce in un'aumentata produzione di FGF-23 (Fibroblast Growth Factor-23), fattore di crescita responsabile della riduzione della sintesi di calcitriolo, inibizione della vitamina D ed elevata produzione di paratormone con iperparatiroidismo secondario e riassorbimento della matrice ossea. [20]

2. TRATTAMENTO DELLA MRC

Il trattamento del soggetto con MRC prevede approcci eterogenei a seconda della gravità e dell'avanzamento della patologia.
La distinzione principale è quella tra la terapia conservativa, di stampo sia farmacologico che nutrizionale, e la terapia sostitutiva, che comprende la dialisi e il trapianto di rene.

2.1 Terapia nutrizionale conservativa

Il controllo dell'alimentazione nel soggetto affetto da malattia renale cronica riveste un ruolo fondamentale nella gestione della progressione della malattia. La regolazione degli introiti di macro e micronutrienti, con maggior attenzione per proteine ed elettroliti, porta ad un rallentamento della perdita della funzionalità renale alleviando i sintomi uremici e ritardando così l'inizio della terapia sostitutiva. Secondo le linee guida ministeriali per il trattamento della MRC è importante in questa tipologia di pazienti l'avvio di un vero e proprio Trattamento Dietetico Nutrizionale (TDN) da considerare di pari dignità e importanza della terapia farmacologica.
Gli obbiettivi principali del TDN sono:

- il mantenimento dei livelli di urea, sodio, potassio, fosforo, paratormone all'interno dei range ottimali;
- la salvaguardia dello stato nutrizionale dell'individuo prevenendo o gestendo uno stato di malnutrizione;
- l'allungamento del tempo che intercorre tra la scoperta della malattia e la necessità della terapia renale sostitutiva;
- aumento dell'efficacia della terapia farmacologica.

La terapia dietetica di elezione per il paziente affetto da MRC prevede una dieta a ridotto contenuto di proteine, fosforo e sodio, con controllato apporto di potassio ed adeguati introiti energetici tali da soddisfare il fabbisogno del soggetto. Questo approccio si basa sul meccanismo fisiologico del rene, infatti se la funzione renale diminuisce, di conseguenza c'è la necessità di ridurre il carico filtrato in modo da permettere ai nefroni residui il controllo dell'escrezione delle tossine uremiche e degli acidi fissi. È stato infatti dimostrato che le diete a basso contenuto proteico (LPD) migliorano l'iperfiltrazione, riducono le scorie azotate, diminuiscono la pressione glomerulare e riducono la

proteinuria fino al 50%, al contrario delle diete a elevato contenuto proteico (HPD) che vanno a contribuire al progressivo danno glomerulare. La sola restrizione dell'introito proteico di 0,2g/kg di peso/die porta inoltre a miglioramenti metabolici e riduzione significativa del consumo di farmaci.

Proteine. L'intake proteico nel soggetto con malattia renale cronica è quindi ridotto rispetto a quello raccomandato dalle linee guida per una sana alimentazione nel soggetto adulto sano (PRI) e varia in base al deterioramento della funzionalità renale:
Stadio 1-2: negli stadi iniziali la dieta può rimanere normo proteica con 1g/kg peso corporeo ideale/die;
Stadio 3: in questo stadio è prevista un iniziale lieve restrizione proteica a 0,8 g//kg peso corporeo ideale/die;
Stadio 3B,4,5: dieta ipoproteica di due tipi in base alla gravità della sintomatologia e alla presenza dello stadio più avanzato:

- low protein diet (LPD): 0,55-0,6 g/kg di peso corporeo ideale/die;
- very low protein diet (VLPD): 0,3-0,4 g/Kg di peso corporeo ideale/die con la supplementazione di KA e EEA.

Nello specifico la VLPD va riservata solo ad alcuni pazienti selezionati che sono estremamente motivati e assolutamente complianti all'assunzione di KA e EEA; infatti, in caso contrario aumenterebbe il rischio di sviluppare malnutrizione.

Energia. La riduzione dell'apporto proteico nel paziente con malattia renale cronica deve sempre essere compensata dal mantenimento di un adeguato intake calorico. Infatti, un introito energetico ridotto associato ad una dieta ipoproteica aumenta il rischio di bilancio azotato negativo con conseguente alterazione del turnover proteico, utilizzazione degli amminoacidi a scopi energetici e deplezione della massa muscolare. L'apporto energetico raccomandato per il soggetto adulto affetto da MRC in terapia conservativa è di 30 kcal/kg/die se <60 anni, 35 kcal/kg/die se > 60 anni.

Per facilitare il raggiungimento dei fabbisogni calorici, senza però impattare sulla quota proteica, le linee guida raccomandano l'utilizzo di prodotti aproteici. Questi ultimi rientrano nella categoria degli alimenti a fini medici speciali e contengono una percentuale irrisoria di proteine (<1% delle calorie totali), fosforo e potassio a favore di

un buon apporto energetico. Proprio per la loro composizione bromatologica possono essere quindi utilizzati come sostituti di quegli alimenti che normalmente non costituiscono una fonte proteica pura ad elevato valore biologico, come pane, pasta, prodotti da forno, snack salati e dolciumi, ma che rappresentano un'ottimale fonte energetica. Nonostante la loro estrema utilità, la scarsa appetibilità e consistenza, i costi elevati e la disomogeneità interregionale delle modalità di erogazione rappresentano degli ostacoli per la diffusione del loro utilizzo.

Nelle VLPD come anticipato è necessaria la supplementazione di amminoacidi essenziali (EAA) e cheto analoghi (KA) attraverso l'utilizzo di compresse al fine di ridurre il carico dietetico di azoto e mantenere un bilancio azotato neutro. Il dosaggio raccomandato è quello di una compressa KA e di EAA ogni 5 kg di peso corporeo ideale contenente 500 mg di miscela con un apporto di sali di calcio di 45 mg.

Potassio. Il potassio è l'elettrolita più abbondante all'interno delle cellule umane e riveste numerose funzioni metaboliche. Nel soggetto con MRC è estremamente comune lo sviluppo di iperkaliemia, ovvero una condizione caratterizzata dall'aumento dei livelli sierici di potassio, che quindi si discostano dal normale range di 3,5-5,5 mEq/L. La causa è da attribuire alla perdita da parte del rene della capacità di espellere potassio con conseguente accumulo nel torrente ematico. L'iperkaliemia può portare all'insorgenza di gravi problematiche muscolari, neurologiche e cardiache con lo sviluppo di aritmie e, nei casi più gravi, l'arresto cardiaco. Per prevenire la comparsa di questa condizione il paziente con MRC deve intervenire prima di tutto in ambito nutrizionale riducendone gli introiti e, se non sufficiente, affiancare una terapia farmacologica attraverso l'assunzione di chelanti di potassio.

Fosforo. In condizioni di normalità il rene permette al corpo di mantenere l'equilibrio del fosforo grazie all'eliminazione della quantità in eccesso attraverso le urine. Le linee guida National Kidney Foundation del 2020 raccomandano un apporto di fosforo tale da garantire il mantenimento della fosfatemia entro il range di normalità con particolare attenzione alle condizioni di iperfosfatemia (fosfato >4,5 mg/dl) . Quest'ultima, infatti, può causare osteodistrofia renale, calcificazione cardiovascolare e dei tessuti molli, ipeparatiroidismo secondario, malattie cardiache ed elevata mortalità. Durante la gestione conservativa sicuramente l'uso di diete ipoproteiche facilita la riduzione dell'apporto di

fosforo con la dieta ma è comunque importante il ruolo dell'educazione alimentare del paziente in merito alla presenza di fosforo negli alimenti. Attraverso l'utilizzo di strumenti visivi, come la piramide del fosforo (*Figura 3*) si consapevolizza il soggetto e lo si guida nelle scelte alimentari fornendogli anche indicazioni per quanto riguarda la possibile presenza di fosforo come additivo in alimenti conservati o riguardo i metodi di cottura consigliati per ridurre il quantitativo del minerale all'interno del pasto.

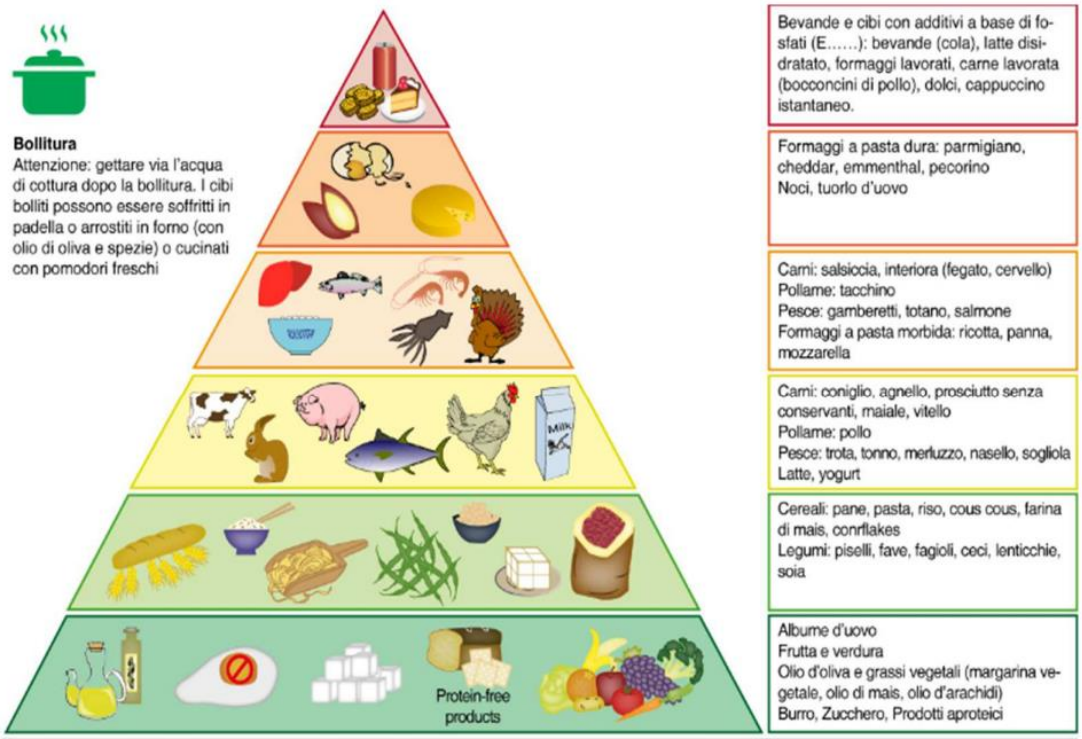


Figura 3: La piramide del fosforo [25]

Sodio. Un'adeguata gestione dell'introduzione di sodio nel paziente con MRC permette di mantenere l'omeostasi idro-salina e di regolare i livelli pressori contrastando l'ipertensione tipica di questa condizione. Inoltre, gli effetti benefici di una riduzione salina si manifestano anche in termini di rallentamento della progressione della patologia con riduzione dell'albuminuria e proteinuria, riduzione degli edemi e prevenzione dello scompenso cardiaco. La dose giornaliera di sodio raccomandata è di 2,3 g/die raggiungibile attraverso il controllo delle scelte alimentari e limitando l'aggiunta di sale al pasto. Sono quindi da evitare prodotti come alimenti in scatola, zuppe pronte, snack salati, frutta secca salata, cibi in salamoia e cibi fermentati.

Vitamina D. Il rene riveste un ruolo centrale anche nel metabolismo della vitamina D, vitamina liposolubile fondamentale per il corretto riassorbimento del calcio e per il mantenimento dell'integrità della massa ossea. A livello renale infatti avviene la seconda idrossilazione, successiva a quella epatica, della 25-idrossivitamina D, forma inattiva della vitamina D, con la sua conversione in 1,25-diidrossi vitamina D. Nei soggetti con danno renale questo meccanismo è compromesso e ciò scaturisce un deficit di vitamina D con una riduzione fino circa l'80 % parallelamente al progredire della malattia. Per prevenire lo sviluppo delle patologie associate ad uno stato carenziale di vitamina D è opportuna la supplementazione di colecalciferolo o ergocalciferolo con un dosaggio ad personam in base ai livelli sierici di calcio, fosforo e 25(OH)D.

Calcio. Nel paziente nefropatico il normale riassorbimento renale del calcio è compromesso dalla scarsa funzionalità renale e perciò risulta necessario stabilirne un livello minimo di assunzione giornaliera. Le raccomandazioni emerse dalla ricerca scientifica indicano come valore ottimale 1000-1200 mg/die per il mantenimento di un buon equilibrio in concomitanza con un'adeguata integrazione di vitamina D.

Fibra. Le restrizioni dietetiche di frutta, verdura e legumi a causa del loro elevato apporto di potassio aumenta però il rischio di non raggiungere un adeguato apporto di fibra nell'arco della giornata. Infatti, i soggetti con MRC introducono in media solamente 15,4 g/die di fibra e ciò favorisce lo sviluppo di disbiosi intestinale a cui il paziente è particolarmente esposto. Per il mantenimento dell'integrità del microbiota intestinale, per velocizzare il transito intestinale e quindi prevenire la stitichezza anche in questi soggetti è consigliato un apporto di fibre giornaliero di 20-25g più facilmente raggiungibile nei soggetti che adottano approcci ipoproteici vegetariani o vegani. [3, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 45]

2.3 La Dialisi

La dialisi è la tecnica terapeutica salvavita scelta nel momento in cui l'individuo con MRC raggiunge lo stadio terminale della patologia con compromissione di circa l'80-95% della propria funzionalità renale e che non viene sottoposto al trapianto renale. Nel recente aggiornamento delle linee guida KDOQI del 2015, tenendo conto dell'estrema eterogeneità di pazienti, si raccomanda l'avvio della terapia dialitica non solo a seguito

della stima e valutazione del livello di funzionalità renale attraverso formule predittive, ma anche e soprattutto in presenza di segni e sintomi associati all'uremia, accuratamente analizzati dal personale medico competente. Inoltre, viene evidenziata l'importanza di una corretta informazione e formazione del paziente sulla MRC e sulle possibili opzioni di trattamento, comprese trapianto renale e proseguimento della terapia conservativa, in modo da coinvolgerlo attivamente, tenendo conto anche delle preferenze individuali, nella scelta dell'avvio della procedura dialitica.

La dialisi, adempiendo alle funzioni dei reni, permette di ripulire il sangue dalle sostanze di scarto circolanti, come urea e creatinina, che se accumulate possono diventare pericolose per lo stato di salute dell'individuo. Inoltre, garantisce un corretto mantenimento del bilancio idro-elettrolitico in quanto consente la rimozione dei liquidi in eccesso e il controllo dei livelli circolanti degli elettroliti, tra cui sono di maggior rilievo sodio, potassio, fosforo, calcio, magnesio e cloro. L'unica funzione del rene che non può essere sostituita dalla terapia dialitica è quella ormonale che può essere mimata dalla terapia farmacologia e ristabilita solo a seguito del trapianto d'organo.

Esistono due tipologie principali di dialisi: la dialisi peritoneale e la dialisi extracorporea anche definita emodialisi. La scelta del trattamento viene effettuata dal paziente previo accertamento di eventuali controindicazioni cliniche, sociali o logistiche.

In Italia la prevalenza dei pazienti in dialisi è in costante aumento. Nel report 2019 del Registro Italiano di Dialisi e Trapianto si attesta che dei pazienti in terapia renale sostituiva un 55% ha scelto l'emodialisi contro un 8% in dialisi peritoneale e un 38% sottoposto a trapianto di rene. [27, 28, 29]

2.3.1 Dialisi peritoneale

La dialisi peritoneale è una tecnica che prevede la depurazione del sangue attraverso il peritoneo, sierosa di rivestimento dell'addome, che assume il ruolo di filtro. (*Figura 3*). La procedura viene svolta a domicilio dal paziente stesso o da un caregiver, previo training infermieristico presso la struttura sanitaria di riferimento ed è importante che venga eseguita in un ambiente apposito e idoneo per ridurre al minimo il rischio infettivo. Se il paziente non rispettasse le corrette procedure di igiene personale, della strumentazione utilizzata e dell'ambiente potrebbe infatti sviluppare infezioni severe

rappresentanti una delle complicanze principali di questa procedura. Il centro di riferimento, oltre alla realizzazione dell'addestramento, assegna la terapia idonea, fornisce il materiale necessario e monitora l'andamento clinico del paziente.

Per la depurazione è necessario che il sangue entri a contatto attraverso il peritoneo con una soluzione di dialisi, dialisato, introdotta nella cavità peritoneale sfruttando un catetere precedentemente inserito a livello paraombelicale attraverso anestesia locale. Il liquido per la dialisi è rappresentato da una soluzione a concentrazione nota di glucosio che viene fatta sostare nella cavità per un lasso di tempo durante il quale riceve dal sangue le sostanze di scarto.
Nello specifico si possono distinguere due modalità di dialisi peritoneale: la dialisi peritoneale manuale e la dialisi peritoneale automatizzata.

Dialisi peritoneale manuale: la procedura di carico e scarico del liquido dialitico viene effettuata manualmente dal paziente durante l'arco della giornata senza l'ausilio di macchinari. La soluzione di dialisi sosta all'interno della cavità peritoneale per circa 3-6 ore e l'intero processo viene ripetuto fino a 4 volte al giorno al fine di garantire una pulizia completa del sangue.

Diali peritoneale automatizzata (ADP): la procedura viene svolta nelle ore notturne da un macchinario, CYCLER, al quale il paziente si collega prima di coricarsi a letto. La macchina in circa 8 ore svolge autonomamente il carico e scarico dell'addome con tempi di sosta tra un ciclo e l'altro di 30-50 minuti.

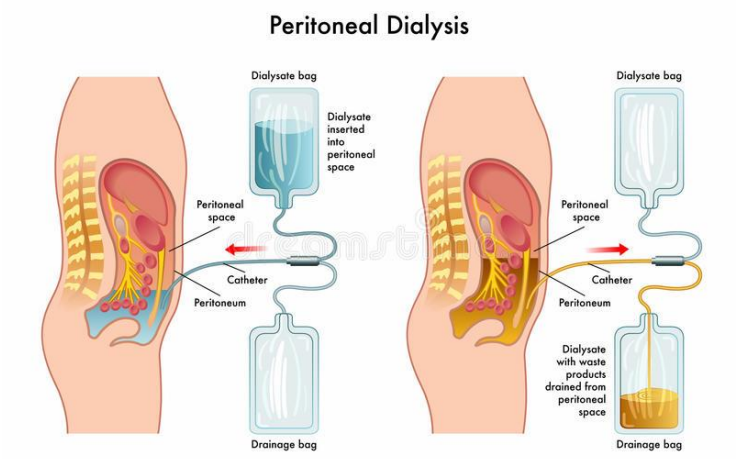


Figura 3: Depurazione del sangue in dialisi peritoneale

2.3.2 Dialisi extracorporea

La dialisi extracorporea o emodialisi rappresenta la tipologia di dialisi maggiormente scelta dai pazienti in terapia sostitutiva.
La pulizia del sangue e la rimozione dei liquidi in eccesso viene effettuata da un dispositivo esterno, una sorta di "rene artificiale", al quale il paziente viene collegato attraverso un accesso venoso apposito capace di garantire un adeguato flusso sanguigno di circa 300 ml/minuto. (*Figura 4*). Quest'ultimo consiste nel confezionamento di una fistola artero-venosa circa sei settimane prima dell'inizio del trattamento dialitico o, se la dialisi deve essere avviata urgentemente, nell'utilizzo di un catetere venoso centrale (CVC) posizionato attraverso venipuntura di una vena di grosso calibro a livello di collo o gamba.

La macchina della dialisi è costituita da un filtro (dializzatore) che, attraverso una membrana artificiale, permette il contatto tra il sangue e la soluzione di dialisi; il sangue va a cedere alla soluzione dialitica le sostanze di scarto, l'acqua e i sali che l'organismo ha accumulato tra una seduta e l'altra. La tipologia di filtro utilizzato durante il trattamento è personalizzata, così come la tecnica emodialitica.

L'emodialisi è una procedura che deve essere svolta prevalentemente in strutture sanitarie predisposte, quali ospedali o cliniche; esiste però ad oggi anche l'emodialisi domiciliare, sebbene ancora poco diffusa poiché indicata solo in pazienti selezionati che presentano idonee condizioni di salute e un caregiver dedicato come nel caso della dialisi peritoneale. La cadenza delle sedute emodialitiche standard è trisettimanale, ma può essere personalizzata e ridotta a una o due volte alla settimana dal medico nefrologo tenendo conto anche della capacità di diuresi residua del soggetto. La durata di ogni trattamento è di circa quattro ore nelle quali l'assistito è seguito dal personale medico-infermieristico che ha il compito di monitorare l'andamento della terapia e intervenire tempestivamente in caso di emergenza. [27,29]

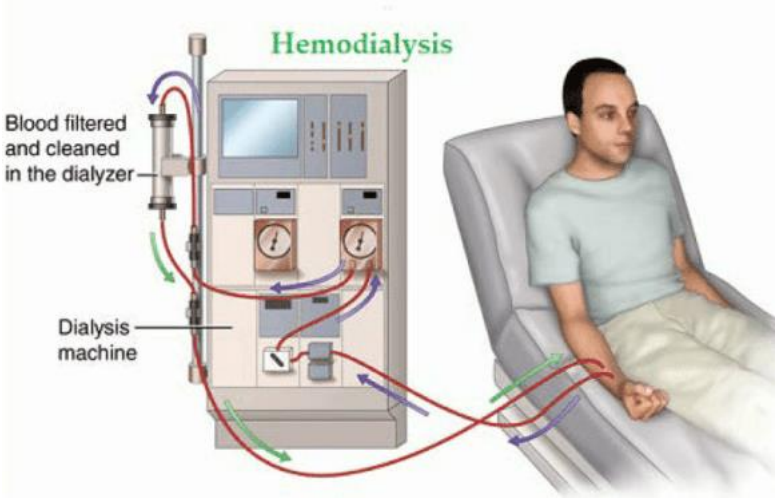


Figura 4: La macchina dell'emodialisi

2.3.3 Terapia dietetica in dialisi

L'inizio della terapia sostitutiva comporta la necessità di apportare alcune modificazioni al piano dietetico terapeutico che accompagna il soggetto con MRC nella fase conservativa. Infatti, le indicazioni dietetiche per il paziente in dialisi si discostano in parte da quelle analizzate nel sotto capitolo 2.1, nello specifico per il differente apporto proteico e la maggior attenzione posta al consumo di liquidi; la dieta in dialisi deve quindi essere iperproteica, a ridotto contenuto di liquidi, sodio, fosforo e potassio.

Emodialisi

L'intake energetico in emodialisi prevede 30-35 kcal/ kg di peso corporeo ideale al giorno in base allo stile di vita e al livello di attività fisica. In soggetti sedentari o in anziani con età > 60 anni un apporto calorico di 30 kcal/kg di peso corporeo è ritenuto sufficiente.

Per prevenire carenze nutrizionali il fabbisogno proteico si attesta a un minimo di 1,1 g/kg di peso corporeo al giorno di cui almeno il 50% deve essere soddisfatto da proteine a elevato valore biologico, quindi derivanti da carne, pesce, uova o formaggi seguendo comunque le limitazioni sul fosforo.

Come nel trattamento conservativo, infatti, anche in emodialisi sono valide le restrizioni di sodio, potassio e fosforo. Il mantenimento di livelli plasmatici ideali di quest'ultimo può rivelarsi più complicato rispetto a prima dell'inizio del trattamento dialitico in quanto

non è più presente la restrizione proteica, anzi ne è notevolmente aumentato l'apporto con conseguente assunzione di fonti di proteine contenenti anche elevati livelli di fosforo.
In generale i fabbisogni consigliati sono:

- 80-100 mmol/die di sodio;
- < 1mmol/kg/die di potassio se elevato;
- 800-1000 mg di fosforo, con l'utilizzo di chelanti se troppo elevato;

L'apporto di liquidi diretto, o indiretto con gli alimenti, deve essere strettamente controllato in emodialisi in quanto va ad influire negativamente sulla procedura dialitica in sé. Infatti, l'accumulo di un'elevata quantità di acqua tra una seduta dialitica e l'altra aumenta il rischio di scompenso cardiaco e infarto a seguito della rapida rimozione durante l'emodialisi. È quindi importante non discostarsi più del 4% (circa 1,5-2 kg) dal peso raggiunto al termine della seduta, anche definito peso secco.
Il fabbisogno idrico consigliato, che comprende anche la quota alimentare, è di 500-700 cc con un volume aggiuntivo pari ai liquidi eliminati con le urine.

Dialisi peritoneale

Nel trattamento nutrizionale in dialisi peritoneale, sebbene le indicazioni non si discostino di molto da quelle dell'emodialisi, bisogna tener conto dell'impatto del dialisato utilizzato durante la procedura sui fabbisogni energetici e glucidici.
Al fabbisogno calorico devono essere infatti sottratte dalle 250 fino alle 1200 kcal rappresentanti l'apporto energetico fornito dal glucosio contenuto nel dialisato di cui ne può essere assorbito fino a un 70%. Anche in termini di glucidi il fabbisogno deve essere ridotto a un 25-40% dell'energia totale principalmente da carboidrati complessi.

Inoltre, dal punto di vista del fabbisogno proteico ci sono delle lievi differenze con l'emodialisi. Infatti, sebbene l'apporto raccomandato standard rimanga di almeno 1,1 g/kg di peso corporeo al giorno, in caso di peritonite, caratterizzata da un aumento delle perdite proteiche del 50-100%, esso aumenta ad un minimo di 1,5 g/kg di peso corporeo/die fino a risoluzione dell'infiammazione. [24, 30, 35. 45]

2.4 Trapianto renale

Tra le tipologie di terapia renale sostitutiva il trapianto renale è l'unica procedura in grado di ristabilire completamente le principali funzioni del rene. Oltre che garantire una migliore qualità di vita del paziente, rappresenta anche una scelta terapeutica più vantaggiosa in termini di costi per il Sistema Sanitario Nazionale.

Consiste in un intervento chirurgico che consente di sostituire la funzione dei reni malati con un rene sano proveniente da un donatore vivente o no. Se la procedura prevede l'impianto di un solo rene si parla di trapianto singolo, nel caso in cui invece a essere trapiantati sono due reni viene denominato trapianto doppio.

Dal report più recente della Rete Nazionale Trapianti emerge che nel 2021 in Italia sono stati sottoposti a trapianto renale 2043 soggetti di cui più della metà di età compresa tra i 41 e i 60 anni. La maggior parte degli interventi sono stati realizzati utilizzando il rene sano di un donatore deceduto, circa 1702, contro i 341 appartenenti a donatori viventi. [32]

L'equipe medica ha il compito di selezionare i soggetti candidabili al trapianto valutandoli sulla base delle controindicazioni, delle complicanze e degli aspetti psicologici relativi alla tipologia di intervento.
In linea generale l'operazione non può essere effettuata in tutti quei pazienti che:

- hanno uno stato di salute compromesso al livello tale da non resistere agli affetti avversi della procedura chirurgica e dell'anestesia;
- non sono disposti a seguire diligentemente le indicazioni post trapianto e a presentarsi alle visite di controllo fissate;
- hanno scarse possibilità di subire un intervento di successo.

Per poter accedere al trapianto renale in assenza di un donatore vivente disponibile è necessario che il paziente venga inserito in una Lista Trapianti, dove l'attesa media per un rene compatibile è di circa 2-3 anni. [31]

Generalmente dopo il trapianto il rene o i reni trapiantati iniziano ad espletare le loro funzioni fin da subito ma, per ridurre al minimo il rischio di sviluppare complicanze e prolungare la durata dell'organo trapiantato, è necessario che il paziente attui le corrette indicazioni terapeutiche post-intervento, che comprendono anche la terapia nutrizionale.

L'intervento dietetico post trapianto renale prevede due fasi: la fase acuta, individuata dalle 4 alle 8 settimane post-operatorie, e la fase cronica di mantenimento.

Fase acuta: la terapia nutrizionale ha lo scopo di garantire una precoce ripresa del paziente a seguito del trauma chirurgico andando a tenere sotto controllo le riserve proteiche ed energetiche e gestendo le alterazioni metaboliche che si possono manifestare a seguito della terapia steroidea immunosoppressiva ad alte dosi. L'apporto energetico raccomandato in questa fase è di circa 30-35 kcal/kg di peso corporeo/die affiancato da un introito proteico di almeno 1,2 g/kg/die per contrastare il catabolismo. Inoltre, a causa della terapia steroidea è aumentato il rischio di sviluppare alterata tolleranza glucidica, insulino-resistenza e diabete franco; è perciò necessario prestare particolare attenzione anche al controllo degli introiti di zuccheri semplici e fornire un apporto glucidico che corrisponda a circa il 50% dell'energia totale.

Fase cronica: generalmente dopo otto settimane dal trapianto lo stimolo catabolico è in fase di riduzione con quindi necessità di instaurare un regime dietetico finalizzato al mantenimento della nuova funzionalità renale e dello stato nutrizionale nel lungo termine, prevenendo l'avanzamento delle complicanze legate alla terapia immunosoppressiva. L'intake proteico è notevolmente ridotto fino a 0,75 g/kg di peso corporeo ideale/die con un apporto calorico che invece varia in base allo stato di nutrizione del paziente e deve essere tale da poter garantire il raggiungimento del peso corporeo ideale.[33]

I farmaci immunosoppressori sopracitati in entrambe le fasi, fondamentali per prevenire il rigetto dell'organo trapiantato, oltre a provocare alterazioni del metabolismo glucidico portano ad un abbassamento delle riserve immunitarie con aumentato rischio infettivo. Perciò è opportuno educare il paziente ad un'adeguata igiene degli alimenti all'assunzione di cibi ben cotti, specialmente carne e pesce per almeno i primi sei mesi. È infine fondamentale evitare quegli alimenti che possono generare interazioni farmaco cinetiche inibendo l'efficacia degli immunosoppressori, quali pompelmo, ginseng, arancia rossa, cipolla rossa, iperico e curcuma.[34]

3. LA STATO NUTRIZIONALE

3.1 Definizione di stato nutrizionale

Lo stato di nutrizione è definito come la risultante tra necessità nutrizionali, apporti e utilizzazione dei nutrienti, rappresentante un indicatore significativo dello stato di salute. Infatti, il mantenimento di un adeguato stato nutrizionale garantisce al soggetto una crescita ottimale nei primi anni di vita e il raggiungimento di uno stato di benessere psico-fisico tale da permettergli il normale svolgimento delle quotidiane attività lavorative e sociali. Inoltre, un adeguato stato di nutrizione agisce in termini di prevenzione primaria sulla riduzione del rischio di sviluppare malattie cronico-degenerative e dal punto di vista della prevenzione secondaria migliora la prognosi del paziente. [35]

3.2 La valutazione dello stato nutrizionale all'interno dell'NCP

La valutazione dello stato nutrizionale costituisce la fase iniziale di un'ampia procedura volta alla gestione ottimale del paziente da parte del professionista sanitario, ovvero l'NCP. Questa metodica standardizzata prevede quattro fasi:

1. *valutazione nutrizionale*: prima fase sistematica e dinamica nella quale il professionista ha il compito di andare a raccogliere, verificare e interpretare le informazioni necessarie per poter poi valutare lo stato nutrizionale del paziente;
2. *diagnosi nutrizionale*: in questa fase il professionista deve descrivere in maniera adeguata la problematica nutrizionale e per farlo si avvale del formato PES:
   - P di problema = ciò su cui bisogna intervenire;
   - E di eziologia = ciò che ha causato il problema;
   - S di sintomi = da cosa è evidenziato il problema;
3. *intervento nutrizionale*: fase nella quale avviene la pianificazione e l'implementazione del corretto intervento che non comprende solamente il piano dietetico personalizzato, ma anche tutto il processo di educazione alimentare; verranno quindi indicate al paziente le giuste norme comportamentali da seguire sia a tavola, che come stile di vita, andando a consigliare l'eliminazione di tutte quelle abitudini nocive per la salute (tabagismo, alcolismo, sedentarietà) e promuovendo invece quelle finalizzate al benessere dell'organismo (attività fisica, socialità);

4. *monitoraggio e rivalutazione*: ultima fase che copre un lasso di tempo più ampio caratterizzata dalla pianificazione di visite di controllo che permettano di monitorare l'andamento della condizione del paziente e valutare quindi l'efficacia del trattamento. Il professionista ha il compito di confrontare i dati raccolti ad ogni controllo con quelli acquisiti nella prima fase dell'NCP per poter poi valutare i miglioramenti ed eventuali problematiche da risolvere al fine di apportare benefici al percorso del paziente.

Nello specifico la valutazione dello stato nutrizionale è di fondamentale importanza in quanto rappresenta il primo step che consente di individuare i soggetti a rischio nutrizionale che necessitano di un intervento terapeutico specifico e tempestivo. È una procedura ben strutturata che prevede la raccolta delle seguenti informazioni: anamnesi generale e alimentare, apporti di energia e nutrienti, antropometria e composizione corporea, test di laboratorio, capacità funzionale e valutazione soggettiva.

Anamnesi: prevede una prima parte di anamnesi generale, quindi un'intervista sulla storia clinica, la patologia di base del soggetto, le varie complicanze e fattori associati tra cui di interesse sono disturbi gastrointestinali, difficoltà nella deglutizione, alterazioni del gusto, capacità psichiche ed aspetti sociali. Segue una seconda fase di anamnesi nutrizionale nella quale vengono indagate le consuetudini alimentari e i fattori ad esse collegati quali senso di fame/sazietà, intolleranze o allergie alimentari, utilizzazione di supplementi dietetici, storia del peso corporeo ed eventuali interventi dietetici pregressi.

Apporti di energia e nutrienti: raccolta quantitativa e qualitativa delle informazioni relative alle abitudini alimentari e gli introiti di energia e nutrienti tramite l'utilizzo di strumenti come il recall delle 24h, il diario alimentare e questionari di frequenza degli alimenti o di aderenza a regimi alimentari.

Antropometria e composizione corporea: l'antropometria prevede la raccolta e analisi delle grandezze che hanno significato nutrizionale quali peso, altezza, indice di massa corporea (BMI), circonferenze corporee (braccio, vita, polso, polpaccio) e pliche adipose sottocutanee. Invece per la valutazione della composizione corporea, quindi di come sono distribuite masse e fluidi corporei nell'organismo, nella pratica clinica quotidiana si

utilizza la Bioimpedenziometria (BIA), strumento che si basa sulla capacità dei tessuti di opporre resistenza al passaggio di una corrente a bassa intensità.

Test di laboratorio: si effettuano esami ematochimici indicatori di un'eventuale deplezione dello stato di nutrizione quali albumina, transferrina, proteina legante il retinolo (RBP), prealbumina, conta linfocitaria, creatinina urinaria, colesterolo. (*Tabella 4*)

Capacità funzionale: valutazione dell'efficienza dei principali sistemi corporei quali il circolatorio, respiratorio e muscolare, tramite l'utilizzo di test strumentali come, ad esempio, la dinamometria della mano (Hand Grip Test) per stimare la forza muscolare del soggetto.

Valutazione soggettiva: esame obbiettivo svolto seguendo criteri attendibili e riproducibili che si concentra sulla valutazione della massa muscolare, massa adiposa e sulla presenza di segni di disidratazione o iperidratazione come edemi, alterazione della cute o delle mucose. [35, 36]

Livello	Albumina (g/dl)	Transferrina (mg/dl)	Prealbumina (mg/dl)	PBR (mg/dl)	Creatinina (% dei valori di riferimento)	Colesterolo Totale (mg/dl)	Conta linfocitaria per mm^3
Normale	3,5-5,5	250-300	15,7-29,6	3-7,6	>90	<200	>1500
Deplezione lieve	2,8-3,5	150-250	10-15	2,5-2,9	80-90	< valore abituale	1200-1500
Deplezione moderata	2,1-2,7	100-150	5-10	2,1-2,4	60-80	<160	800-1119
Deplezione severa	<2,1	<100	<5	<2,1	<60		<800

Tabella 4: Deplezione dello stato nutrizionale in base alle determinazioni biochimiche [35]

3.3 La malnutrizione

La malnutrizione viene definita nel 1970 dal Council on Food and Nutrition dell'American Medical Association come "*uno stato di alterazione funzionale, strutturale e di sviluppo dell'organismo conseguente alla discrepanza tra fabbisogni nutrizionali specifici e introito (o utilizzazione) di nutrienti essenziali e/o di energia*".
Perciò ogni qualvolta si vada a generare uno squilibrio tra l'intake energetico e di nutrienti dell'individuo e quelli che sono i suoi reali fabbisogni si può incorrere in uno stato di malnutrizione.
Esistono molteplici criteri di classificazione della malnutrizione in base:

1. alla fisiopatologia;
2. al fattore nutritivo responsabile;
3. al bilancio energetico.

La prima distinzione è quindi quella tra malnutrizione primaria e secondaria. La primaria si sviluppa in assenza di una patologia specifica ed è quindi prettamente di origine alimentare come nel caso di soggetti con difficoltà economiche, che vivono nella carestia o in contesti sociali poveri. La secondaria invece ha come base una condizione patologica che secondariamente impatta sullo stato di nutrizione del paziente andando ad inficiare sui processi digestivi, assorbitivi, di ingestione ed utilizzazione di energia e nutrienti.

La seconda classificazione distingue la malnutrizione globale da quella selettiva. La prima è causata da un ridotto o aumentato apporto nutrizionale che coinvolge quindi l'intake energetico e di nutrienti totale, la seconda al contrario si manifesta nel momento in cui si sviluppa carenza di un singolo fattore nutritivo come vitamine, sali minerali o oligoelementi.

Infine, in base alla natura del bilancio energetico possiamo scindere la malnutrizione per difetto o iponutrizione in presenza di un bilancio energetico negativo, dalla malnutrizione per eccesso o ipernutrizione con un bilancio energetico positivo.

La malnutrizione per eccesso è quindi conseguente ad un eccedente apporto alimentare tale da superare il reale fabbisogno energetico dell'individuo con concomitante presenza di uno stile di vita sedentario e inattività fisica. Essa è rappresentata dal sovrappeso e dall'obesità, definite dall'organizzazione mondiale della sanità come "*condizioni di*

anormale o eccessivo accumulo di grasso corporeo che presenti un rischio per la salute". Seguendo la classificazione basata sul BMI un soggetto viene definito in sovrappeso quando il suo indice di massa corporea è compreso tra i 25 e i 29,9 kg/m^2 e obeso con un BMI ≥ 30 kg/m^2. La prevalenza di entrambe le condizioni sta aumentando spropositatamente come dimostrato dai dati rilevati dal report 2022 sull'obesità nella regione europea dell'OMS: in Europa, infatti, il 59% degli adulti e il 33% dei bambini è sovrappeso o obeso.

Per quanto concerne la malnutrizione per difetto la forma più comune è la malnutrizione proteico-energetica (PEM), classificata dall'International Classification Diseases (ICD) in tre forme distinte:

- *Marasma o cachessia*: tipologia di malnutrizione per difetto caratterizzata dalla carenza prolungata per periodi di mesi o anni dei substrati energetici necessari all'organismo con conseguente deplezione della massa magra e della massa muscolare. Solitamente non è caratterizzata da un deficit marcato di albumina (>3 g/dl) indice di una parziale conservazione delle proteine viscerali a discapito di quelle strutturali. Si manifesta tipicamente nei soggetti affetti da patologie croniche con elevato stato infiammatorio come MRC, neoplasie, cirrosi epatica, o in caso di anoressia nervosa.
- *Kwashiorkor*: forma di malnutrizione ad interessamento prettamente proteico caratterizzata da un decorso molto più rapido rispetto al marasma, di settimane o mesi. L'apporto energetico è quindi conservato ma è presente un deficit acuto di proteine che si manifesta con una rapida deplezione del compartimento viscerale, conseguente ipoalbuminemia marcata (albumina <3 g/dl) e riduzione dei livelli di prealbumina e transferrina. La massa magra e le riserve di tessuto adiposo sono invece conservate.
- *Mista:* la forma mista è la più comune ed è caratterizzata da un quadro nutrizionale derivante dalla coesistenza delle altre due forme.

Una precoce identificazione dei soggetti a rischio di sviluppare malnutrizione per difetto è fondamentale. Per questo sono stati sviluppati e validati dei test di screening di cui i più frequentemente usati in ambito ospedaliero e assistenziale sono: il Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), il Mini Nutritional Assestment (MNA), il Subjective Global Assestement (SGA) e il Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002). [35, 37, 38]

3.4 La malnutrizione nel paziente nefropatico

Nel paziente nefropatico si riscontrano frequentemente alterazioni dello stato nutrizionale sia per eccesso che ancor più per difetto con rapida progressione della patologia e aumentato rischio di complicanze sia in terapia conservativa che sostitutiva.

Come già introdotto nel sotto capitolo 1.3, la correlazione obesità-MRC è sempre più di rilievo: uno stato di malnutrizione per eccesso può sia favorire lo sviluppo della malattia renale cronica che velocizzarne il decorso verso una prognosi infausta. Il calo ponderale in questi pazienti è quindi fondamentale per ridurre il rischio di morbilità e mortalità. [39]

Più frequentemente con il progredire della malattia renale cronica i pazienti possono andar incontro allo sviluppo di una malnutrizione proteico energetica tanto che vengono considerati soggetti ad elevato rischio nutrizionale. Infatti, le modificazioni metaboliche che si innescano soprattutto negli stadi più avanzati della patologia nel lungo periodo vanno a comportare alterazioni che impattano negativamente sul mantenimento di un adeguato bilancio energetico e azotato.

La patogenesi della PEM nel soggetto con MRC è di origine multifattoriale (*Figura 5*). Alla base c'è un inadeguato apporto di energia e di nutrienti causato a sua volta dalla tossicità uremica e dall'elevato stato infiammatorio. Quest'ultimo infatti contribuisce sia ad aumentare le necessità energetiche che nell'indurre inappetenza stimolando a livello ipotalamico la produzione di fattori anoressigenici e inibendo la funzione di quelli oressigenici. Allo stesso tempo anche l'acidosi metabolica che aumenta con il progredire della patologia, causata propria dall'accumulo di tossine uremiche a livello plasmatico, rappresenta uno stimolo catabolico per l'organismo causando proteolisi e ipoalbuminemia con compromissione dei compartimenti proteici viscerali e strutturali. Inoltre, la riduzione dell'ingesta in questi pazienti è dovuta anche a fattori legati al malessere generale generato dalla patologia cronica in sé dal punto di vista psicologico, sociale ed economico. [30, 41, 45]

L'instaurarsi della PEM porta allo sviluppo di complicanze nel breve e lungo periodo quali:

- aumento dell'insorgenza di malattie cardiovascolari

- aumentato rischio di infezioni per compromissione del sistema immunitario
- peggioramento della qualità di vita con abbassamento del tono dell'umore
- aumento della fragilità
- aumento delle ospedalizzazioni
- ridotta sopravvivenza

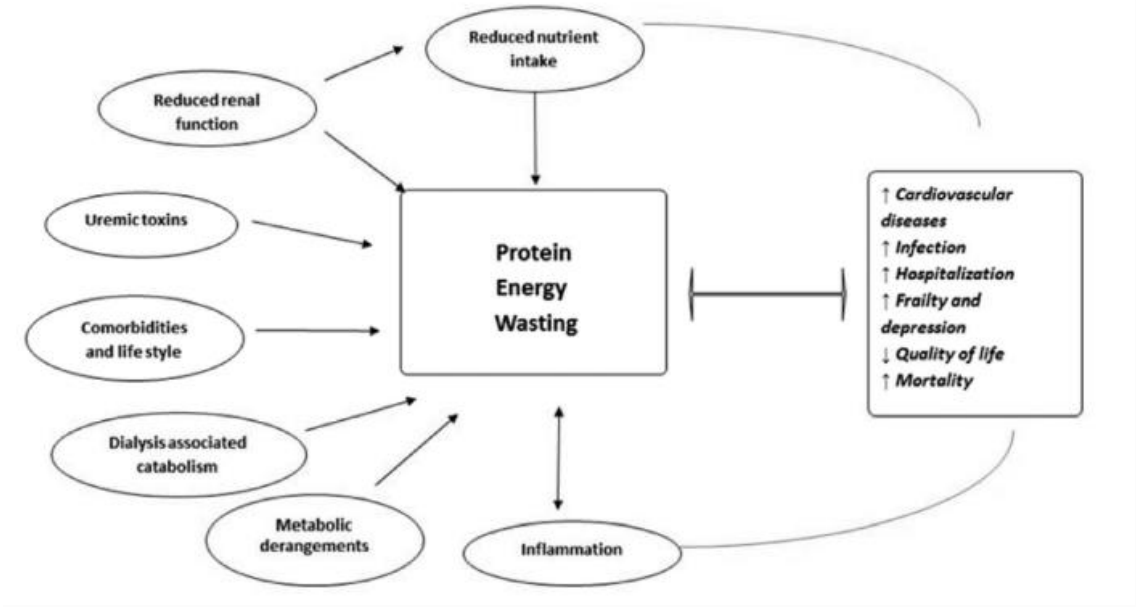


Figura 5: Circolo vizioso della malnutrizione nei pazienti con MRC [45]

3.5 La malnutrizione in emodialisi

Nello stadio terminale della MRC l'obesità aumenta il rischio di sviluppare complicanze cardiovascolari legate al trattamento emodialitico. Inoltre, un indice di massa corporeo superiore a 30 kg/m^2 nella maggior parte dei centri specializzati per il trapianto di rene rappresenta un criterio di esclusione dalla lista trapianti; infatti, un eccesso di peso corporeo è associato ad un maggior rischio di complicanze chirurgiche come infezioni, linfocele, alterata funzionalità del nuovo organo, ospedalizzazione prolungata e aumento dei costi sanitari. Tutto ciò fa sì che la perdita di peso e la riduzione dell'indice di massa corporea diventi uno degli obbiettivi della gestione del paziente francamente obeso in emodialisi. [42]

Per quanto concerne la malnutrizione per difetto la prevalenza nei soggetti sottoposti a terapia emodialitica è elevata, si aggira infatti tra il 50-70%, di cui un 5-10% in forma severa.

A favorire lo sviluppo della PEM non sono solo i fattori tipici della MRC sopracitati, ma anche tutte le modificazioni indotte dall'inizio della terapia dialitica:

- *Stravolgimento del piano nutrizionale*: il soggetto abituato alla restrizione proteica marcata fa difficoltà a reinserire nella propria alimentazione fonti proteiche in quantità tale da soddisfare i nuovi fabbisogni e scongiurare un bilancio azotato negativo. Infatti, più del 50% dei pazienti in emodialisi continua ad introdurre meno di 0,95-1 g/kg/die di proteine rispetto il valore minimo raccomandato di 1,1 g/kg/die.
- *Stress catabolico indotto dalla procedura emodialitica*: il contatto diretto tra le cellule immunitarie e le membrane dialitiche a causa di una scarsa biocompatibilità portano all'attivazione del sistema immunitario con produzione di citochine pro-infiammatorie che stimolano il catabolismo proteico.
- *Rimozione diretta dei nutrienti dalla macchina della dialisi*: il filtro che permette la depurazione del sangue non rimuove solamente le sostanze tossiche ed i liquidi ma intrappola anche macro e micronutrienti a basso peso molecolare come amminoacidi e vitamine idrosolubili provocandone uno stato carenziale.

3.5.1 Criteri diagnostici per la PEM

La International Society of Renal Nutrition and Metabolism ha definito i criteri necessari per confermare la presenza di PEM, validi anche nel paziente in emodialisi.

La diagnosi si ottiene dalla presenza di almeno un parametro in tre delle seguenti categorie [30,45]:

1. Criteri biochimici
    a. albumina sierica <3,8 g/dl;
    b. prealbumina <30 mg/dl (solo nei pazienti in dialisi);
    c. colesterolo totale <100 mg/dl.
2. Indice di massa corporea
    a. BMI < 23 kg/m^2;
    b. perdita di peso involontaria ≥ del 5% in tre mesi o del 10 % in sei mesi;

c. massa grassa < del 10% della massa corporea totale.

3. Massa muscolare
    a. perdita di massa muscolare ≥ del 5% in tre mesi o del 10 % in sei mesi;
    b. riduzione area muscolare del braccio del 10% rispetto al 50° percentile della popolazione di riferimento.
4. Apporto dietetico
    a. intake proteico <0,8 g/kg/die;
    b. apporto energetico <25 kcal/kg/die per almeno due mesi.

3.5.2 Intervento nutrizionale

La scelta della modalità di intervento più adeguata nel paziente malnutrito in emodialisi varia in base alla gravità della condizione in cui si trova e alla capacità di modificare autonomamente le assunzioni alimentari.

Il primo approccio valido sia nel caso di malnutrizione per difetto che per eccesso è l'utilizzo del counseling nutrizionale per la correzione delle abitudini e comportamenti nutrizionali inadeguati con l'impostazione di un piano dietetico personalizzato che soddisfi i fabbisogni di energia e nutrienti tenendo conto delle limitazioni di liquidi, sodio, fosforo e potassio.
Nel soggetto iponutrito l'obbiettivo è quello di implementare gli introiti alimentari attraverso l'impostazione di una dieta ipercalorica ed iperproteica al contrario del soggetto obeso dove è invece importante favorire la graduale perdita di peso con una dieta moderatamente ipocalorica ma sempre fornendo un aumentato apporto proteico per non rischiare un'ulteriore deplezione delle riserve di massa muscolare.

In caso di PEM però non sempre la sola alimentazione per os è sufficiente a raggiungere i target energetici e di nutrienti. Spesso, infatti, si ricorre all'utilizzo di supplementi nutrizionali orali (ONS) che permettono di incrementare, rispetto l'intake spontaneo, fino a 10 kcal/kg/die e dalle 0,3 alle 0,4 g/kg/ die di proteine. Ne esistono in varie formulazioni come barrette, budini, polveri per sospensione, liquidi ad alta densità energetica e vengono assunti nell'arco della giornata, solitamente lontano dai pasti.

Un'altra metodica di somministrazione utilizzata è quella intradialitica, infatti, è stato evidenziato come l'assunzione proteica durante la seduta di emodialisi consente di alleviare il catabolismo indotto dalla procedura stessa e stimolare l'anabolismo.

Nel caso in cui il counseling nutrizionale e l'integrazione dei supplementi nutrizionali orali non siano sufficienti a raggiungere i target energetici e di nutrienti, o se i prodotti non sono tollerati dal paziente, si ricorre alla nutrizione artificiale totale o di supporto.

Solitamente la somministrazione enterale rappresenta il trattamento d'elezione ma nel paziente in emodialisi, che già possiede un accesso vascolare collaudato, in alcuni casi si preferisce ricorrere temporaneamente alla nutrizione parenterale intradialitica (IDPN). Nella IDPN, in concomitanza con le sedute di emodialisi, viene somministrata al paziente una miscela di amminoacidi, glucosio e lipidi che apporta mediamente 5 kcal/kg di peso e 0,25g/kg di peso di amminoacidi. Questa tipologia di nutrizione viene avviata solo quando l'intake orale di energia è ancora di almeno 20 kcal/kg/die di cui 0,8 g/kg/die di proteine; quindi, in caso di elevato rischio nutrizionale che non è ancora sfociato in malnutrizione severa.

In pazienti con malnutrizione severa, stati infiammatori avanzati ed intake energetico < 20 kcal/kg/die è invece indicata l'impostazione della nutrizione enterale giornaliera o, in caso di gravi disfunzionalità del tratto gastrointestinale, della nutrizione parenterale. La NE è infatti sempre da prediligere in quanto è correlata a minor rischio infettivo, di complicanze metaboliche e garantisce il mantenimento del trofismo dei villi intestinali.

Infine, un ruolo fondamentale è anche quello che riveste l'attività fisica. Infatti, per prevenire il declino della massa magra, migliorarne la funzionalità e il trofismo muscolare e, nei pazienti obesi, favorire il calo ponderale la terapia dietetica deve essere affiancata da una regolare attività fisica. Una combinazione tra esercizi di lieve resistenza ed attività aerobica a bassa intensità rappresenta la scelta ideale che deve però tener conto delle capacità individuali del paziente dal punto di vista della sicurezza cardiovascolare, della sicurezza degli accessi vascolari, dei fattori correlati all'età e del numero di sedute dialitiche. In linea generale l'abbandono di uno stile di vita sedentario e la promozione dell'attività fisica giornaliera sono raccomandati, soprattutto in pazienti come gli

emodializzati che affrontano 12 ore settimanali di stasi totale per l'espletamento della seduta dialitica. [30, 43, 44, 45, 46, 47, 48]

3.5.3 Il ruolo del counseling nutrizionale

Il counseling nutrizionale è un processo basato sul dialogo e l'interazione professionista sanitario-paziente attraverso il quale quest'ultimo viene reso consapevole e partecipe del proprio percorso di cambiamento. Il dietista assume il ruolo di counselor, colui che costruendo un rapporto di fiducia è capace di agire sui meccanismi decisionali del paziente portandolo a esplorare sé stesso e ad agire consapevolmente nelle modificazioni di abitudini alimentari ormai consolidate. Lo scopo clinico del counseling nutrizionale è quindi quello di indirizzare il paziente a scoprire e utilizzare le proprie risorse interne per aumentare la compliance, ovvero l'aderenza, al percorso terapeutico proposto e migliorare il proprio stato nutrizionale. [35,49]

Secondo il modello transteoretico di Prochaska e Di Clemente il processo di cambiamento è circolare e prevede più fasi [52]:

- *la precontemplazione*: fase in cui il paziente non ha ancora preso in considerazione il cambiamento poiché non è consapevole o è mal informato sulla problematica nutrizionale. Il professionista deve iniziare a porre le prime basi per la relazione interpersonale;
- *la contemplazione*: il soggetto sa dell'esistenza di una problematica nutrizionale ma ancora non è disposto a cambiare. È compito del dietista coltivare la motivazione del paziente con il fine di progredire verso la fase successiva aiutandolo a valutare i pro e i contro dell'intervento nutrizionale;
- *la determinazione*: la persona è disposta a cambiare e quindi vengono definiti gli obbiettivi a breve e lungo termine e le strategie utili al processo. Il dietista fornisce il piano dietetico, le indicazioni nutrizionali e comportamentali che saranno utilizzati dal paziente come strumenti per modificare il proprio stato nutrizionale;
- *l'azione*: adozione da parte del soggetto dei nuovi comportamenti alimentari che corrisponde quindi alla realizzazione del cambiamento;

- *il mantenimento:* fase in cui il paziente lavora per sostenere e stabilizzare il cambiamento. Per fare ciò il dietista deve continuare a motivare il paziente, individuare possibili situazioni a rischio di ricadute e spronarlo a evitarle facendo conto sulle sue possibilità e capacità decisionali;
- *ricaduta:* fase "fisiologica" del processo di cambiamento comune a tutti i pazienti. Si verifica durante il periodo di mantenimento ed è caratterizzata dall'adozione da parte del paziente delle abitudini alimentari e comportamentali originali. Non deve essere intesa come un fallimento e non deve essere accompagnata da sentimenti di colpa in modo tale che con il sostegno del dietista il soggetto possa riiniziare tempestivamente il ciclo del cambiamento;
- *uscita definitiva:* fase definitiva in cui le nuove abitudini alimentari vengono seguite con costanza per un periodo superiore ai sei mesi e non ci sono più pericoli di ricaduta.



Figura 6: Gli stadi del Modello Transteoretico e il processo circolare del cambiamento [50]

Tra le strategie di comunicazione da applicare nel counseling dietetico per favorire il passaggio dalla contemplazione alla determinazione e poi all'azione il colloquio motivazionale si è dimostrato particolarmente efficace nel trattamento di patologie croniche come la MRC.

Esso si basa su quattro principi fondamentali [49]:

1) *esprimere empatia:* l'empatia è la capacità di un individuo di immedesimarsi nel prossimo, di entrare a contatto con i suoi pensieri e sentimenti. Il professionista per acquisire la fiducia del paziente deve quindi saperlo ascoltare, comprendere e non farlo mai sentire giudicato;
2) *aggirare e utilizzare resistenze:* Alla base della riuscita di un buon intervento nutrizionale c'è l'abbassamento delle resistenze poste dal paziente verso il cambiamento. Un atteggiamento saccente e di superiorità da parte dell'operatore sanitario porta all'instaurarsi di diverbi e discussioni che vanno ad aumentare la riluttanza del soggetto all'intervento proposto. Quest'ultimo così rimane bloccato in uno stato di ambivalenza decisionale dove si contrappongono il desiderio di miglioramento del proprio stato di salute con la paura di apportare modificazioni profonde al proprio stile di vita;
3) *lavorare sulla frattura interiore:* ampliare la percezione della frattura interiore, ovvero la contrapposizione tra il comportamento attuale e quello che invece gioverebbe alla persona, è un delle chiavi per motivare al cambiamento;
4) *sostenere l'autoefficacia:* il dietista deve sempre credere nelle capacità individuali del paziente e far sì che egli faccia lo stesso. Il soggetto deve acquisire fiducia nelle proprie potenzialità di cambiare ed essere consapevole di avere tutti i mezzi e gli strumenti disponibili per affrontare efficacemente la problematica nutrizionale evidenziata.

Nell'ambito del supporto nutrizionale nel paziente in emodialisi il counseling dietetico immediato e regolare rappresenta quindi un elemento cardine per la prevenzione e gestione delle alterazioni dello stato nutrizionale. Già dal primo ingresso in emodialisi il paziente deve interiorizzare un elevato quantitativo di informazioni che, dal punto di vista alimentare, si discostano in parte da quelle già di sua conoscenza rendendo il processo di cambiamento più difficoltoso. Il dietista deve quindi motivare il soggetto ad adottare le nuove indicazioni alimentari e comportamentali rendendolo consapevole dei benefici che può apportare al percorso di emodialisi che ha appena avviato e al proprio stato di salute nel lungo termine. [51]

Gli obbiettivi del counseling dietetico nel paziente in emodialisi sono [30,45]:

a. fornire indicazioni nutrizionali corrette;
b. valutare con il paziente le abitudini alimentari;
c. individuare eventuali carenze o eccessi nutrizionali;
d. aiutare i pazienti ad elevato rischio di PEM (con intake energetico <30 kcal/kg/die e < 1g/kg/die di proteine) ad aumentare i propri apporti alimentari;
e. informare il paziente su quali sono le fonti alimentari ricche in fosforo, sodio e potassio per prevenirne un eccesso o una riduzione a livello plasmatico;
f. evitare periodi di digiuno prolungato non necessario, astensione dai pasti a causa della dialisi o somministrazione di diete eccessivamente restrittive.

OBIETTIVI

Nei capitoli precedenti è stata evidenziata l'importanza del counseling nutrizionale e di un piano dietetico personalizzato nella gestione del paziente con MRC in ogni stadio di compromissione renale. In particolare, le caratteristiche della dieta in terapia sostitutiva in emodialisi presentano notevoli differenze dal punto di vista dell'apporto proteico e di liquidi da quelle della terapia conservativa; infatti, la funzionalità renale del soggetto è in parte ristabilita dalla macchina della dialisi che riesce quindi a filtrare correttamente il sangue andando però a rappresentare uno stimolo catabolico per l'organismo e a intrappolare nel dializzatore, oltre che le sostanze di scarto, anche nutrienti come gli amminoacidi. Perciò in questi soggetti un aumento dell'apporto proteico, affiancato a un adeguato apporto calorico, potrebbe prevenire o fermare il declino dello stato nutrizionale.

Nella maggior parte dei casi però i pazienti in emodialisi, proprio a causa della dieta restrittiva proposta in fase conservativa, hanno un apporto proteico giornaliero ridotto, al di sotto del limite minimo proposto dalle linee guida internazionali; tutto ciò nel lungo periodo porta ad una deplezione delle riserve di massa magra, della forza muscolare e delle proteine viscerali che a loro volta influiscono sul peggioramento dello stato di salute fisica e sulla qualità di vita dei soggetti.

Lo scopo dello studio è quindi quello di individuare l'effettiva presenza di alterazioni dello stato nutrizionale nei pazienti in emodialisi e valutare quindi l'impatto del counseling nutrizionale e di una dieta iperproteica personalizzata sul miglioramento degli indici nutrizionali, della composizione corporea e dello stile di vita evidenziando le maggiori difficoltà riscontrate nel percorso di cambiamento.

MATERIALI E METODI

Per questo studio i soggetti sono stati scelti tra i pazienti che effettuavano regolarmente dialisi presso la SOD di Nefrologia, dialisi e trapianto di rene dell'Azienda Ospedaliero Universitaria delle Marche.

Le prime valutazioni sono state svolte nel periodo tra novembre e dicembre 2022 durante le sedute di emodialisi al letto del paziente. È stato richiesto a 48 soggetti se fossero disposti ad effettuare un'intervista nutrizionale, tra i quali 3 hanno rifiutato e 45 hanno dato la loro disponibilità. Attraverso l'utilizzo di una scheda dietistica (*Allegato 1*) sono stati quindi raccolti i primi dati, tra cui i parametri antropometrici e le abitudini alimentari. Sono stati poi esaminati gli esami ematochimici dei 45 pazienti e alla fine tra di essi sono stati selezionati 20 soggetti candidabili allo studio in quanto presentavano alcune delle seguenti caratteristiche:

- alterazioni degli indici nutrizionali ematici quali albumina e prealbumina;
- inadeguato (ridotto o eccessivo) apporto energetico;
- insufficiente apporto proteico;
- BMI < 23 kg/m^2 o BMI > 30 kg/m^2;
- scarsa conoscenza dell'alimentazione in emodialisi con eccessiva assunzione di liquidi ed alimenti ricchi in fosforo e potassio.

Dei 20 pazienti 4 non hanno potuto partecipare allo studio in quanto hanno presentato delle complicanze che non hanno reso possibile seguirli correttamente nel tempo.

Ogni paziente selezionato è quindi stato valutato una prima volta (T0) e in tre successivi controlli a distanza di un mese (T1) tre mesi (T2) e cinque mesi (T3).
Ai dati raccolti nella prima valutazione, per completare le informazioni al T0, sono stati aggiunti quelli relativi agli esami strumentali effettuati quali:

- bioimpedenziometria: esame effettuato a letto del paziente andando a posizionare come in figura (*Figura 6*) degli elettrodi a livello degli arti inferiori e superiori collegandoli poi al macchinario della BIA. Sono stati registrati i valori di resistenza (Rz) e reattanza (Xc) che sono stati poi elaborati all'interno di un apposito software ricavando i seguenti parametri:
  - FFM: massa magra (kg)

  - FM: massa grassa (kg)
  - BCM: massa cellulare (kg)
  - TBW: acqua corporea totale (L)
  - ECW: acqua extracellulare (L)
  - PA: angolo di fase (°)
- hand grip test: test effettuato attraverso l'utilizzo di un dinamometro manuale. È stato richiesto al paziente di stringere lo strumento utilizzando la mano dominante per tre valutazioni successive con un minuto circa di riposo tra un'esecuzione e l'altra. È stata quindi registrata la media dei tre valori ricavati dalla misurazione.

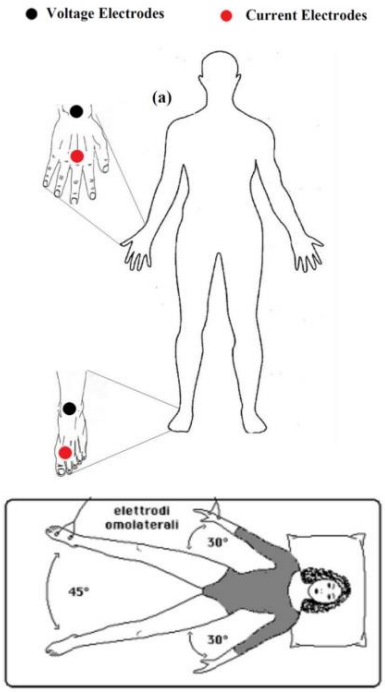


Figura 6: Bioimpedenziometria



Figura 7: *Dinamometro manuale*

Inoltre, sono stati ripetuti i seguenti esami ematochimici:

- emocromo
- albumina
- prealbumina
- proteine totali
- elettroliti: sodio, potassio, fosforo, cloro, magnesio, calcio

Al T0 è stato quindi effettuato il counseling nutrizionale e sono stati consegnati i piani dietetici personalizzati (*Allegato 3*) , con le relative indicazioni nutrizionali (*Allegato 2*). Ogni schema nutrizionale è stato elaborato tenendo conto delle comorbidità dei singoli pazienti, come diabete mellito e diverticolosi, e in modo tale da soddisfare i fabbisogni energetici e di nutrienti. Tutte le diete redatte sono iperproteiche, con un apporto di proteine di circa 1,5 g/kg di peso ideale/die. Nel caso in cui il fabbisogno proteico non potesse essere raggiunto con la sola dieta restando nei range di fosforo concessi dalle linee guida internazionali è stato consigliato al paziente di assumere giornalmente un integratore alimentare a base di aminoacidi ramificati e idrossimetilbutirrato (HMB) nella posologia di n. 1 bustina da 5 g/die. Nel caso in cui invece a non essere raggiunto fosse sia il fabbisogno calorico che proteico giornaliero si è vista la necessità di ricorrere ad un supplemento nutrizionale orale (ONS) ad elevata densità calorica (2 kcal/ml) , ricco in proteine e fibra ad attività probiotica (GOS e FOS) e volume ridotto.

Nei mesi successivi sono state effettuate le visite di controllo (T1, T2 e T3) dove sono stati rivalutati:

- compliance al piano dietetico e motivazione del paziente
- esami ematochimici svolti nel mese del controllo
- misure antropometriche
- bioimpedenziometria
- hand grip test

Ogni visita e i relativi esami strumentali sono stati effettuati nelle medesime condizioni della prima valutazione, a letto del paziente e nello stesso giorno infrasettimanale corrispondente al "turno corto", solitamente il mercoledì e giovedì.

I dati raccolti ad ogni valutazione sono stati riportati all'interno di una cartella nutrizionale personalizzata per ogni paziente e sintetizzati in un database di Microsoft Excel versione 2309.

Per l'analisi statistica e la rappresentazione grafica dei dati è stato utilizzato il programma R per Windows versione 4.3.0 e Microsoft Excel versione 2309.
Per quanto concerne l'analisi delle variabili qualitative sono state confrontate nel tempo tramite rappresentazione grafica grazie all'utilizzo del grafico bar plot.

Per le variabili quantitative, data la loro distribuzione asimmetrica, è stato scelto di utilizzare come misura di centralità più opportuna la mediana e come misura di variabilità il range interquartile (1° e 3° quartile). Inoltre, per ogni valore è stata calcolata la mediana (1° e 3° quartile) della variazione tra T3 e T0 e il rispettivo intervallo di confidenza IC al 95%. Per il confronto tra i valori che la stessa variabile ha assunto al T0 e al T3 è stato utilizzato il wilcox.test per campioni appaiati con un livello di significatività $p \leq 0,05$.

RISULTATI

Il campione è composto da 16 soggetti di cui 5 donne (31%) e 11 uomini (69%) con un'età mediana di 64,5 (range 59,25−68,75) anni.
Di tutti i soggetti in terapia un 50 % presenta ipertensione arteriosa (n= 8), un 31,25 % diabete mellito di tipo II (n=5) e un 18,75 % diverticolosi (n=3).
La maggior parte dei soggetti (n = 13) effettua emodialisi tre volte alla settimana, i restanti effettuano sedute mono settimanali (n =1), bisettimanali (n=1) e quadri settimanali (n =1).

Per l'analisi statistica di alcuni dati è stato ritenuto opportuno suddividere il campione di soggetti in tre sottogruppi:

- sottogruppo 1: soggetti con BMI < 23 kg/m^2 (50%);
- sottogruppo 2: soggetti con BMI tra 23 kg/m^ e 30 kg /m^2 (25%);
- sottogruppo 3: soggetti con BMI > 30 kg/m^2 (25%).

I dati rilevati dall'anamnesi alimentare svolta nella prima valutazione sono riportati nella *Tabella 5* espressi come mediana (1°−3° quartile).

Tabella 5: composizione bromatologica anamnesi alimentare

Variabili	**Sottogruppo 1 (n = 8)**	**Sottogruppo 2 (n= 4)**	**Sottogruppo 3 (n= 4)**
Proteine (g)	66 (62,5−71)	72 (61,75−81,5)	80,5 (73,5−84,5)
Lipidi (g)	56 (44−80,6)	83,5 (62−102,5)	62 (61,25−70,25)
Carboidrati (g)	201 (190,9−208)	255 (244−274,25)	247 (224,25−286,75)
Kcal	1436 (1407−1714)	1906 (1798−2097)	1925 (1775−2102)
Proteine (g)/kg di peso ideale/die	1,06 (0,98 −1,06)	1,09 (1,00 − 1,15)	1,10 (0,98 − 1,24)
Kcal/kg di peso ideale/die	22,96 (21,80 − 24,94)	26,28 (25,06−28,33)	27,50 (27,08−28,73)

Valori antropometrici

Per quanto concerne le variazioni dei parametri antropometrici nei soggetti con BMI inferiore di 23 kg/m^2, i valori del peso secco e del BMI sono rimasti pressoché invariati con una mediana della differenza rispettivamente di 0,3 kg (range -1,25 −0,7) con un IC 95% [-0,79 −1,39] e 0,05 kg /m^2 (range -0,45 −0,3) con un IC [-0,39 −0,49].

Tabella 6: Variazioni dei valori antropometrici tra T3 e T0 nei soggetti del sottogruppo 1 (n=8)

Parametri	**T0** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**T3** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**Differenza T3-T0** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**IC 95%**	**p**
Peso secco (kg)	59,85 (53−64,35)	59,45 (51,25 −64,75)	0,3 (-1,25 −0,7)	[-0,79 −1,39]	0,93
BMI (kg/m^2)	20,59 (19,47 −21,69)	20,44 (18,88 −21,82)	0,05 (-0,45 −0,3)	[-0,39 −0,49]	1

Nei soggetti con BMI compreso tra 23 e 30 kg/m^2 si è vista invece una lieve diminuzione non statisticamente significativa sia dei valori mediani del peso che del BMI con una mediana della differenza rispettivamente di -2,10 kg (range -5,7 −-0,45) con un IC 95% [-6,24 −2,04] e -0,7 kg/m^2 (range -1,75 −-0,15) con un IC 95% [-1,96 −0,56].

Tabella 7: Variazioni dei valori antropometrici tra T3 e T0 nei soggetti del sottogruppo 2 (n=4)

Parametri	**T0** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**T3** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**Differenza T3-T0** *Mediana (1°− 3° quartile)*	**IC 95%**	**p**
Peso secco (kg)	77,75 (76,50 −78,60)	75,90 (73,03−77,15)	-2,10 (-5,7 −-0,45)	[-6,24 −2,04]	0,13
BMI (kg/m^2)	25,44 (23,96 −26,65)	24,79 (22,54 −26,47)	-0,7 (-1,75 −-0,15)	[-1,96 −0,56]	0,18

La stessa diminuzione, non statisticamente significativa, sia del valore mediano del peso che del BMI è stata riscontrata nei soggetti con BMI superiore a 30 kg/m^2. Nello specifico la mediana della differenza del peso è di -1,45 kg (range -2,45 –0,65) con un IC 95% [-2,87 –-0,03] e -0,5 kg /m^2 (-0,8 –-0,25) con un IC 95% [-0,93 –-0,07] per il BMI.

Tabella 8: tabella riassuntiva delle variazioni dei valori antropometrici tra T3 e T0 nei soggetti del sottogruppo 2 (n=4)

Parametri	**T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**T3** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**Differenza T3-T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**IC 95%**	**p**
Peso secco (kg)	87,00 (79,18 –97,60)	85,00 (78,35–94,88)	-1,45 (-2,45 –0,65)	[-2,87 –-0,03]	0,13
BMI (kg/m^2)	31,97 (31,78 –32,35)	31,71 (31,34 –32,00)	-0,5 (-0,8 –-0,25)	[-0,93 –-0,07]	0,13

Valori bioimpedenziometria e Hand grip test

Nei soggetti con BMI inferiore a 23 kg/m^2 dal punto di vista bioimpedenziometrico e funzionale c'è stato un incremento statisticamente significativo da T0 a T3 della massa cellulare (p=0,047), della massa magra (p=0,046) e della forza muscolare (p=0,022). Nello specifico il valore mediano della massa cellulare (BCM) al T3 è di 17,1 kg (range 14 –20,8) contro i 12,05 kg (range 8–16,62) al tempo inziale. L'aumento della massa magra è invece evidenziato da un valore mediano a T3 di 47,7 kg (range 44 –52,15) rispetto i 44,5 kg (range 42 – 47,3). Per quanto riguarda la forza muscolare misurata attraverso l'Hand grip test l'incremento è sottolineato da una mediana della differenza di 7 kg (range 4 –8,5) con IC 95% [4,31 – 9,69].

È stata invece riscontrata una riduzione statisticamente significativa della massa grassa (p= 0,016) con una mediana della differenza di -2,5 kg (range -5 –1,75) con un IC 95% [-4,44 –0,56]

Per quanto riguarda tutti gli altri parametri della BIA non ci sono differenze statisticamente significative.

Grafici 8-9-10-11: variazione nel tempo dei valori della BIA e Hand grip test nei soggetti con BMI < 23 kg /m^2 (n = 8)

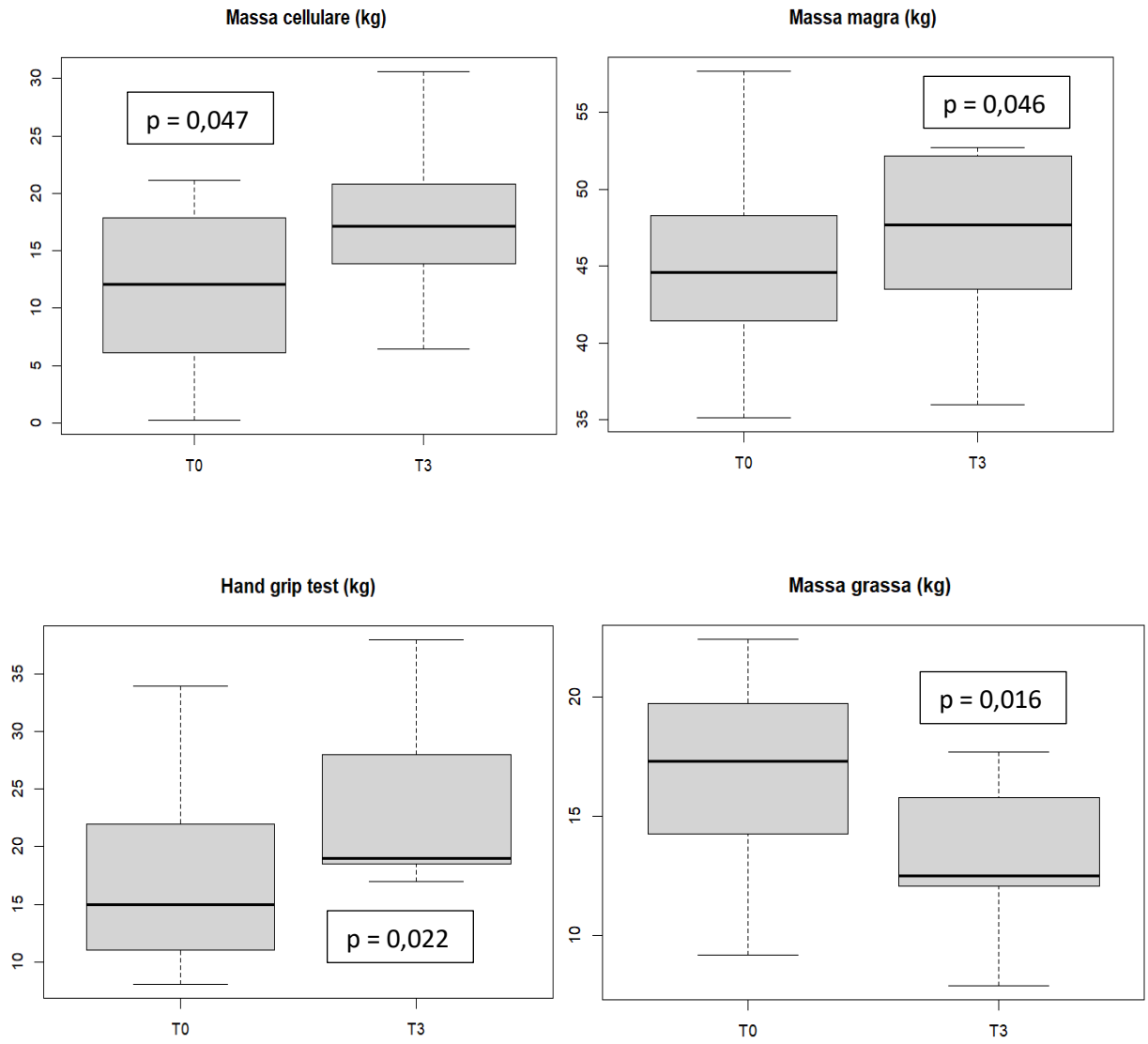


Tabella 9: tabella riassuntiva delle variazioni dei valori della BIA e Hand grip test tra T3 e T0 nei soggetti del sottogruppo 1 (n=8)

Parametri	T0 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	T3 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	Differenza T3-T0 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	IC 95%	p
FFM (kg)	44,5 (42 – 47,3)	47,7 (44 –52,15)	2,4 (1,55 –4)	[0.94–3,86]	0,046
TBW (L)	37,7 (36 – 40,8)	37 (35 –42,75)	0,5 (0,05 –1,25	[-0,21 – 1,21]	0,38
ECW (L)	26,7 (23 – 31,5)	21,8 (21–24)	-2,1 (-4,2 –-1)	[-4,01 – -0,18]	0,11
BCM (kg)	12,05 (8–16,62)	17,1 (14 –20,8)	5,1 (2,45 - 6,1)	[2,92 - 7,28]	0,047
FM (kg)	17,3 (15 –19,6)	12,5 (12 – 15,8)	-2,5 (-5 –1,75)	[-4,44 –0,56]	0,016
PA (°)	2,8 (2– 3,05)	3,6 (3 – 4,05)	0,8 (0,35 - 1,1)	[0,35 - 1,25]	0,078
HAND GRIP (kg)	15 (12–20)	19 (19–28)	7 (4 –8,5)	[4,31 - 9,69]	0,022

Analizzando invece le variazioni da T0 a T3 dei parametri bioimpedenziometrici e funzionali nei soggetti con BMI > 30 kg/m^2 e con BMI compreso tra 23 e 30 kg/m^2 non sono state rilevate differenze statisticamente significativo come mostrato dai dati riportati nelle *tabelle 10 e 11.*

Tabella 10: tabella riassuntiva delle variazioni dei valori della BIA e Hand grip test tra T0 e T3 nei soggetti del sottogruppo 2 (n=4)

Parametri	T0 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	T3 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	Differenza T3-T0 *Mediana* *(1°– 3° quartile)*	IC 95%	p
FFM (kg)	57,45 (54,7 –61)	55,65 (52,15–57,9)	-4 (-7,4 –-0,2)	[-9,69 –1,69]	0,25
TBW (L)	50,35 (46,8 –53,1)	49,00 (44,63 –52,13)	-1,55 (-4,8 –1,25)	[-6,33 –3,23]	0,63
ECW (L)	32,55 (28,3 –34,83)	34,35 (28,93 –39,88)	2,85 (-1,1 –8,9)	[-5,05–10,75]	0,38
BCM (kg)	23,05 (21,20 –23,53)	14,55 (11,78 –16,58)	-9,4 (-12,5 –-3,25)	[-16,70 – -2,10]	0,25
FM (kg)	22,25 (18,15 –26)	19,95 (15,55 –25,58)	-2,3(-3,7–2,25)	[-7 –2,4]	0,88
PA (°)	3,45 (3,13 –3,9)	2,55 (1,98 –3,1)	-1,4 (-1,8 –-0,4)	[-2,51 –0,29]	0,25
HAND GRIP (kg)	26,50 (20,25 –33,8)	26,50 (20,25 –33,75)	5,5 (-3–11,5)	[-5,96 –16,96]	0,38

Tabella 11: tabella riassuntiva delle variazioni dei valori della BIA e Hand grip test tra T0 e T3 nei soggetti del sottogruppo 3 (n=4)

Parametri	**T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**T3** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**Differenza T3-T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**IC 95%**	**p**
FFM (kg)	54,05 (43,55 – 64,30)	52,45 (47,43–59,75)	2,3 (-2,6 – 4,45)	[-3,27 – 7,87]	0,87
TBW (L)	39,85 (32,43–48,48)	43,25 (34,90 – 53,03)	3,35 (2,55 –4,7)	[1,85 – 5,25]	0,13
ECW (L)	22,65 (19,23 –26,28)	27,00 (18,25 – 35,38)	2,25 (-0,7–58,3)	[-4,90 –9,40]	0,62
BCM (kg)	25,10 (20,18–28,20)	23,00 (18,75–26,08)	1,05 (-8 –5,1)	[-9,30–11,40]	1
FM (kg)	37,35 (32,80 – 42,05)	35,30 (33,40–37,65)	-1,45 (-3,85 –0,35)	[-4,77 –1,87]	0,36
PA (°)	4,35 (3,85 – 4,78)	3,90 (3,30 –4,70)	0,20 (-1,35 –1)	[-1,66 –2,06]	1
HAND GRIP (kg)	20,00 (17,25 – 22,50)	21,00 (20,00 – 25,50)	3,5 (0 –9,5)	[-4,01 –11,05]	0,27

Esami ematochimici

In ambito laboratoristico, come mostrato nella *tabella 12*, sono state evidenziate delle modificazioni statisticamente significative dal punto di vista della formula leucocitaria. Nello specifico c'è stato un aumento del valore percentuale mediano dei linfociti (p= 0,038) dal 14,55 % (range 9,6 –18,9) al 17,95 % (range 13,35 –22,4). D'altro canto, è stata evidenziata una diminuzione statisticamente significativa della quantità di neutrofili (p= 0,016) da un valore mediano del 76,45% (range 68,95 –78,63) al 68,2 % (range 64,38 –74,03).

Inoltre, è stato riscontrato un aumento dei valori mediani di prealbumina e albumina che tuttavia non è risultato statisticamente significativo; al contrario si è verificata una diminuzione delle proteine totali risultata statisticamente significativa (p =0,024).

Per quanto concerne gli altri parametri ematochimici non sono state evidenziate differenze statisticamente significative.

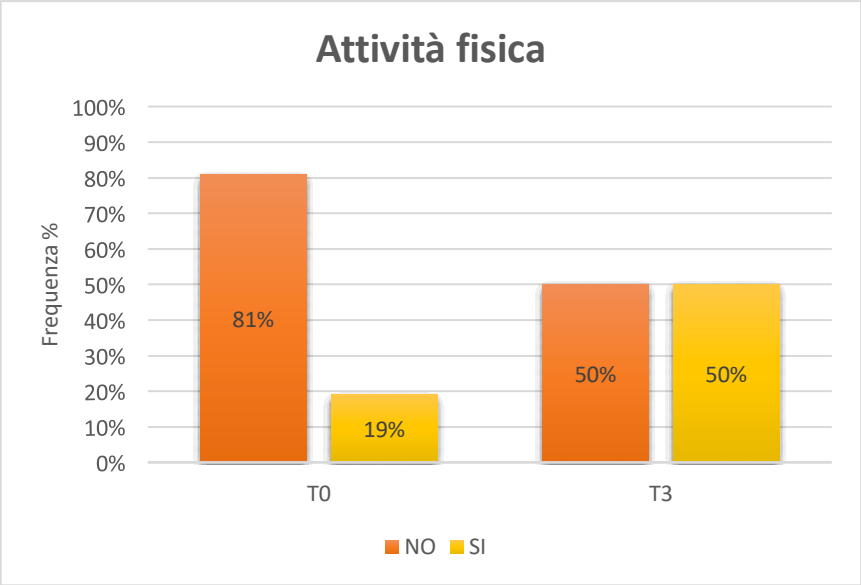
Tabella 12: tabella riassuntiva delle variazioni dei valori degli esami ematochimici tra T0 e T3 nell'intero campione (n=16)

Parametri	**T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**T3** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**Differenza T3-T0** *Mediana (1°– 3° quartile)*	**IC 95%**	**p**
Leucociti (x 10^3)	6,16 (5,64 –8,65)	7,31 (5,59 –8,34)	-0,085 (-1,24 –1,52)	[-1,18 –1,01]	0,89
Eritrociti (x 10^6)	3,43 (3,17 –4,41)	3,65 (3,19 –3,97)	-0,045 (-0,5 –0,34)	[-0,38 –0,29]	0,44
Emoglobina (g/dl)	10,7 (9,5 –12,98)	10,3 (9,65 –11,75)	-0,2 (-2,2 –0,95)	[-1,44 –1,04]	0,53
Ematocrito (%)	33,6 (31,48 –40,75)	33,55 (31,35 –37,55)	0,35 (-5,85 –3,05)	[-3,17 –3,87]	0,44
Neutrofili (%)	76,45 (68,95 –78,63)	68,2 (64,38 –74,03)	-4,55 (-10,1 –-0,5)	[-8,22 –-0,67]	0,016
Linfociti (%)	14,55 (9,6 –18,9)	17,95 (13,35 –22,4)	3.3 (0,15– 5,5)	[1,18–5,41]	0,038
Monociti (%)	7,25 (6,08 –10,35)	8,5 (7,78 –11,15)	1 (-0,4– 2,45)	[-0,13 –2,13]	0,083
Eosinofili (%)	2,05 (0,88 –3,75)	3,75 (2,58 –4,33)	0,6 (-0,2 –2,1)	[-0,3 –1,5]	0,10
Basofili (%)	0,5 (0,4 –0,7)	0,65 (0,4 –0,73)	0,1 (0–0,2)	[-0,3 –0,9]	0,18
Piastrine (x 10 ^3)	165,5 (150 –233)	158,5 (143,8–241,8)	-0,5 (-12 –16,5)	[-11,8 –10,8]	0,97
Prealbumina (mg/dl)	22 (18,75 –25)	25,5 (22,5 –29)	2,5 (-3 –4)	[-0,69 –5,59]	0,56
Albumina (g/dl)	3,15 (2,98 –3,63)	3,45 (3–3,8)	0,10 (-0,05 –0,3)	[-0,04 –0,24]	0,23
Colesterolo (mg/dl)	123,5 (109 –167,5)	117 (107 –147,5)	-6 (-16 –9)	[-16,20 –4,20]	0,57
Proteine totali (g/dl)	6,45 (5,88 –7,05)	6,05 (5,83 –6,4)	-0,4 (-1,17 –-0,54)	[-0,89 –-0,09]	0,024
Sodio (mEq/l)	139 (138,75 –141,25)	138,5 (137 –140,5)	-1,5 (-2,5 –2,5)	[-3,48 –0,48]	0,66
Potassio (mEq/l)	5 (4,55 –5,63)	5,05 (4,9–5,45)	0,4 (-0,4 –0,6)	[0,01 –0,79]	0,63
Fosforo (mg/dl)	4,5 (3,5–6,33)	5,45 (4,15 –7,33)	0,55 (-0,7 –1,65)	[-0,38 –1,48]	0,30
Magnesio (mg/dl)	2,1 (1,9 –2,5)	1,9 (1,68 –2,7)	-0,20 (-0,40 –0,15)	[-0,42 –0,02]	0,55
Cloro (mEq/l)	106 (103,75 –108)	105(101,75–108,25)	0 (-3,5 –1)	[-1,78 –1,78]	0,25
Calcio (mg/dl)	9,05 (8,48 –9,5)	8,9 (8,48 –9,63)	-0,05 (-1,1 –0,45)	[-0,66 –0,56]	0,53

Attività fisica

Per quanto riguarda l'attività fisica il *grafico 12* mostra come l'81% dei soggetti al T0 non effettuava alcun tipo di attività fisica contro il 19 % che invece la praticava. Al T3 il numero di soggetti che svolgono attività fisica è invece aumentato arrivando a rappresentare il 50% del totale con allo stesso tempo quindi una diminuzione di coloro che non la effettuavano dall'81% al 50%.

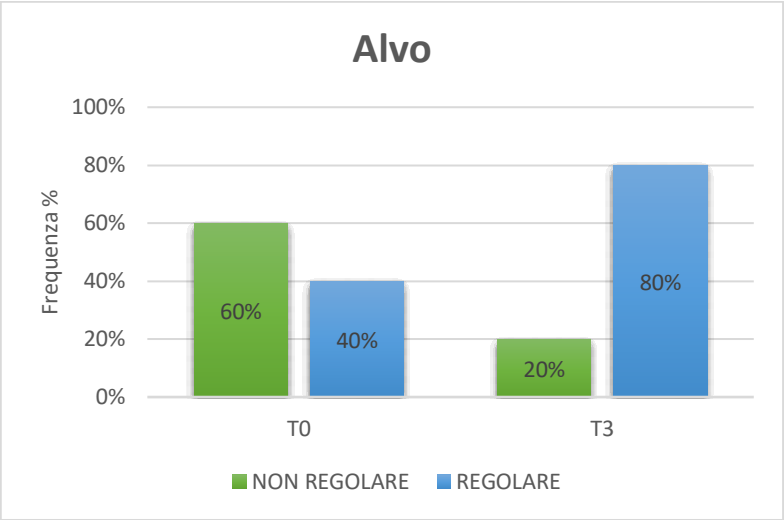
Grafico 12: Variazione dell'attività fisica tra T0 e T3 nell'intero campione (n=16)



Alvo

Relativamente all'alvo il *grafico 13* evidenzia come al tempo inziale il 60% dei pazienti presentava alvo non regolare (rispettivamente 46% stitico, 7% diarroico e 7% alterno), rispetto al 40 % con alvo regolare. Al tempo T3 vediamo invece un aumento della frequenza percentuale dei soggetti con alvo regolare all' 80%, a discapito di una diminuzione di quelli con alvo irregolare al 20% (rispettivamente 13% stitico e 7% alterno).

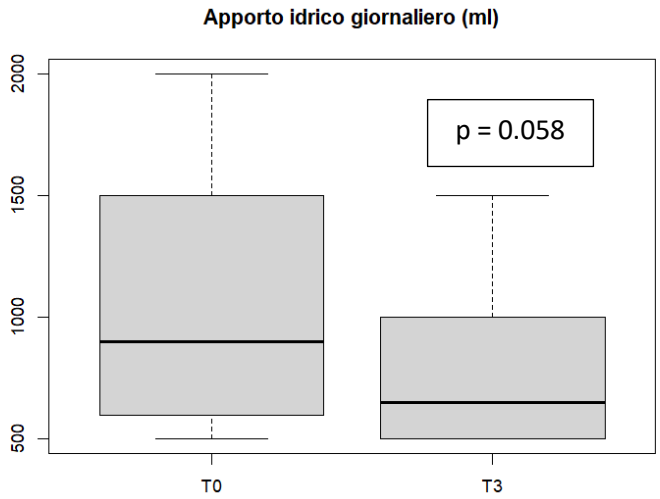
Grafico 13: Variazione dell'alvo tra T0 e T3 nell'intero campione (n=16)



Apporto idrico

Per quanto concerne l'apporto di liquidi giornaliero del campione il valore mediano al T0 era di 900 ml (range 600 – 1500) e al T3 di 650 ml (range 500-1000). Grazie al grafico possiamo notare come nell'arco dei cinque mesi c'è stata una riduzione dell'assunzione di liquidi giornaliera con una differenza mediana di 150 ml (range 0-450) con un IC 95% [- 27,75 - 327,75] che, tuttavia, non risulta essere statisticamente significativa (p = 0,058).

Grafico 14: variazione dell'apporto idrico giornaliero tra T0 e T3 nell'intero campione (n=16)



DISCUSSIONE

Nella fase di preparazione a questo studio è emerso come, in linea con la letteratura, le alterazioni dello stato nutrizionale sono molto frequenti nei soggetti in corso di terapia emodialitica. Infatti, dei 45 soggetti intervistati inizialmente un 44% (n=20) presentava segni di malnutrizione per eccesso o per difetto con deplezione dal punto di vista proteico.

Dalla sintesi dei valori ricavati dall'anamnesi alimentare dei 16 soggetti coinvolti poi nello studio è emerso come l'intake giornaliero di proteine per kg di peso corporeo ideale sia collocato ai limiti inferiori di quello raccomandato dalle linee guida con un valore mediano in tutti e tre i sottogruppi, suddividi in classi di BMI, $\leq$ a 1,1 g/kg di peso corporeo/die.

All'interno dell'intero campione sono i soggetti con BMI inferiore a 23 kg/m^2 (n=8) coloro che hanno beneficiato maggiormente del trattamento nutrizionale personalizzato. Infatti, partendo dall'analisi della composizione corporea c'è stato un incremento statisticamente significativo della massa magra (p= 0,046) e della massa cellulare attiva (p= 0,047) entrambi indicatori di un miglioramento dello stato nutrizionale. Inoltre, tutti i soggetti hanno riscontrato un aumento statisticamente significativo della forza muscolare (p= 0,022) misurata tramite l'Hand grip test passando da un valore mediano al T0 di 15 kg (range 12-20) a 19 kg (range 19-28) dopo i 5 mesi.

Un aumento dei valori mediani dell'Hand grip test è stato riscontrato anche nei soggetti con BMI compreso tra 23 e 30 kg/m^2 e in coloro con BMI superiore a 30 kg/m^2, tuttavia questi dati non sono risultati statisticamente significativi. Ciò può essere spiegato dalla presenza di un ridotto numero di soggetti in ogni sottogruppo che ha fatto sì che la scarsa compliance al trattamento proposto da parte di un singolo paziente influisse sul risultato dell'intero sottogruppo.

Dal punto di vista degli esami ematochimici nell'intero campione i risultati hanno riportato delle modificazioni statisticamente significative della formula leucocitaria con un aumento percentuale del valore mediano dei linfociti e una concomitante diminuzione dei livelli di neutrofili verso i range di normalità.

Per quanto riguarda il beneficio dell'intervento dietetico iperproteico sugli indici nutrizionali ematici quali prealbumina e albumina non ci sono stati risultati statisticamente significativi. Infatti, nonostante un aumento del loro valore mediano questo allo stesso tempo è stato affiancato da una diminuzione statisticamente significativa dal punto di vista delle proteine totali. Questi risultati vengono giustificati dalla difficoltà, riferita dai soggetti durante i vari controlli, nel raggiungere giornalmente e costantemente le porzioni proteiche raccomandate nei piani dietetici, soprattutto quelle relative al pranzo.

D'altro canto, gli effetti benefici complessivi del piano dietetico personalizzato nell'intero campione sono stati messi in evidenza dalle modificazioni positive riscontrate dal punto di vista dell'alvo. La letteratura scientifica sottolinea come sia molto frequente nei pazienti in emodialisi soffrire di alvo irregolare a causa del carente apporto giornaliero di fibre e la scarsa introduzione di liquidi. Nei soggetti dello studio, infatti, al T0 solo il 40 % del totale riferiva di avere evacuazioni regolari nell'arco della settimana; al contrario al T3 il numero di soggetti con alvo regolare è raddoppiato rispetto al primo controllo raggiungendo l'80%.

Anche dal punto di vista dell'attività fisica c'è stato un miglioramento. Più dell'80% dei soggetti all'inizio dello studio riferiva di avere uno stile di vita estremamente sedentario a causa della scarsa motivazione al movimento alimentata dalla stanchezza cronica. Dopo cinque mesi, invece è emerso come il numero di soggetti che non praticavano alcun tipo di attività fisica è diminuito del 31% con quindi un aumento di coloro che hanno iniziato a ricavarsi settimanalmente degli spazi di tempo per l'allenamento come cyclette e camminate.

Infine, dallo studio si delinea una riduzione dell'apporto di liquidi giornalieri, da 900 ml (range 600 – 1500) a 650 ml (range 500-1000) che tuttavia è risultata non statisticamente significativa ($p=0,058$). Tenendo però in considerazione la tempistica degli ultimi controlli, che sono stati effettuati in corrispondenza dell'inizio della calda stagione caratterizzata solitamente da una maggior difficoltà nella gestione e limitazione del senso di sete, l'aver riscontrato una riduzione nell'apporto liquidi all'interno del campione invece di un suo aumento è da considerare degno di nota.

È importante sottolineare come i risultati dello studio e il loro livello di significatività sono sicuramente stati influenzati dal numero esiguo di soggetti, dalla durata ristretta del follow up e dalle complicanze a cui sono andati incontro i pazienti durante lo studio, che hanno influito sulla motivazione personale e sulla compliance al trattamento dietetico. Quest'ultima, infatti, non è stata costante nell'intero campione, con la necessità di rafforzare il counseling dietetico ad ogni controllo e, in alcuni pazienti, effettuare contatti telefonici ripetuti.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di questo studio era quello di valutare l'efficacia del counseling nutrizionale e di un piano dietetico personalizzato sul miglioramento dello stato nutrizionale dei pazienti in emodialisi, in particolare dal punto di vista della composizione corporea, funzionale e metabolico, tenendo in considerazione eventuali problematiche riscontrate lungo il percorso.

Nel processo di scelta del campione è emersa l'effettiva necessità ed importanza di una valutazione nutrizionale periodica nei pazienti sottoposti a trattamento emodialitico. È stata infatti dimostrata la presenza di un elevato numero di soggetti con alterazioni dal punto di vista dello stato di nutrizione come conseguenza di complicanze legate alla MRC, alla procedura dialitica stessa, alle comorbidità sviluppate nel tempo e alla scarsa consapevolezza dei pazienti riguardo il valore terapeutico dell'alimentazione nella loro quotidianità.

Il processo di cambiamento in questa tipologia di pazienti si è dimostrato sicuramente difficoltoso e pieno di ostacoli in quanto sono soggetti estremamente fragili, oltre che dal punto di vista fisico anche da quello emotivo. Apportare delle modificazioni alle abitudini alimentari ormai consolidate nella fase conservativa, richiede in primis l'instaurarsi di un rapporto empatico e di fiducia con il professionista sanitario, seguito poi dal mantenimento di una motivazione costante. Inoltre, per ottenere dei risultati significativi sicuramente occorre monitorare i singoli soggetti per un periodo di tempo prolungato, superiore ai cinque mesi (tempo di durata di questo studio). I controlli frequenti e ripetuti nel lungo periodo infatti permettono di andare di volta in volta, attraverso il counseling nutrizionale, a rafforzare il rapporto paziente-professionista sanitario aumentando l'aderenza alle soluzioni proposte.

Nonostante le difficoltà riscontrate i risultati ottenuti hanno evidenziato nei soggetti dei primi miglioramenti, soprattutto dal punto di vista dello stile di vita con l'incremento dell'attività fisica e conseguenti benefici anche in termini di composizione corporea e forza muscolare. In particolare, nei soggetti con un BMI ridotto c'è stata una risposta maggiormente positiva al trattamento proposto, probabilmente poiché più consapevoli della gravità della propria condizione di salute esacerbata dalla sintomatologia invalidante

e dalla stanchezza cronica. Infatti, la presenza di segni e sintomi più marcata, malgrado la loro dannosità, si è rilevato un elemento in grado di aumentare la curiosità e l'attenzione del paziente verso il ruolo terapeutico dell'alimentazione e allo stesso tempo porre delle basi più solide per il cambiamento in termini di volontà e motivazione.

I risultati raggiunti inoltre dimostrano come il ruolo del dietista, all'interno del team multidisciplinare dedito al paziente nefropatico, si riconfermi di fondamentale importanza per il miglioramento dello stato di salute e qualità della vita dei soggetti in emodialisi. All'interno di un percorso terapeutico assistenziale è fondamentale l'integrazione tra le diverse figure professionali. Il confronto costante tra medici, infermieri, dietisti e le altre figure professionali del team permette infatti di aumentare la compliance del paziente al trattamento proposto, perché è continuamente motivato nello stesso ambito da più specialisti che utilizzano un linguaggio comune.

Infine, in termini di prospettive future sicuramente la valutazione nutrizionale tempestiva e ripetuta nel tempo, per ogni soggetto che intraprende l'emodialisi, è la scelta più adeguata. Infatti, il counseling nutrizionale mirato, instaurato specificatamente fin dall'inizio della terapia sostitutiva, permetterebbe di evitare la cronicizzazione delle scorrette abitudini alimentari e dello stile di vita in fase di dialisi e scongiurare l'instaurarsi o il progredire della malnutrizione. In caso di ulteriori studi futuri, per ottenere miglioramenti dello stato nutrizionale più evidenti e significativi, è perciò da prediligere un approccio nutrizionale immediato e incalzante verso i nuovi pazienti con l'inserimento dell'intervento del dietista tra i vari steps previsti sia prima dell'inizio della terapia sostitutiva che durante il trattamento emodialitico.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

[1] National Kidney Foundation (2002). K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, *39*(2 Suppl 1), S1–S266.

[2] Stevens, P. E., Levin, A., & Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group Members (2013). Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*, *158*(11), 825–830. https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-11-201306040-00007.

[3] Icricelli. (2023b, June 16). Documento di indirizzo per la Malattia Renale Cronica - SIMG. Società Italiana di Medicina Generale e delle Cure Primarie. SIMG. Società Italiana Di Medicina Generale E Delle Cure Primarie. https://www.simg.it/documento-di-indirizzo-per-la-malattia-renale-cronica/

[4] Provenzano, M., Mancuso, C., Garofalo, C., De Nicola, L., & Andreucci, M. (2019). Giornale italiano di nefrologia: organo ufficiale della Societa italiana di nefrologia, 36(2), 2019-vol2.

[5] Xie, Y., Bowe, B., Mokdad, A. H., Xian, H., Yan, Y., Li, T., Maddukuri, G., Tsai, C. Y., Floyd, T., & Al-Aly, Z. (2018). Analysis of the Global Burden of Disease study highlights the global, regional, and national trends of chronic kidney disease epidemiology from 1990 to 2016. *Kidney international*, *94*(3), 567–581. https://doi.org/10.1016/j.kint.2018.04.011

[6] Annual Data Report | USRDS. (2022). USRDS. https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2022/chronic-kidney-disease/1-ckd-in-the-general-population

[7] De Nicola, L., Donfrancesco, C., Minutolo, R., Lo Noce, C., Palmieri, L., De Curtis, A., Iacoviello, L., Zoccali, C., Gesualdo, L., Conte, G., Vanuzzo, D., Giampaoli, S., & ANMCO-SIN Research Group (2015). Prevalence and cardiovascular risk profile of chronic kidney disease in Italy: results of the 2008-12 National Health Examination Survey. Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European

Dialysis and Transplant Association - European Renal Association, 30(5), 806–814. https://doi.org/10.1093/ndt/gfu383

[8] Kazancioğlu R. (2013). Risk factors for chronic kidney disease: an update. Kidney international supplements, 3(4), 368–371. https://doi.org/10.1038/kisup.2013.79

[9] Chadban, S. J., & Atkins, R. C. (2005). Glomerulonephritis. Lancet (London, England), 365(9473), 1797–1806. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66583-X

[10] Esposito, C. (2018). Practical approach to patient therapy affected by autosomal dominant autosomic polycystic kidney disease. Giornale Italiano di Nefrologia. https://giornaleitalianodinefrologia.it/en/2018/06/approccio-pratico-alla-terapia-del-paziente-affetto-da-rene-policistico-autosomico-dominante/

[11] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group (2022). KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. Kidney international, 102(5S), S1–S127. https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.06.008

[12] Parvathareddy, V. P., Ella, K. M., Shah, M., & Navaneethan, S. D. (2021). Treatment options for managing obesity in chronic kidney disease. Current opinion in nephrology and hypertension, 30(5), 516–523. https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000727

[13] Nazzaro, P., & Al, E. (2023). Danno renale e obesità: un binomio silenzioso. Giornale Italiano Di Nefrologia, 3, ISSN 1724-5990. https://giornaleitalianodinefrologia.it/en/2023/06/40-03-2023-04/

[14] Testa, F., & Al, E. (2020). La causa di insufficienza renale è ignota in un ampio numero di pazienti in trattamento sostitutivo renale: Un possibile approccio genomico all'approfondimento diagnostico. Giornale Italiano di Nefrologia. https://giornaleitalianodinefrologia.it/en/tag/nefroangiosclerosi/

[15] Michelassi, Stefano. (2022). È possibile una gestione "ideale" della pandemia da malattia renale cronica? Giornale di Clinica Nefrologica e Dialisi. 34. 1-9. 10.33393/gcnd.2022.2352.

[16] Hashmi, M. F., Benjamin, O., & Lappin, S. L. (2023). End-Stage Renal Disease. In StatPearls. StatPearls Publishing.

[17] 10 signs you may have kidney disease. (2022, October 20). National Kidney Foundation.https://www.kidney.org/news/ekidney/august14/10_Signs_You_May_Have_Kidney_Disease

[18] Regolisti, G., & Al, E. (2016). Acidosi metabolica. Giornale Italiano di Nefrologia. https://giornaleitalianodinefrologia.it/en/2016/12/acidosi-metabolica/

[19] Canavese, C., & Al, E. (2007). Target ottimale di emoglobina per l'insufficienza renale cronica: Linea Guida. Giornale Italiano di Nefrologia. http://documenti.sinitaly.org/wpcontent/uploads/sites/7/2017/03/SIN_lg07_08.pdf?x64712

[20] Pisano, J. S., & Lucchini, C. (2022, May). CKD-MBD: definizione ed eziopatogenesi. BoneHealth.it. https://www.bonehealth.it/ckd-mbd-definizione-ed-eziopatogenesi/

[21] Naber, T., & Purohit, S. (2021). Chronic Kidney Disease: Role of Diet for a Reduction in the Severity of the Disease. Nutrients, 13(9), 3277. https://doi.org/10.3390/nu13093277

[22] Cupisti, A., Brunori, G., Di Iorio, B. R., D'Alessandro, C., Pasticci, F., Cosola, C., Bellizzi, V., Bolasco, P., Capitanini, A., Fantuzzi, A. L., Gennari, A., Piccoli, G. B., Quintaliani, G., Salomone, M., Sandrini, M., Santoro, D., Babini, P., Fiaccadori, E., Gambaro, G., . . . Gesualdo, L. (2018). Nutritional treatment of advanced CKD: twenty consensus statements. Journal of Nephrology, 31(4), 457–473. https://doi.org/10.1007/s40620-018-0497-z

[23] Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A. N., Ghaddar, S., Goldstein-Fuchs, D. J., Kaysen, G. A., Kopple, J. D., Teta, D., Yee-Moon Wang, A., & Cuppari, L. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. American journal of kidney

diseases: the official journal of the National Kidney Foundation, 76(3 Suppl 1), S1–S107. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006

[24] Ikizler, T. A., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K., Kuhlmann, M. K., Stenvinkel, P., TerWee, P., Teta, D., Wang, A. Y., Wanner, C., & International Society of Renal Nutrition and Metabolism (2013). Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. Kidney international, 84(6), 1096–1107. https://doi.org/10.1038/ki.2013.147

[25] D'Alessandro, C., Piccoli, G. B., & Cupisti, A. (2015). The "phosphorus pyramid": a visual tool for dietary phosphate management in dialysis and CKD patients. BMC nephrology, 16, 9. https://doi.org/10.1186/1471-2369-16-9

[26] Cupisti, A., D'Alessandro, C., Gesualdo, L., Cosola, C., Gallieni, M., Egidi, M. F., & Fusaro, M. (2017). Non-Traditional Aspects of Renal Diets: Focus on Fiber, Alkali and Vitamin K1 Intake. Nutrients, 9(5), 444. https://doi.org/10.3390/nu9050444

[27] Miliani, M. R. (2020). Cos'è la Dialisi? La risposta alle domande più frequenti. Fondazione Italiana Del Rene. https://www.fondazioneitalianadelrene.org/cos-e-la-dialisi/

[28] Nordio, M. (2021, October 12). Report 2019. ridt.sinitaly.com. https://ridt.sinitaly.org/2021/10/12/report-2019/

[29] National Kidney Foundation (2015). KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation, 66(5), 884–930. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.07.015

[30] Sabatino, A., Regolisti, G., Karupaiah, T., Sahathevan, S., Sadu Singh, B. K., Khor, B. H., Salhab, N., Karavetian, M., Cupisti, A., & Fiaccadori, E. (2017). Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland), 36(3), 663–671. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.007

[31] Trapianto di rene. (2018, February 28). Istituto Superiore Di Sanità. https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/t/trapianto-di-rene#bibliografia

[32] Rete nazionale trapianti. (2022). Report 2021. Ministero della salute. https://www.trapianti.salute.gov.it/trapianti/dettaglioComunicatiNotizieCnt.jsp?lingua=italiano&area=cnt&menu=media&sottomenu=news&id=773

[33] Veroux, M., Corona, D., Sinagra, N., Tallarita, T., Ekser, B., Giaquinta, A., Zerbo, D., & Veroux, P. (2013). Nutrition in kidney transplantation. The International journal of artificial organs, 36(10), 677–686. https://doi.org/10.5301/ijao.5000234

[34] Miliani, M. R. (2020b). L'alimentazione dopo il trapianto: i cibi da limitare (ma non eliminare) nella dieta. Fondazione Italiana Del Rene. https://www.fondazioneitalianadelrene.org/lalimentazione-dopo-il-trapianto-i-cibi-da-limitare-ma-non-eliminare-nella-dieta

[35] Binetti, P., Marcelli, M., & Baisi, R. (2016). Manuale di nutrizione clinica e scienze applicate. Società Editrice Universo. (Opera originale pubblicata nel 2006)

[36] Andid Associazione nazionale dietisti. (2022). Manuale Andid - International Dietetics and Nutrition Terminology. (Opera originale pubblicata nel 2014)

[37] Spinelli, A., & Nardone, P. (2022, May 5). Obesità: il rapporto 2022 dell'OMS Europa. epicentro.iss.it. https://www.epicentro.iss.it/obesita/report-obesita-oms-2022

[38] Serón-Arbeloa, C., Labarta-Monzón, L., Puzo-Foncillas, J., Mallor-Bonet, T., Lafita-López, A., Bueno-Vidales, N., & Montoro-Huguet, M. (2022). Malnutrition Screening and Assessment. Nutrients, 14(12), 2392. https://doi.org/10.3390/nu14122392

[39] Abdul Wahab, R., Cohen, R. V., & le Roux, C. W. (2023). Recent advances in the treatment of patients with obesity and chronic kidney disease. Annals of medicine, 55(1), 2203517. https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2203517

[40] Chan W. (2021). Chronic Kidney Disease and Nutrition Support. Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 36(2), 312–330. https://doi.org/10.1002/ncp.10658

[41] Fiaccadori, E., Sabatino, A., Barazzoni, R., Carrero, J. J., Cupisti, A., De Waele, E., ... Cuerda, C. (2021). ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. Clinical Nutrition, 430(4), 1644–1668. doi: 10.1016/j.clnu.2021.01.028

[42] Azhar, A., Hassan, N., Tapolyai, M., & Molnar, M. Z. (2021). Obesity, Chronic Kidney Disease, and Kidney Transplantation: An Evolving Relationship. Seminars in nephrology, 41(2), 189–200. https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2021.03.013

[43] Neve Vigotti, F., & Al, E. (2015). La sfida del dimagrimento nell'obeso in trattamento dialitico. Case report. Giornale Italiano Di Nefrologia, 2, ISSN 1724-5590.

[44] Sessa, C., Morale, W., Reina, A., Battaglia, G., La Rosa, S., Puliatti, D., Seminara, G., & Zanoli, L. (2021). Nutrizione parenterale intradialitica in pazienti con malnutrizione moderata-severa: studio prospettico osservazionale multicentrico. Giornale Di Clinica Nefrologica E Dialisi, 33, 102–111. https://doi.org/10.33393/gcnd.2021.2335

[45] Bozzoli, L., Sabatino, A., Regolisti, G., Morabito, S., Donadio, C., Cupisti, A., Piotti, G., & Fiaccadori, E. (2015). Deplezione proteico-energetica e supplementazione nutrizionale nei pazienti in emodialisi cronica [Protein-energy wasting and nutritional supplementation in chronic hemodialysis]. Giornale Italiano Di Nefrologia, 32(5), 1–24. https://arpi.unipi.it/handle/11568/780514?mode=full.206

[46] Cano N, Fiaccadori E, Tesisnsky P et al. ESPEN Guidelines in Enteral nutrition: adult renal 493 failure. Clin Nutr. 2006; 25: 295-310

[47] Cano N, Aparicio M, Brunori G, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Adult Renal 491 Failure. Clin Nutr. 2009; 28: 401-414

[48] Zhang, F., Wang, H., Wang, W., & Zhang, H. (2022). The Role of Physical Activity and Mortality in Haemodialysis Patients: A Review. Frontiers in public health, 10, 818921. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.818921

[49] Cozzolino, A., & Al, E. (2013). Tecniche motivazionali per indurre una corretta alimentazione. Adi magazine, 3.

[50] Tironi, Gloria & Valenta, Maria & Mariani, Marta. (2022). Il progetto "Autoscatto": un intervento educativo nei disturbi del comportamento alimentare mediante l'utilizzo del Modello Transteoretico del Cambiamento di Prochaska e Di clemente. IJEDO. 4. 14-19. 10.32044/ijedo.2022.04.

[51] Anderson, C. A., & Nguyen, H. A. (2018). Nutrition education in the care of patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease. Seminars in Dialysis, 31(2), 115–121. https://doi.org/10.1111/sdi.12681

[52] Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. Psychotherapy: theory, research & practice, 19(3), 276.

ALLEGATI

Allegato 1: Scheda Dietistica utilizzata per la valutazione nutrizionale del paziente

Studio Tesi di laurea Manuale Giulia

SCHEDA DIETISTICA

Data_____

Cognome: _____ Nome: _____ Data di nascita:_____

Tel._____ e-mail_____

SOD: _____ DEGENZA DH Medico Richiedente_____

Consulenza Medica Dietologica: NO SI Dott. _____

VALUTAZIONE NUTRIZIONALE

Misure antropometriche (AD)

Peso abituale (Kg) _____ Peso attuale (Kg) _____ Altezza (cm) _____ BMI (Kg/m^2)[1] _____

BMI >20 [0] 18,5-20 [1] <18,5 [2]

Variazioni di peso: NO SI: 1 mese fa (Kg) _____ 3 mesi fa (Kg) _____ 6 mesi fa (Kg) _____

Calo ponderale involontario: < 5% [0] 5-10% [1] > 10% [2] Malattie acute e /o digiuno>5 giorni SI [2] ***MUST***[2] *[0] [1] [≥2]*

Circ. vita[3] (cm) _____ Circ. media braccio MUAC[4] (cm) _____ L. ulna[5](cm)_____

[1] ***BMI***: <16 grave magrezza 16-18,49 sottopeso 18,5-24,9 normopeso 25-29,9 sovrappeso 30-34,9 obeso classe 1 35-39,9 obeso classe 2 ≥40 obeso classe 3

[2] ***MUST***: Punteggio BMI + Punteggio calo ponderale + Effetto acuto e/o digiuno>5 giorni = Rischio globale di malnutrizione (0 rischio basso / 1 rischio medio, monitorare / ≥2 rischio alto, trattare)

[3] **Circ. vita**: basso rischio cardiovascolare <80 cm donna e <94 cm uomo

[4] ***MUAC***: <23,5 cm Probabile BMI<20 / >32 cm Probabile BMI>30

[5] ***L. ulna***: consultare pagina 4 tabelle di conversione del MUST

Esami ematochimici

Pre-albumina (mg/dl)_____
Albumina (g/dl)_____
Sodio (mEq/l)_____
Potassio (mEq/l) _____
Fosforo (mg/dl)_____
Proteine totali (g/dl)_____
Colesterolo (mg/dl)_____
Calcio (mg/dl) _____
Magnesio (mg/dl)_____
Cloro (mEq/l) _____

Anamnesi patologica remota

_____
_____

Anamnesi patologica prossima

_____
_____

Storia alimentare e dietetica (FH)

Colazione	**Liquidi/die**
Pranzo	**Olio/die**
Cena	**kcal/die**
Spuntini 1) **2)** **3)**	**Proteine g/die**

Nutrizione Artificiale: NO SI
ONS _____
NE _____ NP _____

Esame obiettivo finalizzato alla valutazione dello stato nutrizionale
Allergie/intolleranza alimentari: NO SI _____

Appetito: NO SI Astenia: NO SI Dispepsia: NO SI
Edentulia: NO SI Disfagia: NO SI Odinofagia: NO SI
Xerostomia: NO SI Disgeusia: NO SI Altro: _____
Alvo: _____ Diuresi_____
Attività fisica: NO SI _____

BIA
Rx (Ω)_____ Xc (Ω)_____
Angolo di fase (°) _____ BCM massa cellulare (kg) _____
FFM massa magra (kg) _____ FM massa grassa (kg)_____
TBW acqua totale (L) _____ ECW acqua extracellulare (L)_____
Hand grip test (kg) _____

DIAGNOSI NUTRIZIONALE (NI) **(PES)** *(problema, correlato a, come evidenziato da)*
_____
_____
_____
_____

INTERVENTO NUTRIZIONALE (ND) ⟶ **Obiettivo** _____

- **DIETOTERAPIA** NO SI
  Dieta ospedaliera: ☐ Comune ☐ Speciale _____ ☐ Personalizzata
  Generi NO SI _____
  Dieta domiciliare: _____
  _____
  ☐ Integratori:_____

- **COUNSELING NUTRIZIONALE** (C) _____

Si consiglia: ☐ Consulenza medica dietologica ☐ BIA ☐ Calorimetria
☐ Monitoraggio/rivalutazione nutrizionale ☐ Altro_____

Dietista:_____tel._____ **Firma**_____

Allegato 2: indicazioni nutrizionali in emodialisi

INDICAZIONI DIETETICHE

- Assumere una ridotta quantità di liquidi (acqua, tisane, caffè, camomilla, caffè d' orzo, etc..), circa mezzo litro/die. Vietato il consumo di alcolici (vino,birra,liquori,etc..);
- Limitare il consumo di sale nella preparazione delle pietanze, anche per ridurre il senso di sete;
- Evitare il consumo di quegli alimenti contenti di per sé un'elevata quantità di sodio quali: affettati, dado, alimenti in scatola (tonno sott'olio/al naturale, carne in gelatina, verdura sott'olio…) formaggi stagionati, salse (senape, ketchup, maionese etc..), cracker salati, pane in cassetta, focacce, pizza…
- Prediligere l'utilizzo di erbe aromatiche (rosmarino, salvia,prezzemolo,etc…), per insaporire i piatti. E' vietato invece l'uso di spezie (pepe, noce moscata…);
- Porre attenzione al consumo di alimenti ricchi in fosforo e potassio in modo da tenerne sotto controllo i livelli ematici.

  In particolare gli alimenti ricchi in potassio da evitare sono:
  - ✓ Alcuni tipi di frutta e verdura (vedi tabella)
  - ✓ Legumi
  - ✓ Frutta secca (es. noci,mandorle,nocciole,etc..)
  - ✓ Cereali integrali (es. pasta integrale,fette biscottate integrali, biscotti integrali,etc..)
  - ✓ Farina di soia
  - ✓ Cioccolato fondente
  - ✓ Patate
  - ✓ Lievito di birra
  - ✓ Concentrato di pomodoro
  - ✓ Caffè

  Gli alimenti ad alto contenuto di fosforo da evitare sono invece:
  - ✓ Latte e derivati (es. formaggi stagionati, yogurt, etc..)
  - ✓ Interiora degli animali (fegato,cervello,etc.)
  - ✓ Semi oleosi e frutta secca (es. noci,mandorle,nocciole,etc..)
  - ✓ Uova (max. 1/v a settimana)
  - ✓ Cereali integrali
  - ✓ Tonno e sgombro fresco

- Consumare al massimo un caffè/die a causa dell'elevato contenuto di potassio;
- È importante rispettare le porzioni dei secondi piatti per garantire un'assunzione adeguata di proteine;
- Svolgere una regolare attività fisica di lieve intensità per almeno 45 minuti/die (camminata a passo sostenuto, cyclette).

ALIMENTI RICCHI IN **POTASSIO**	
FRUTTA	*Albicocca,banana,castagna,datteri,kiwi,melone,anguria, frutta secca (mandorle,nocciole,noci,pinoli,etc..),uva,avocado,pesche,ciliegie*
VERDURA	*Agretti,carciofi,broccoli,cavolini di Bruxelles, cavolo cappuccio,indivia,rucola,finocchi,funghi,zucca,spinaci,scarola,barbabietola,porro*

Metodi di cottura consigliati

- Si consiglia di cuocere le verdure in abbondante acqua (**doppia bollitura**)
- Evitare le cotture al microonde, in pentola a pressione o al vapore che tendono a preservare il quantitativo di fosforo e potassio;

Frequenze settimanali consigliate per i secondi piatti

Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
 CARNE	 PESCE	 UOVA	 CARNE	 PESCE	 CARNE	 PESCE
 PESCE	 CARNE	 PESCE	 FORMAGGIO	 CARNE	 PESCE	 CARNE

Allegato 3 : esempi di piano nutrizionale per paziente in emodialisi

SOD DIETETICA E NUTRIZIONE CLINICA
AOU DELLE MARCHE

DIETA PERSONALIZZATA

Colazione

Latte parzial. scremato	100 g			
Fette biscottate	40 g		Pane comune	60 g
Grissini iposodici	35 g			
Marmellata a ridotto contenuto di zucchero	30 g			
Caffe' solubile o orzo solubile	20 g			

Spuntino Matt.

Grissini iposodici	30 g		Pane comune	50 g
Fette biscottate	30 g			
INTEGRATORE IPERCALORICO CON FIBRA	200 ml			

Pranzo

Pasta di semola	60 g		Pane comune	80 g
Grissini iposodici	55 g		Cracker non salati	60 g
Pollo - petto	120 g		Tacchino - petto	130 g
Mozzarella	100 g		Coniglio magro	120 g
Vitellone tagli magri	130 g		Maiale - tagli magri (es arista)	140 g
Merluzzo o nasello	160 g		Palombo	170 g
Sogliola	170 g		Spigola	170 g
Acciuga o alice	170 g		Sgombro o maccarello	160 g
Salmone fresco	150 g		Seppia	200 g
Ricotta	200 g		Stracchino	100 g
Robiola	100 g		Fiocchi di latte	100 g
Uova di gallina - intero	n. 2			
Verdure fresche (tra quelle concesse)	**100 g**			
Pane comune	80 g		Grissini iposodici	55 g
Cracker non salati	60 g			
Frutta fresca (tra quella concessa)	**100 g**			
Olio di oliva extra vergine (2 cucchiai)	20 g			

Merenda

Grissini iposodici	30 g		Fette biscottate	30 g
Pane comune	50 g			
INTEGRATORE IPERCALORICO CON FIBRA	200 ml			

Cena			
Pollo - petto	120 g	Tacchino - petto	130 g
Mozzarella	100 g	Coniglio magro	120 g
Vitellone tagli magri	130 g	Maiale - tagli magri (es. arista)	140 g
Merluzzo o nasello	160 g	Palombo	170 g
Sogliola	170 g	Spigola	170 g
Acciuga o alice	170 g	Sgombro o maccarello	160 g
Salmone fresco	150 g	Seppia	200 g
Ricotta	200 g	Stracchino	100 g
Robiola	100 g	Fiocchi di latte	100 g
Uova di gallina - intero	n. 2		
Pane comune	60 g	Grissini iposodici	40 g
Cracker non salati	45 g		
Verdure fresche (tra quella concessa)	**100 g**		
Frutta fresca (tra quella concessa)	**100 g**		
Olio di oliva extra vergine (2 cucchiai)	20 g		

Rapporto Componenti

		Prime Scelte	Media portate
Proteine	%	19,94	17,51
Lipidi	%	31,38	37,79
Glicidi	%	47,06	43,16
Oligosacc./Glucidi tot.	%	13,82	14,23
kcal Oligosacc./kcal tot.	%	6,51	6,14
Acidi saturi/totale	%	19,72	26,68
kcal Acidi saturi/kcal tot.	%	3,59	6,65
kcal Omega6/kcal tot.	%	2,08	2,82
kcal Omega3/kcal tot.	%	0,23	0,70
Proteine animali/totale	%	54,61	53,29
Proteine vegetali/totale	%	17,82	17,47
Fibra totale/1000 Kcal.	g	10,98	10,77
Rapporto chetogenico (:1)		0,20	0,26

Lista Componenti

		Prime Scelte	Media portate
Energia	kcal	2619	2812
Alcool	g	0,00	0,00
Proteine	g	130,59	123,09
Lipidi	g	91,34	118,07
Carboidrati disponibili	g	328,71	323,60
Amido	g	184,79	182,70
Fibra totale	g	28,77	30,29
Colesterolo	mg	156,20	218,99
Proteine animali	g	71,32	65,59
Proteine vegetali	g	23,27	21,50
Saturi totali	g	10,46	20,77
Monoinsaturi totali	g	35,65	45,76
Polinsaturi totali	g	6,93	11,30
Calcio	mg	347,41	670,74
Acqua	g	731,45	758,48
Vitamina D	mcg	0,49	5,85
Lipidi animali	g	14,16	33,50
Lipidi vegetali	g	42,38	49,77

SOD DIETETICA E NUTRIZIONE CLINICA
AOU DELLE MARCHE

DIETA PERSONALIZZATA

Colazione			
Latte parzial. scremato	100 g		
Fette biscottate	40 g	Pane comune tostato	60 g
Grissini iposodici	35 g		
Marmellata a ridotto contenuto di zucchero	30 g		
Caffe' solubile o orzo solubile	20 g		

Spuntino Matt.			
Pane comune tostato	40 g	Fette biscottate	30 g
Grissini iposodici	25 g		
Olio di oliva extra vergine (1 cucchiaio)	10 g		

Pranzo			
Pasta di semola	60 g	Pane comune tostato	80 g
Grissini iposodici	55 g	Crackers non salati	60 g
Pollo - petto	120 g	Tacchino - petto	130 g
Mozzarella	100 g	Coniglio magro	120 g
Vitellone tagli magri	130 g	Maiale - tagli magri (es. arista)	140 g
Merluzzo o nasello	160 g	Palombo	170 g
Sogliola	170 g	Spigola	170 g
Acciuga o alice fresca	170 g	Sgombro o maccarello	160 g
Salmone fresco	150 g	Seppia	200 g
Ricotta	200 g	Stracchino	100 g
Robiola	100 g	Fiocchi di latte	100 g
Uova di gallina - intero	n. 2		
Verdure fresche (tra quelle concesse)	**100 g**		
Pane comune tostato	80 g	Grissini iposodici	55 g
Cracker non salati	60 g		
Frutta fresca (tra quelle concesse)	**100 g**		
Olio di oliva extra vergine (2 cucchiai)	20 g		

Merenda			
Grissini iposodici	30 g	Fette biscottate	30 g
Pane comune tostato	50 g		
Frutta fresca (tra quelle concesse)	**100 g**		

Cena				
	Pollo - petto	120 g	Tacchino - petto	130 g
	Mozzarella	100 g	Coniglio magro	120 g
	Vitellone tagli magri	130 g	Maiale - tagli magri (es. arista)	140 g
	Merluzzo o nasello	160 g	Palombo	170 g
	Sogliola	170 g	Spigola	170 g
	Acciuga o alice fresca	170 g	Sgombro o maccarello	160 g
	Salmone fresco	150 g	Seppia	200 g
	Ricotta	200 g	Stracchino	100 g
	Robiola	100 g	Fiocchi di latte	100 g
	Uova di gallina - intero	n. 2		
	Pane comune tostato	60 g	Grissini iposodici	40 g
	Cracker non salati	45 g		
	Verdure fresche (tra quelle concesse)	**100 g**		
	Frutta fresca (tra quelle concesse)	**100 g**		
	Olio di oliva extra vergine (2 cucchiai)	20 g		

Rapporto Componenti

		Prime Scelte	Media portate
Proteine	%	19,66	16,43
Lipidi	%	29,27	39,48
Glicidi	%	51,11	44,07
Oligosacc./Glucidi tot.	%	20,87	22,12
kcal Oligosacc./kcal tot.	%	10,66	9,75
Acidi saturi/totale	%	18,31	25,42
kcal Acidi saturi/kcal tot.	%	5,02	9,39
kcal Omega6/kcal tot.	%	3,00	4,03
kcal Omega3/kcal tot.	%	0,34	0,96
Proteine animali/totale	%	71,34	74,92
Proteine vegetali/totale	%	28,66	25,08
Fibra totale/1000 Kcal.	g	10,82	10,23
Rapporto chetogenico (:1)		0,18	0,28

Lista Componenti

		Prime Scelte	Media portate
Energia	kcal	1929	2124
Alcool	g	0,00	0,00
Proteine	g	94,80	87,27
Lipidi	g	62,72	93,18
Carboidrati disponibili	g	262,86	249,61
Amido	g	189,09	179,84
Fibra totale	g	20,87	21,74
Colesterolo	mg	154,40	218,89
Proteine animali	g	67,63	65,38
Proteine vegetali	g	27,17	21,89
Saturi totali	g	10,76	22,16
Monoinsaturi totali	g	40,66	52,96
Polinsaturi totali	g	7,33	12,08
Calcio	mg	372,00	691,65
Acqua	g	828,11	844,12
Vitamina D	mcg	0,49	5,85
Lipidi animali	g	9,99	33,27
Lipidi vegetali	g	52,73	59,90