

#2
GIOVEDÌ
17 OTTOBRE

SIN Dailynews

Letture Magistrali
Il metabolismo
renale dei lipidi
nelle collagenopatie

**Malattia renale
cronica e diabete**
La rivoluzione con
gli SGLT2 inibitori
in nefrologia

Glomerulopatia
Novità nella nefropatia
membranosa

**Il nefrologo
registra dell'AV**
Sorveglianza attiva
e monitoraggio degli
accessi vascolari

**Tossine uremiche,
DAMPS e PAMPS**
La rimozione di virus,
batteri ed endotossine
attraverso le terapie
extracorporee

Green Nephrology
Il Centro Dialisi
Ecosostenibile

**L'Angolo delle
Associazioni**
ADO, ASNET



**IL CONGRESSO SUL
TUO SMARTPHONE**



Redazione

Direttore Responsabile:
Andrea Comaschi
Redazione:
Simona Campanella

Progetto Grafico
Simone Cosulich

Segreteria SIN



Viale dell'Università, 11 • 00185 Roma
Tel. / Fax 06 4465270
E-mail nefrologia@sinitaly.org
Web www.sinitaly.org

Coordinamento Editoriale



Via Roma, 10 • 16121 Genova
Tel. 010 553591
E-mail sin2024@aristeia.com
Web www.aristeia.com

Claudia Lo Re^{1,2}, Domenico Santoro¹, Alessia Fornoni²

¹Unit of Nephrology and Dialysis,
Department of Clinical and Experimental Medicine,
A.O.U. "G. Martino", University of Messina, Italy

²Peggy and Harold Katz Family Drug Discovery Center,
University of Miami Miller School of Medicine, USA

Lettura Magistrale

Il metabolismo renale dei lipidi nelle collagenopatie

Il metabolismo lipidico renale è stato oggetto di numerosi studi fin dagli anni '80, quando la descrizione di casi in cui il tessuto renale sembrava essere sostituito da tessuto adiposo portò a sviluppare il concetto di "degenerazione grassa del rene". Più recentemente, una serie di studi sperimentali ha dimostrato che la malattia renale cronica può essere influenzata nella sua progressione da anomalie del metabolismo renale dei lipidi.

In particolare, è stato descritto lo sviluppo di una microaterosclerosi glomerulare in patologie renali di origine metabolica e non metabolica, e sembrerebbe, tra l'altro, essere indipendente dalla presenza di dislipidemia. Tra i vari meccanismi descritti, l'endocitosi podocitaria di acidi grassi o di LDL ossidata, ma anche l'alterazione dell'efflusso di colesterolo, sono stati considerati come meccanismi chiave di patologie con una alterazione della membrana basale glomerulare come la Sindrome di Alport o la Nefropatia Diabetica.

Dal 2013 ad oggi, sono stati condotti numerosi studi che hanno avuto come oggetto principale le gocce "droplets" lipidiche, un tempo considerate come serbatoi passivi di lipidi, oggi ritenute organelli dinamici in grado di inglobare lipidi tossici, proteine in eccesso e fattori di stress ossidativi, limitando eventuali danni cellulari. Tali organelli, una volta fagocitate queste sostanze, neutralizzano il loro contenuto e ammortizzano lo stress ossidativo cellulare. Ma questo meccanismo fisiologico, talvolta, può essere modificato da alterazioni del traffico lipidico cellulare con conseguente accumulo delle droplets e lipotossicità. È possibile che l'alterazione della membrana basale glomerulare in patologie come la Sindrome di Alport o la Nefropatia Diabetica funga da stimolo o stress iniziale per causare una risposta cellulare metabolica sproporzionata alle esigenze fisiologiche.

Inizialmente si credeva che le lipoproteine circolanti in eccesso, infatti, si potessero legare ai glicosaminoglicani della membrana basale glomerulare alterandone la permeabilità e favorendo la perdita di attivatori della lipoproteina lipasi, contribuendo, così, all'iperlipidemia. I lipidi circolanti una volta passato il filtro glomerulare, in parte si accumulavano a livello

mesangiale e ne stimolavano la proliferazione, in parte raggiungevano il tubulo prossimale inducendo un reclutamento di chemochine pro-infiammatorie e macrofagi, con conseguente danno tubulo-interstiziale. Queste alterazioni potrebbero spiegare il riscontro, già noto, nelle biopsie dei pazienti affetti da sindrome di Alport, di cellule schiumose nell'interstizio.

Oggi, sembrerebbe, inoltre, che la disregolazione nei meccanismi del traffico lipidico sia d'origine molecolare. È stato dimostrato, infatti, che l'espressione glomerulare di ABCA1, proteina cellulare che normalmente facilita il passaggio del colesterolo cellulare alle HDL ricche di ApoA-1, sembrerebbe essere poco espressa in patologie metaboliche e non-metaboliche, come la Sindrome di Alport. Al contrario, un'aumentata attivazione di tale proteina, attraverso una sua sovra-espressione genetica o farmacologicamente indotta, proteggerebbe dall'accumulo dei lipidi a livello glomerulare e rallenterebbe la progressione della malattia renale cronica. In tal senso, farmaci come ezetimibe, DPP4i e anche i più recenti SGLT2i potrebbero contribuire alla protezione del danno renale cronico anche alterando il metabolismo lipidico renale.

Il nostro gruppo ha ipotizzato che le alterazioni del metabolismo lipidico potrebbero essere la chiave per prevenire e/o interrompere la progressione delle malattie renali croniche anche meno frequenti come le malattie del collagene. Abbiamo sviluppato nuovi farmaci che correntemente vengono testati in trial clinici di fase due. In parallelo, studi meccanicistici sperimentali ci hanno consentito di identificare nuovi bersagli terapeutici, tra cui OSBPL7, la proteina legante ossisterolo tipo 7, o l'apolipoproteina M che sembrerebbe essere ridotta nelle malattie glomerulari, ma che avrebbe un ruolo importante nella funzione delle HDL. La collaborazione con le fondazioni di pazienti e le loro famiglie, le associazioni renali nazionali e internazionali, investitori e industrie sono state essenziali per accelerare lo sviluppo di queste nuove strategie terapeutiche per il trattamento dei disturbi dell'omeostasi cellulare del colesterolo e di conseguenza delle malattie renali. ■



Luca De Nicola

Università L. Vanvitelli,
Napoli

Malattia renale cronica e diabete

La rivoluzione con gli SGLT2 inibitori in nefrologia

Le ultime linee guida internazionali KDIGO 2024 raccomandano la prescrizione di SGLT2i quale farmaco di prima scelta assieme agli inibitori del Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterone (RAASI), nella Malattia Renale Cronica (MRC) per valori di eGFR a ≥ 20 mL/min/1.73m² [1]. In particolare, nella MRC diabetica canagliflozin, dapagliflozin ed empagliflozin sono raccomandati indipendentemente dalla albuminuria e dal controllo glicemico, e nella MRC non-diabetica quando l'albuminuria è ≥ 200 mg/g (evidenza 1A in entrambi i casi); le stesse linee guida, inoltre, suggeriscono l'uso di dapagliflozin o empagliflozin nei pazienti non diabetici con albuminuria bassa o assente (evidenza 2B).

Queste indicazioni rappresentano una vera e propria rivoluzione nel campo della Nefrologia clinica considerando che nelle ultime due decadi non sono stati approvati nuovi farmaci nefroprotettivi. La rivoluzione in atto ha un solido razionale clinico e fisiopatologico.

Una recente meta-analisi dei maggiori trials clinici esistenti su SGLT2i ha dimostrato una riduzione del rischio di progressione alla fase dialitica del 38% nella MRC diabetica e del 37% nella MRC non-diabetica oltre a evidenziare effetti significativi sul rischio di Insufficienza Renale Acuta (-21% e -23%, rispettivamente) e sul rischio di morte cardiovascolare o di ospedalizzazione per scompenso cardiaco (-23% in nefropatici diabetici e non) [2].

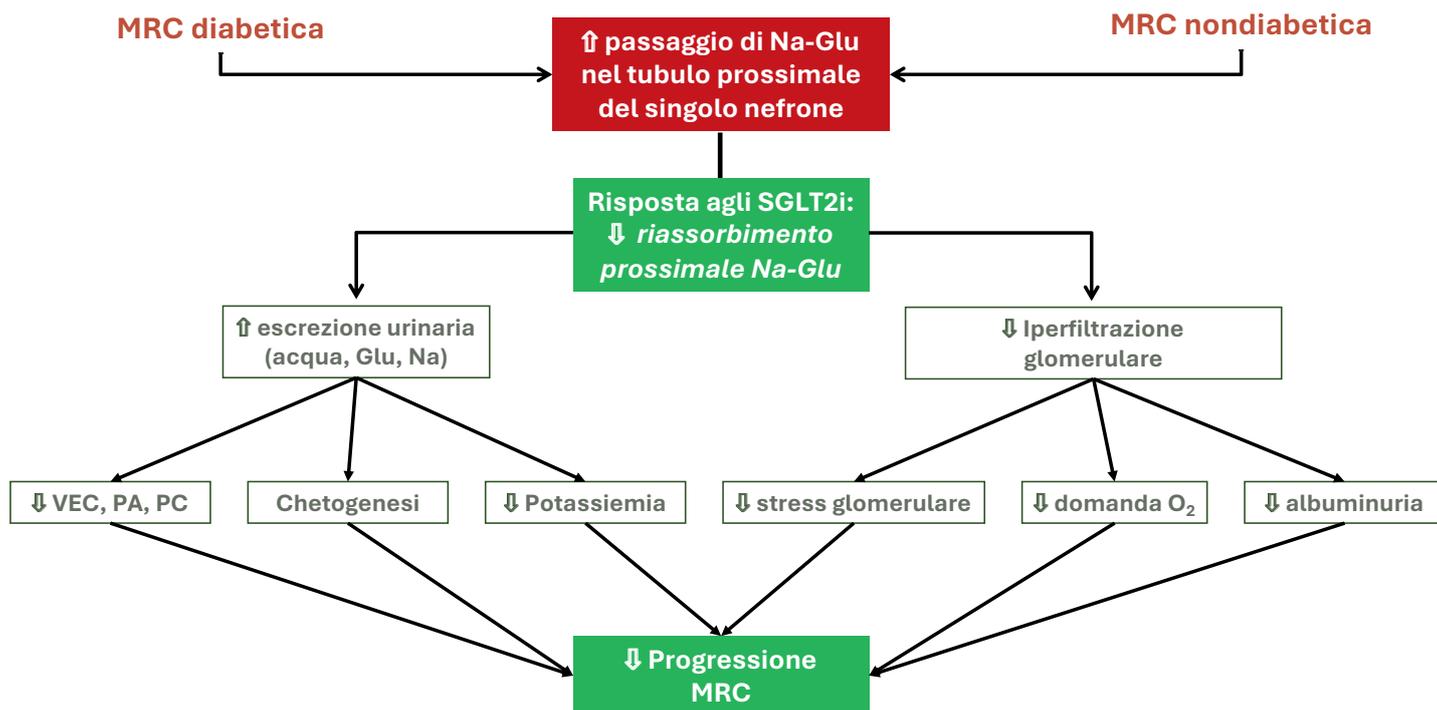
Inoltre, relativamente ai pazienti con albuminuria bassa/assente, una analisi secondaria del trial DAPA-CKD ha dimostrato che nei pazienti MRC non-diabetici, dapagliflozin riduceva rispetto al placebo la perdita annua di GFR in modo simile nei pazienti con albuminuria maggiore e minore di 300 mg/g (-1.2 e -1.8 ml/min per 1.73 m²/anno) [3].

Il recente Optimize-CKD, ampio studio osservazionale su dati amministrativi americani e giapponesi di pazienti con MRC, ha confermato nel *real world* che dapagliflozin determina una riduzione clinicamente significativa della progressione della MRC simile nei due gruppi con albuminuria maggiore e minore di 200 mg/g, indipendentemente dalla presenza di diabete, rispetto ai pazienti non trattati con dapagliflozin [4]. Infine, l'analisi secondaria del trial EMPA-KIDNEY ha evidenziato un rallentamento del declino di GFR con empagliflozin che risulta addirittura maggiore nei pazienti con albuminuria < 30 mg/g vs albuminuria ≥ 2000 mg/g (-86% vs -29%, $P < 0.0001$) [5].

Il beneficio renale di SGLT2i nei pazienti a bassa albuminuria non è sorprendente in quanto era già noto che la loro efficacia nefroprotettiva, come accade per i RAASI, è tanto maggiore quanto più precoce è il loro utilizzo nella evoluzione della MRC [6,7].

Emerge quindi una efficacia nefroprotettiva di SGLT2i nella MRC di grado moderato-medio che è universale, ossia indipendente dallo status diabetico e dai livelli di albuminuria. Questa caratteristica è da attribuirsi ai molteplici meccanismi di protezione renale evidenziati dai diversi studi clinici e sperimentali e, in particolare, al principale effetto di SGLT2i, ossia di riportare alla norma la funzione del tubulo prossimale renale con l'aumento della delivery distale di sodio che antagonizza l'iperfiltrazione nel singolo nefrone, principale meccanismo di progressione della MRC diabetica e non (Figura).

Pertanto, considerando le ultime raccomandazioni delle Linee Guida, è oggi auspicabile un sempre maggiore utilizzo di SGLT2i nella pratica clinica ricordando che la *mission* principale del Nefrologo è rallentare l'ingresso in dialisi dei pazienti con MRC. I dati oggi disponibili dimostrano che con gli SGLT2i è possibile, rispetto ai soli RAASI, aumentare la sopravvivenza senza dialisi di 6-15 anni a seconda della precocità di intervento [8,9]. ▶



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2024 Apr; 105(4S):S117-S314.
2. Nuffield Department of Population Health Renal Studies Group; SGLT2 inhibitor Meta-Analysis Cardio-Renal Trialists' Consortium. Impact of diabetes on the effects of sodium glucose co-transporter-2 inhibitors on kidney outcomes: collaborative meta-analysis of large placebo-controlled trials. *Lancet.* 2022 Nov 19;400(10365):1788-1801.
3. Heerspink HJL, et al.; DAPA-CKD Trial Committee and Investigators. Effects of Dapagliflozin in People without Diabetes and with Microalbuminuria. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2022 Nov;17(11):1665-1668.
4. Tangri N, et al. Dapagliflozin Utilization in Chronic Kidney Disease and Its Real-World Effectiveness Among Patients with Lower Levels of Albuminuria in the USA and Japan. *Adv Ther.* 2024 Mar;41(3):1151-1167.
5. EMPA-KIDNEY Collaborative Group. Effects of empagliflozin on progression of chronic kidney disease: a prespecified secondary analysis from the EMPA-Kidney trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2024 Jan;12(1):39-50.
6. Schievink B, et al. Early renin-angiotensin system intervention is more beneficial than late intervention in delaying end-stage renal disease in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2016 Jan;18(1):64-71.
7. Maddaloni E, et al. Impact of baseline kidney function on the effects of sodium-glucose co-transporter-2 inhibitors on kidney and heart failure outcomes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Obes Metab.* 2023 May;25(5):1341-1350.
8. Meraz-Muñoz, et al. eGFR Decline after SGLT2 Inhibitor Initiation: The Tortoise and the Hare Reimagined. *Kidney360* 2(6):p 1042-1047, June 2021.
9. McEwan P, et al. The long-term effects of dapagliflozin in chronic kidney disease: a time-to-event analysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2024 May 10:gfae106. doi: 10.1093/ndt/gfae106. Epub ahead of print. ■



Claudio Ponticelli

*Independent Researcher
Ex direttore della divisione
di Nefrologia dell'Ospedale
Maggiore di Milano*



Domenico Santoro

*Responsabile scientifico del
65° Congresso Nazionale SIN
Università degli Studi
di Messina e AOU
G. Martino, Messina*

Glomerulopatia Novità nella nefropatia membranosa

Studi sperimentali e fondamentali investigazioni cliniche hanno dimostrato che la nefropatia membranosa (NM) è una malattia autoimmune, con deposito di anticorpi diretti contro un antigene podocitario e successiva attivazione del complemento. Il più frequente autoantigene è il recettore della fosfolipasi A2 (PLA2R), che è stato identificato in circa il 70% degli adulti con NM primitiva. Gli anticorpi sono generalmente IgG4 nelle NM primitive e IgG1 o IgG3 nelle forme secondarie. Sono stati riconosciuti sia l'epitopo dominante, localizzato nel dominio CysR, che epitopi degli strati profondi nei domini CTLD1,7,8; questi ultimi sembrano suscitare solo una debole risposta anticorpale.

Il deposito di anticorpi su antigeni podocitari provoca formazione locale di immunocomplessi che attivano la catena del complemento fino al complesso terminale C5b-C9. Nel podocita, questo complesso citolitico inibisce il processo autofagico e promuove la produzione di radicali liberi di ossigeno, citochine pro-infiammatorie, fattori di accrescimento, stress del reticolo endoplasmatico e dissociazione di nefrina con alterazione del citoscheletro attinico. Il risultato finale può consistere in grave alterazione fino alla deplezione dei podociti, cui corrisponde sul piano clinico lo sviluppo di proteinuria non-selettiva e insufficienza renale nel lungo termine.

Tuttavia, diversi aspetti fisiopatologici non sono ancora completamente chiariti:

- 1) Quali stimoli esogeni (virus? Batteri? Inquinamento ambientale?) possono aumentare l'espressione degli epitopi o svelare epitopi criptici?
- 2) Esiste probabilmente una suscettibilità genetica. Quali alleli, oltre HLA-DQA1, sono i più coinvolti nella NM?
- 3) Come viene attivato il complemento? Le IgG4 sono incapaci di attivare la via classica, è quindi possibile che venga innescata la via alterna o la via lectinica. L'ipotesi prevalente, ma tuttora discussa, è che IgG4 ipogalattosilate possano attivare la lectina, mentre la via alterna svolgerebbe solo un'azione amplificante.
- 4) È possibile individuare nuovi antigeni podocitari? Utilizzando metodiche di immunochimica e immunofluorescenza o micro-dissezione laser dei glomeruli seguita da spettrometria di massa sono stati identificati nuovi antigeni sia nella NM primitiva che in alcune forme secondarie, ma altri autoantigeni rimangono sconosciuti nel 30% delle NM.

Vi sono poche novità nella terapia immunosoppressiva. I due schemi più popolari sono un trattamento alternato di steroidi e ciclofosfamide o infusione di rituximab. I due schemi terapeutici sono quasi equivalenti per efficacia ed eventi avversi ma rituximab è spesso preferito, perché più maneggevole. In casi resistenti o intolleranti a queste terapie, sono spesso utilizzati gli inibitori della calcineurina.

Recentemente, buoni risultati sono stati riportati con una combinazione di rituximab, ciclofosfamide e prednisone. Tuttavia, non conosciamo alcuna terapia che possa ottenere un'alta percentuale di remissioni complete. La scomparsa di proteinuria è un evento raro con qualsiasi terapia. Nonostante la deplezione di cellule B, molti responders ottengono solo una remissione parziale, condizione che espone a ricadute frequenti, richiedendo ripetute terapie. Trattamenti futuri potrebbero utilizzare anticorpi monoclonali (MAB) anti-CD20 più potenti di rituximab (obinutuxumab), MAB diretti contro plasmacellule CD38-positive, terapie dirette a bloccare C3 (pegcetacoplan) o a inibire specifiche componenti del complemento (C5aR, C5b-C9, C3aR etc.).

La **NEFRITE LUPICA** causa una perdita irreversibile di nefroni e riduce la funzionalità renale¹

UNA DIAGNOSI PRECOCE E PRECISA DI NEFRITE LUPICA E UN INIZIO TEMPESTIVO DELLA TERAPIA

SONO DI VITALE IMPORTANZA PER PREVENIRE LA PROGRESSIONE DELLA MALATTIA¹



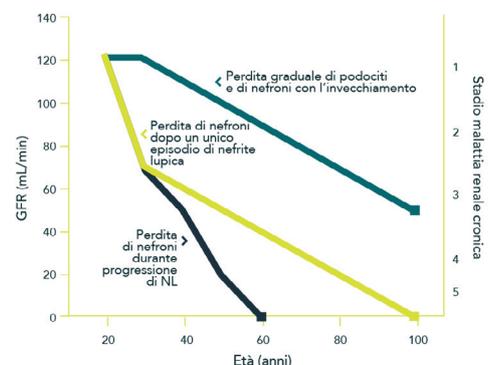
LA NEFRITE LUPICA È UNA GRAVE COMPLICANZA DEL LES²

- La nefrite lupica (NL) colpisce oltre il 50% dei pazienti con lupus eritematoso sistemico (LES) ed è la manifestazione severa più comune della malattia³
- I pazienti affetti da NL sono principalmente donne, di età compresa tra 20 e 30 anni, a dimostrazione che il coinvolgimento renale del LES è una complicanza comune nei pazienti di sesso femminile in età fertile²
- Alla diagnosi di NL, i pazienti di etnia africana e ispanica tendono a presentare un quadro istopatologico più grave, livelli sierici di creatinina più elevati e una maggiore proteinuria rispetto ai pazienti di etnia caucasica⁴
- Nonostante una maggiore conoscenza della patogenesi della malattia e un miglioramento delle opzioni terapeutiche, la NL rimane una causa significativa di morbidità e mortalità per i pazienti con LES¹

LA ESRD È LA PRINCIPALE COMPLICANZA DELLA NL³

- Il 10-30% dei pazienti con NL progredisce in malattia renale in stadio terminale (ESRD, End-Stage Renal Disease) nell'arco di 15 anni⁵
- La risposta immunitaria contro autoantigeni causa infiammazione renale⁶
- Questa risposta infiammatoria conduce alla perdita di nefroni con conseguente riduzione della funzionalità renale¹
- Riacutizzazioni ripetute contribuiscono alla progressione del danno renale cronico⁷
- La perdita di nefroni causata dalla NL è irreversibile⁸

Rischio di ESRD nel tempo nei pazienti con NL



Adattato da fig. 2, rif. 1

BIBLIOGRAFIA

- Anders HJ, et al. Lupus nephritis. Nat Rev Dis Primers. 2020;6(1):7. 2. Wang H, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Prevalence of Biopsy-Proven Lupus Nephritis. Arch Rheumatol. 2017;33(1):17-25. 3. Tektonidou MG, et al. Risk of End-Stage Renal Disease in Patients With Lupus Nephritis, 1971-2015: A Systematic Review and Bayesian Meta-Analysis. Arthritis Rheumatol. 2016;68(6):1432-41. 4. Parikh SV, et al. Update on Lupus Nephritis: Core Curriculum 2020. Am J Kidney Dis. 2020;76(2):265-81. 5. Lee JS, et al. Recovery of renal function in patients with lupus nephritis and reduced renal function: the beneficial effect of hydroxychloroquine. Lupus. 2020;29(1):52-7. 6. Anders HJ, Rovin B. A pathophysiology-based approach to the diagnosis and treatment of lupus nephritis. Kidney Int. 2016;90(3):493-501. 7. Parikh SV, et al. Renal flare as a predictor of incident and progressive CKD in patients with lupus nephritis. Clin J Am Soc Nephrol. 2014;9(2):279-84. 8. Dall'Era M, et al. Real-world treatment utilization and economic implications of lupus nephritis disease activity in the United States. J Manag Care Spec Pharm. 2023;29(1):36-45.

Codice di deposito interno: IT-NPR-2400047 v1.0



Carlo Lomonte

Ospedale Generale Regionale F. Miulli,
Acquaviva delle Fonti (BA)

Il nefrologo regista dell'AV Sorveglianza attiva e monitoraggio degli accessi vascolari

Gli interventi per gli accessi vascolari (AV), compresi quelli per le complicanze, sono responsabili di quasi un terzo dei ricoveri ospedalieri tra i pazienti con malattia renale cronica in HD, con enorme impegno per pazienti, caregiver e operatori sanitari. Preservare nel tempo la funzione dell'AV arterovenoso (fistola o graft) è un obiettivo di fondamentale importanza per un'adeguata depurazione e per garantire una migliore qualità di vita. Infatti, la disfunzione dell'AV si associa a dialisi inadeguata, aumento della morbidità, della mortalità e dei costi sostenuti dal SSN. Non a caso, la funzione dell'AV è considerata tra gli outcome di importanza critica, non solo dai pazienti ma anche dagli altri stakeholder.

Mantenere la funzione di una fistola o di un graft è un lavoro di squadra, che richiede la formazione di un team multidisciplinare con medici (nefrologo, chirurgo vascolare, radiologo interventista), infermieri di dialisi e gli stessi pazienti. Lo scopo è quello di creare intorno all'AV dialitico un sistema di cura integrato e coordinato, con la presenza attiva di un team leader e di un coordinatore. La finalità ultima è di identificare precocemente i pazienti con AV malfunzionante, correggere tempestivamente le cause e ripristinare la funzione, limitando così i rischi di interruzione della terapia dialitica e l'uso di cateteri venosi centrali.

Per disfunzione dell'AV si intende un'anomalia del flusso o della pervietà secondarie, in genere, alla presenza di stenosi o trombosi. I programmi di screening, con la valutazione sistematica degli indicatori di malfunzionamento, si basano sul monitoraggio e la sorveglianza. Benché spesso usati come sinonimi, i due termini esprimono diversi approcci: il monitoraggio riguarda essenzialmente l'esame fisico (ispezione, palpazione e auscultazione, comprese le manovre dell'*arm elevation test* e del *pulse augmentation test*) e le anomalie rilevate durante l'HD; la sorveglianza attiva fa riferimento a test specifici, che richiedono strumenti e apparecchiature dedicate.

Tutte le attuali linee guida raccomandano il moni-

toraggio con l'esame fisico, regolarmente eseguito prima di ogni seduta dialitica da personale esperto, per valutare eventuali segni di disfunzione; non c'è invece accordo sulla necessità di associare la sorveglianza strumentale al monitoraggio clinico. Le linee guida KDOQI e le ERBP ritengono infatti insufficienti le evidenze per raccomandare la sorveglianza di routine nelle FAV native; mentre in quelle protesiche la sorveglianza è addirittura sconsigliata. In realtà, trial successivi alla pubblicazione delle linee guida hanno dimostrato l'efficacia della sorveglianza, sempre associata all'esame fisico, nel ridurre il tasso di trombosi e migliorare la pervietà, perlomeno nelle FAV. Ma, questi dati necessitano ancora di conferme.

È noto che la performance diagnostica di ogni singolo strumento di screening, o della loro combinazione, varia in base al tipo di AV, la sede della stenosi e l'esperienza dell'operatore. Il successo di un programma di screening dipende dunque dalla scelta degli indicatori e dall'esperienza del centro. Inoltre, perché il programma sia *cost-effective*, l'aumento del carico di lavoro per il personale e i costi aggiuntivi, che lo screening necessariamente comporta, devono essere giustificati da una riduzione misurabile e significativa del numero di trombosi e dall'aumento della pervietà degli AV.

Massima attenzione va posta alla sicurezza del paziente, evitando procedure inutili e potenzialmente dannose. I test usati per la valutazione dell'AV sono riportati in Tabella 1. Nella pratica clinica, l'*imaging* con eco-color Doppler (ECD) e la valutazione diretta del Qa, misurato anche con metodi indiretti di diluizione, sono i test diagnostici più usati. Vengono anche utilizzati sistemi di punteggio, generato da parametri dialitici e clinici, che permettono di identificare precocemente i pazienti a rischio e attuare una correzione *pre-emptive*. Ma, l'aspetto forse più importante, oltre alla corretta interpretazione dei dati e agli algoritmi decisionali, è la discussione dei casi all'interno del team multidisciplinare.



Un punto critico è la reale efficacia della sorveglianza basata sulla misura del Qa sugli outcome dell'AV. A tal proposito, alcuni dati interessanti potrebbero arrivare dallo studio FLOW (*Flow dysfunction of hemodialysis vascular access: A randomized controlled trial on the effectiveness of surveillance of arteriovenous fistulas and grafts*), un trial randomizzato multicentrico con due bracci di studio. Il primo, prevede il trattamento di stenosi sintomatiche rilevate dal monitoraggio clinico; il secondo, il trattamento di stenosi asintomatiche rilevate dalla sorveglianza (basata sul Qa). *Follow up* minimo di 2 anni e come endpoint il numero di interventi e le complicanze associate all'AV.

Tabella 1.

Strumenti di screening per la valutazione dell'accesso vascolare

1	Esame fisico
2	Anomalie rilevate durante l'HD
3	Misurazione delle pressioni
4	Adeguatezza dialitica
5	QB-stress test
6	Ricircolo
7	Misura del flusso (Qa)

Di recente, alcuni studi hanno messo in evidenza l'importanza della misura del flusso dell'AV nella va-

lutazione degli effetti cardiovascolari a lungo termine, specie in pazienti con trapianto di rene e fistole ad alto flusso. Inoltre, è stata dimostrata un'aumentata incidenza di insufficienza cardiaca *de novo* in pazienti con trapianto di rene e fistola pervia, rispetto a pazienti con fistola chiusa.

Altri progetti, che mirano a rendere più semplice e *cost-effective* la sorveglianza dell'AV, sono già in fase avanzata di realizzazione. L'enorme quantità di dati resa disponibile dall'uso di cartelle elettroniche ha permesso, grazie ad algoritmi di *machine learning*, di sviluppare modelli di rischio per la trombosi dell'AV. E ancora, l'ecotomografia robotica, con l'aiuto di software progettati utilizzando modelli di intelligenza artificiale, sarà in grado nel prossimo futuro di fornire informazioni puntuali sullo stato dell'AV e individuare le cause del malfunzionamento, con la possibilità di effettuare precocemente le manovre correttive.

Se tutto questo si tradurrà anche in un miglioramento degli outcome, è ancora da dimostrare. Al momento, un programma di screening basato sull'esame fisico, eseguito da personale esperto, con l'uso appropriato dell'ECD, sembra la migliore strategia possibile per salvaguardare la funzionalità dell'AV. Ma la chiave del successo è la personalizzazione del programma, che deve essere adattato al tipo di AV, condiviso dal paziente e integrato nel suo *life-plan*. ■





Vincenzo Cantaluppi

Professore Ordinario di Nefrologia, Direttore SCU Nefrologia e Trapianto

Renale e Scuola di Specializzazione in Nefrologia, Dipartimento di Medicina Traslationale (DIMET) e di Eccellenza su Aging, Università del Piemonte Orientale (UPO), Responsabile Progetto Trapianti, Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" di Novara

Vice-Chair ERAKI Working Group, European Renal Association (ERA)

Tossine uremiche, DAMPS e PAMPS

La rimozione di virus, batteri ed endotossine attraverso le terapie extracorporee

La sepsi rappresenta la principale causa di danno renale acuto (AKI) nelle Unità di Terapia intensiva (ICU). Recenti dati della letteratura hanno dimostrato che AKI associata a sepsi (SA-AKI) rappresenta un fattore di rischio aggiuntivo per un outcome negativo nelle ICU. Inoltre, il recupero della funzione renale è un fattore fondamentale per la riduzione della mortalità intraospedaliera.

Il Working Group Acute Disease Quality Initiative (ADQI) ha recentemente ridefinito i criteri di SA-AKI stabilendone la corretta definizione in base alla concomitante presenza dei criteri Sepsis-3 e dei KDIGO AKI 2012. Evidenze derivate dai modelli sperimentali e dalla clinica hanno chiaramente dimostrato come SA-AKI sia dovuta principalmente a meccanismi tossici ed immunologici: Pathogen Associated Molecular Pattern molecules (PAMPs come per es. LPS) e Damage Associated Molecular Pattern Molecules (DAMPs per es. HMGB1) sono aumentati nel torrente circolatorio in corso di sepsi e possono raggiungere le cellule endoteliali e tubulari renali target di danno, inducendo l'attivazione di diversi endotipi (sistemi della coagulazione e del complemento, apoptosi, senescenza, etc.) responsabili anche della progressione verso la malattia renale cronica.

In tale contesto, le terapie extracorporee di purificazione ematica (EBPT) rappresentano una valida strategia in accordo con la "peak concentration hypothesis" proposta ormai più di 20 anni fa da C. Ronco. Il razionale delle EBPT è basato sul fatto che elevati livelli circolanti di LPS e citochine infiammatorie correlano con la mortalità e con l'insufficienza multi-organo tra cui AKI.

Anche se le Linee Guida delle principali società scientifiche di Nefrologia e Terapia Intensiva non raccomandano al momento l'uso di EBPT nella sepsi, alcuni aspetti fisiopatologici meritano una particolare attenzione: in primo luogo, lo stesso Working Group ADQI suggerisce, basandosi anche sui recenti RCTs sul timing di inizio dialisi, come le indicazioni per l'avvio del trattamento dialitico non differiscano tra SA-AKI e le altre cause di danno renale. Inoltre, alcune delle EBPT sviluppate dal punto di vista biotecnologico e primariamente basate sull'adsorbimento possano essere considerate per il loro potenziale aspetto immunomodulatorio in presenza di criteri clinici e biologici e con una tempistica ben precisi. Diverse metodiche EBPT di emoadsorbimento e plasmafiltrazione-adsorbimento sono, infatti, in grado di rimuovere dal torrente circolatorio batteri, virus, prodotti di tali patogeni come LPS e diversi altri mediatori infiammatori come citochine e chemochine.

La possibilità di utilizzare queste nuove tecnologie anche in modo sequenziale alla RRT classica permette di avere dei multipli targets di rimozione che sono destinati a essere la parte essenziale della ricerca applicata in tale settore nei prossimi anni, anche in associazione ad una revisione degli end-points e degli outcomes. Infine, la presa in carico dei pazienti critici con SA-AKI trattati con EBPT dopo il ricovero in ICU potrebbe rappresentare un interessante modello di collaborazione da sviluppare tra le Nefrologie e le Terapie Intensive.

Gaetano Alfano¹, Niccolò Morisi^{1,2},
Giuseppe Di Chiaro², Marco Ferrarini²,
Giulia Ligabue², Gabriele Donati^{1,2}

¹S.C. Nefrologia Dialisi e Trapianto
Renale, Azienda Ospedaliero-Universitaria
di Modena

²Dipartimento CHIMOMO,
Università di Modena e Reggio Emilia

La spesa media dei paesi OCSE per i sistemi sanitari nazionali è pari a circa il 9% del prodotto interno lordo. L'impatto ambientale dei sistemi sanitari dei paesi OCSE in termini di emissione di gas serra è variabile dall'1 al 5% delle emissioni totali a seconda dei paesi considerati [1]. Come è noto, l'emissione di gas serra ha un impatto negativo in termini di cambiamento climatico, il cambiamento climatico ha, a sua volta, un impatto negativo in termini di salute pubblica e nello specifico in termini di insorgenza di nefropatie. Paradossalmente il modo attuale di gestire il paziente nefropatico ha un effetto significativo sui cambiamenti climatici [2]. In particolare, l'emodialisi può condurre ad un consumo di acqua fino a 500 litri per seduta dialitica e ad un consumo energetico in 4 ore fino ad 1/5 dell'energia elettrica consumata quotidianamente a livello domestico. Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, quelli relativi ai trattamenti dialitici ammontano a circa 1/3 di tutti i rifiuti ospedalieri [2]. Di conseguenza i punti cardine da considerare per un Centro Dialisi Ecosostenibile sono: l'uso dell'acqua, il consumo energetico, la gestione dei rifiuti.

1. L'USO DELL'ACQUA

L'uso dell'acqua nel Centro Dialisi riguarda: a) il recupero dell'acqua prodotta dall'impianto di biosmosi inversa; b) la prescrizione dialitica; c) l'impiego del dialisato esausto.

1.1 Il recupero dell'acqua prodotta dall'impianto di biosmosi inversa

Gli impianti di biosmosi inversa di ultima generazione sono in grado di recuperare una quota elevata sia di acqua osmotizzata prodotta e non utilizzata dalle macchine di dialisi sia di acqua scaricata dal secondo stadio dell'osmosi: attualmente il 75-80% dell'acqua prodotta può essere effettivamente inviata alle mac-

Green Nephrology

Il Centro Dialisi Ecosostenibile

chine e utilizzata per la dialisi, mentre i vecchi sistemi di osmosi inversa portavano in scarico fino al 60% dell'acqua di alimentazione. Con i sistemi di biosmosi di nuova generazione il consumo di acqua per singolo trattamento dialitico si riduce da 500 a circa 300 litri per seduta [3]. Considerando un flusso di dialisato di 500 ml al minuto, che resta tale, questo obiettivo sarà da verificare ulteriormente.

In alternativa l'OMS certifica che la qualità dell'acqua che proviene dalla osmosi inversa è molto più alta rispetto all'acqua potabile, nonostante sia inadatta all'uso umano per l'assenza di cloro, può comunque essere utilizzata in agricoltura, per uso animale e per le attività di igiene e pulizia degli ambienti [4]. Il gruppo australiano di Agar ha inventato la possibilità di avviare l'acqua non utilizzata proveniente dal rigetto dell'osmosi inversa alla Centrale di sterilizzazione ospedaliera, al serbatoio per l'acqua da dedicare ai servizi igienici, all'irrigazione delle aree verdi dell'ospedale [5]. Terrass e coll. in Marocco hanno elaborato un algoritmo per la valutazione della concentrazione salina dell'acqua proveniente dal rigetto dell'osmosi inversa che se < 1000 mg/l permette l'irrigazione dei terreni, fra 1000 e 1500 mg/l può essere utilizzata per i servizi igienici e l'impiego non alimentare se > 1500 mg/l deve essere condotta al serbatoio di raccolta per l'acqua piovana che ne consente la diluizione e il successivo utilizzo [6].

1.2. La prescrizione dialitica

Il rapporto automatico fra flusso sangue e flusso del liquido di dialisi è da tempo un *tool* a disposizione su molte macchine per emodialisi. Dopo lo studio cinetico di Sigdell e Tersteegen in termini pratici il flusso del liquido di dialisi (Qd) ideale è sempre stato considerato il doppio del flusso sangue (Qb) [7]. Polaschegg e Peter hanno comunque teorizzato che un rapporto $Qd = 1,5 \times Qb$ potesse essere accettabile ▶

ed è questo rapporto che è attualmente impiegato [8]. Mesic e coll. hanno dimostrato come anche l'impiego di un rapporto Qd/Qb ridotto fino a 1,2 consente di mantenere un valore di Kt/V superiore al limite minimo consigliato e contestualmente permette una riduzione del consumo del liquido di dialisi dell'8% in HDF online rispetto alla dialisi standard. Questa riduzione è efficace a condizione che i pazienti abbiano un accesso vascolare con flusso sangue > 350 ml/minuto [9]. Una metanalisi di Iman e coll. del 2024 su 574 pazienti in tre studi randomizzati e controllati ha evidenziato che un aumento del flusso del liquido di dialisi da 500 a 800 ml/minuto garantisce un aumento del KT/V di 0,08 senza alcun beneficio in termini clinici [10]. Mentre una riduzione del flusso del liquido di dialisi da 800 a 600 ml/minuto consente un risparmio del 25% del consumo di acqua durante una seduta dialitica [11]. Canaud e coll. hanno recentemente analizzato questo tipo di prescrizione su una coorte di 26.000 pazienti in dialisi cronica. tutti i pazienti sono stati trattati mediante HDF on line con un rapporto Qd/Qb ridotto fino a 1,2 e un flusso convettivo medio di 26 litri. Il Kt/V medio era 1,7 e si verificava un risparmio di 25 litri di liquido di dialisi per seduta [12].

1.3. L'impiego del dialisato esausto

Una sfida notevole è rappresentata dall'impiego dell'acqua proveniente dal dialisato esausto che può essere considerata al pari di un fertilizzante. Con l'impiego di nanofiltrazione o di una osmosi inversa si può arrivare ad una rigenerazione del dialisato esausto a basso grado di consumo energetico o a basso grado di consumo di materiale aggiuntivo, sicuramente ad un costo inferiore rispetto alla desalinizzazione dell'acqua marina [4]. Dou e coll. hanno proposto con successo una esperienza sperimentale di uso dell'osmosi diretta (senza applicazione di una pressione idrostatica) per la rigenerazione del dialisato esausto. L'estrazione di acqua dal dialisato esausto avviene grazie alla forza osmotica creata dal nuovo concentrato di elettroliti al di là della membrana osmotica, e ciò ha permesso di recuperare circa il 65% dell'acqua dal dialisato esausto, priva dei cataboliti azotati, che viene immediatamente riutilizzata per produrre nuovo liquido di dialisi superando il concetto di "single pass" [13].

2. IL CONSUMO ENERGETICO

L'energia che viene consumata in un Centro Dialisi deve essere misurata per potere registrare e confrontare i miglioramenti o peggioramenti di consumo nel corso degli anni [3]. Il training dello staff, un impianto di illuminazione a basso consumo dotato di sensoristica per la presenza degli operatori nei locali, un edificio di alta qualità ambientale ed energetica, i sistemi di condizionamento / riscaldamento efficienti sono aspetti applicabili a qualsiasi struttura sanitaria e di conseguenza anche ad un Centro Dialisi che deve rispettare i Criteri minimi ambientali previsti dalla Legge.

Le Linee guida della Società Australiana e Neozelandese di Nefrologia per i Centri nefrologici ecosostenibili individuano 4 obiettivi nella costruzione o nella ristrutturazione dei Centri in termini di ottimizzazione energetica:

- massimizzare la progettazione passiva attraverso il layout del sito e le funzionalità della progettazione;
- essere a emissioni nette zero operando utilizzando una combinazione di efficienza energetica, generazione in loco e approvvigionamento di energia rinnovabile;
- massimizzare la produzione di energia rinnovabile e supportarne lo stoccaggio;
- favorire una migliore gestione energetica tramite soluzioni "smart";
- rispondere all'esigenza di ridurre le emissioni di CO₂ legate alle costruzioni [14].

Nello specifico il consumo energetico coinvolge ancora una volta l'impiego dell'acqua, meno acqua viene consumata durante la seduta dialitica minore è l'energia necessaria per regolarne la temperatura: una riduzione del flusso del liquido di dialisi da 800 a 600 ml/minuto conduce ad un risparmio energetico di 0,64 Kw/h per seduta dialitica di 4 ore [3].

Inoltre, più efficiente è il sistema di osmosi inversa minore sarà la richiesta energetica del centro, considerando il tipo di disinfezione termica (es. temperatura controllata automaticamente), l'efficienza delle pompe di rilancio, la lunghezza dell'anello di distribuzione, la dimensione dell'impianto rispetto ai posti dialisi [15]. ▶

Sempre grazie all'acqua rigettata dall'impianto di osmosi inversa Tarrass ha ideato la generazione di energia elettrica grazie ad un sistema di microturbine azionato dalla pressione esercitata dall'acqua rigettata: l'energia generata arriva fino a 1,6 Kw/h al giorno. Gli stessi autori hanno proposto di recuperare l'energia termica del dialisato esausto immesso nello scarico: uno scambiatore di calore nel sistema di scarico raccoglie l'energia termica del dialisato esausto e con una pompa di calore lo trasferisce al sistema di riscaldamento centralizzato [16].

In Australia, John Agar ha ideato per primo un sistema di alimentazione energetica di un Centro Dialisi mediante energia solare grazie la installazione di pannelli fotovoltaici sul tetto del Centro Dialisi stesso. La fattibilità di questo programma deriva dal bilancio fra: a) esposizione solare annuale del luogo dove sorge il Centro Dialisi, b) costi di acquisizione ed installazione dei pannelli solari, c) tariffe energetiche. In base a questi dati è possibile effettuare un calcolo adeguato delle spese insorgenti e di quelle cessanti [17]. L'energia solare ha consentito una produzione di energia variabile da 30 a oltre 40 Kw in due centri dialisi australiani che è stata in grado di autonomizzare i centri in termini di energia elettrica [15].

3. LA GESTIONE DEI RIFIUTI

La produzione dei rifiuti in un Centro Dialisi in Europa o negli USA può variare da 0,25 a 7,0 Kg/postazione dialisi/giorno. Il costo della gestione dei rifiuti può ammontare al 10-25% del costo iniziale del materiale. Se invece si considerano i rifiuti speciali il costo del loro smaltimento può raggiungere il 50% del costo iniziale del materiale [18]. Le principali strategie che si possono introdurre in quest'ottica sono: a) la differenziazione della raccolta; b) il pretrattamento dei rifiuti nel Centro; c) l'impiego del sistema di distribuzione centralizzata del concentrato acido.

3.1. La differenziazione della raccolta

La differenziazione della raccolta dei rifiuti può condurre ad una riduzione dei rifiuti speciali fino al 30% [19].

Il risparmio ottenibile da una procedura ottimale di differenziazione dei rifiuti può condurre ad un risparmio fino a 1 milione di euro all'anno [18]. Inoltre, pos-

sono essere messe in atto strategie per la trasformazione di rifiuti speciali in rifiuti non speciali smaltibili a costi più bassi [19].

Tuttavia, anche se il tempo necessario da dedicare ad una raccolta differenziata accurata è di circa 1 minuto per una seduta di dialisi standard, secondo uno studio specifico meno di un terzo dei rifiuti sono da considerarsi rifiuti non speciali e potenzialmente riciclabili e fra questi ultimi l'impiego di diverse tipologie di materiale plastico, di inchiostri o etichette impedisce la potenzialità del riciclo [18].

3.2. Il pretrattamento dei rifiuti non speciali nel Centro

L'introduzione di un compattatore nel Centro Dialisi è stata utilizzata presso il Centro Dialisi di Newcastle upon Tyne (UK) già nel 2011 dove ogni anno il Centro Dialisi produceva circa 12 tonnellate di rifiuti di plastica e circa 100 tonnellate di rifiuti di cartone. L'uso del compattatore nel Centro ha consentito un risparmio finanziario aggiuntivo rispetto al riciclo già previsto per questi rifiuti di oltre 7.000 sterline /anno e una riduzione sulle emissioni di CO₂ derivanti dai grandi movimenti di veicoli per la raccolta dei rifiuti, poiché i volumi molto più piccoli possono essere più facilmente smaltiti, immagazzinati e quindi raccolti meno frequentemente per essere condotti alla discarica. Infine, la compattazione della plastica e del cartone hanno inoltre ridotto lo spazio di stoccaggio dei rifiuti e il rischio di incendio [20].

3.3. L'impiego del sistema di distribuzione centralizzata del concentrato acido

Uno studio del Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, realizzato tra il 2008 ed il 2011, ha evidenziato come il passaggio dall'uso di sacche acide al sistema centralizzato di distribuzione ha consentito una riduzione dello spreco di concentrato acido di oltre 50.000 litri/anno e una riduzione delle emissioni di CO₂ stimata in 16 tonnellate/anno [21]. Secondo i dati recentemente raccolti presso il Centro Dialisi del Policlinico di Modena (46 postazioni dialitiche su tre turni giornalieri), il sistema centralizzato di distribuzione del concentrato acido permette una riduzione di oltre l'80% della produzione di rifiuti di legno, plastica o cartone rispetto all'impiego delle sacche tradizionali di concentrato acido [22]. ▶

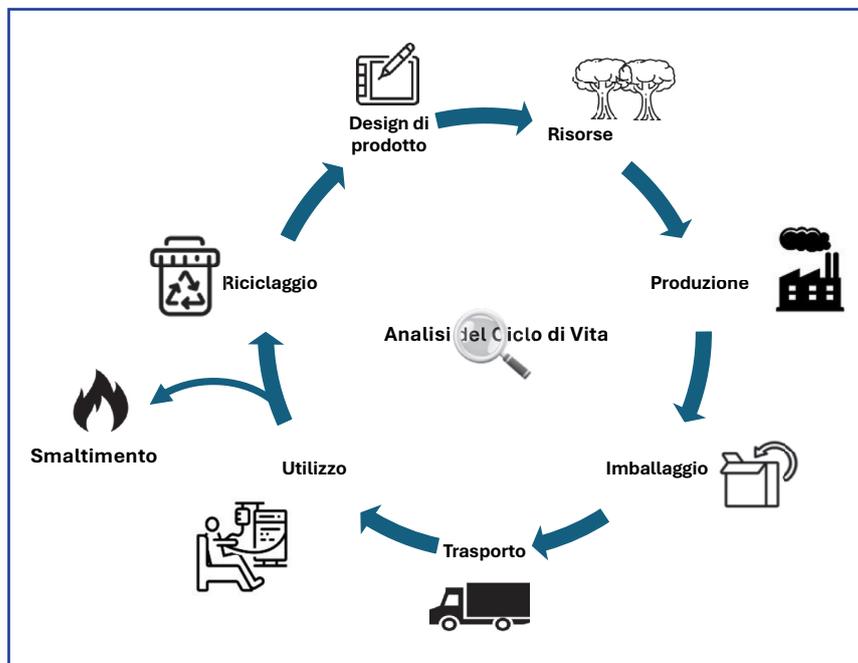
PROSPETTIVE FUTURE

Il futuro presenta sia la necessità di diffondere comportamenti virtuosi descritti in precedenza sia la necessità di utilizzare nuovi sistemi frutto dell'evoluzione nell'ambito delle tecnologie dialitiche.

Sembra ad esempio promettente l'impiego di membrane funzionalizzate con acquaporine in un sistema di rigenerazione del dialisato esausto a osmosi diretta: questi strumenti possono ridurre del 75% l'elevato consumo di acqua delle macchine per emodialisi grazie al trasporto rapido e altamente selettivo dell'acqua attraverso la membrana cellulare, consentendo il passaggio solo delle molecole d'acqua. [23].

Tuttavia, ogni considerazione sul Centro Dialisi Ecosostenibile deve partire dal *Lyfe Cycle Assessment* (Figura) dei materiali impiegati nei percorsi di cura per una transizione dal classico approccio "dalla culla alla tomba" al nuovo approccio "dalla culla alla culla" in cui

i prodotti smaltiti possono trovare una nuova vita come avviene in natura [17]. Questo è lo scopo del progetto KitNewCare, un progetto pionieristico co-finanziato dall'UE per rendere l'assistenza sanitaria nefrologica più sostenibile dal punto di vista ambientale [24].



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Lenzen M, Malik A, Li M, Fry J, Weisz H, Pichler PP, Chaves LSM, Capon A, Pencheon D. The environmental footprint of health care: a global assessment. *Lancet Planet Health*. 2020 ;4(7): e271-e279. doi: 10.1016/S2542-5196(20)30121-2.
2. Young SE, Khoshnaw LJ, Johnson RJ. Climate and the Nephrologist: The Intersection of Climate Change, Kidney Disease, and Clinical Care. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2023;18(3):411-417. doi: 10.2215/CJN.08530722.
3. Bendine G, Autin F, Fabre B, Bardin O, Rabasco F, Cabanel JM, Chazot C. Haemodialysis therapy and sustainable growth: a corporate experience in France. *Nephrol Dial Transplant*. 2020;35(12):2154-2160. doi: 10.1093/ndt/gfz284.
4. Molano-Triviño A, Wancjer B, Neri MM, Karopadi AN, Rosner M, Ronco C. Blue Planet dialysis: novel water-sparing strategies for reducing dialysate flow. *Int J Artif Organs*. 2017 Nov 8:0. doi: 10.5301/ijao.5000660.
5. Agar JW, Simmonds RE, Knight R, Somerville CA. Using water wisely: New, affordable, and essential water conservation practices for facility and home hemodialysis. *Hemodial Int*. 2009;13(1):32-7. doi: 10.1111/j.1542-4758.2009.00332.x.
6. Tarrass F, Benjelloun O, Benjelloun M. Towards zero liquid discharge in hemodialysis. Possible issues. *Nefrologia*. 2021;41(6):620-624. doi: 10.1016/j.nefro.2022.01.001.
7. Sigdell JE, Tersteegen B. Studies concerning the optimization of dialysate consumption. *Nephron*. 1995;71(4):401-6. doi: 10.1159/000188759.
8. Hoenich NA, Levin R, Ronco C. Water for haemodialysis and related therapies: recent standards and

- emerging issues. *Blood Purif.* 2010;29(2):81-5. doi: 10.1159/000249212.
9. Mesic E, Bock A, Major L, Vaslaki L, Berta K, Wikstrom B, Canaud B, Wojke R. Dialysate saving by automated control of flow rates: comparison between individualized online hemodiafiltration and standard hemodialysis. *Hemodial Int.* 2011;15(4):522-9. doi: 10.1111/j.1542-4758.2011.00577.x.
 10. Iman Y, Bamforth R, Ewhrudjakpor R, Komenda P, Gorbe K, Whitlock R, Bohm C, Tangri N, Collister D. The impact of dialysate flow rate on haemodialysis adequacy: a systematic review and meta-analysis. *Clin Kidney J.* 2024 ;17(7): sfae163. doi: 10.1093/ckj/sfae163.
 11. Ward RA, Idoux JW, Hamdan H, Ouseph R, Depner TA, Golper TA. Dialysate flow rate and delivered Kt/Vurea for dialyzers with enhanced dialysate flow distribution. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011;6(9):2235-9. doi: 10.2215/CJN.02630311.
 12. Canaud B, Gagel A, Peters A, Maierhofer A, Stuard S. Does online high-volume hemodiafiltration offer greater efficiency and sustainability compared with high-flux hemodialysis? A detailed simulation analysis anchored in real-world data. *Clin Kidney J.* 2024;17(6): sfae147. doi: 10.1093/ckj/sfae147.
 13. Dou P, Zhao S, Xu S, Li XM, He T. Feasibility of osmotic dilution for recycling spent dialysate: Process performance, scaling, and economic evaluation. *Water Res.* 2020; 168:115157. doi: 10.1016/j.watres.2019.115157.
 14. Environmentally Sustainable Design (ESD) Guidelines for Kidney Care facilities. Australian and New Zealand Society of Nephrology (ANZSN).
<https://nephrology.edu.au/int/anzsn/uploads/ESD%20Guidelines%20for%20Kidney%20Care%20Facilities.pdf>
 15. Barraclough KA, Moller S, Blair S, Knight R, Agar JW, McAlister S, White A, Sypek M. Updating the Data: The Resource Consumption of Modern-Day Hemodialysis Systems. *Kidney Int Rep.* 2024;9(5):1521-1524. doi: 10.1016/j.ekir.2024.02.010.
 16. Tarrass F, Benjelloun M, Piccoli GB. Hemodialysis water reuse within a circular economy approach. What can we add to current knowledge? A point of view. *J Nephrol.* 2024 Jun 3. doi: 10.1007/s40620-024-01989-6.
 17. Agar JW, Perkins A, Tjijto A. Solar-assisted hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(2):310-4. doi: 10.2215/CJN.09810911
 18. Piccoli GB, Nazha M, Ferraresi M, Vigotti FN, Pereno A, Barbero S. Eco-dialysis: the financial and ecological costs of dialysis waste products: is a 'cradle-to-cradle' model feasible for planet-friendly haemodialysis waste management? *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(6):1018-27. doi: 10.1093/ndt/gfv031.
 19. Hoenich NA, Levin R, Pearce C. Clinical waste generation from renal units: implications and solutions. *Semin Dial.* 2005;18(5):396-400. doi: 10.1111/j.1525-139X.2005.00078.x.
 20. Baling and Recycling of Bottles & Cardboard
<https://map.sustainablehealthcare.org.uk/newcastle-upon-tyne-hospitals-nhs-foundation-trust/baling-and-recycling-bottles-cardboard>
 21. Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust. Central Delivery of Acid for Haemodialysis. Mapping Greener Healthcare. 2011.
<https://map.sustainablehealthcare.org.uk/bradford-teaching-hospitals-nhs-foundation-trust/central-delivery-acid-haemodialysis>.
 22. Di Chiaro G, Alfano G, Cancelli Y, Cannito F, Pulizzi RA, Stipo L, Olmeda F, Palmieri L, Perrone S, Malaguti V, Cappelli G, Donati G. ["Green" Hemodialysis: The Centralized Acidic Concentrate from the Dialysis Center of Policlinico of Modena]. *G Ital Nefrol.* 2024;41(3):2024-vol3.
 23. <https://www.filtsep.com/content/news/aquaporin-membranes-cut-hemodialysis-water-costs>
 24. <https://kitnewcare.eu/>

L'ANGOLO *delle* ASSOCIAZIONI

ADO – Associazione Donatori Organi del Friuli Venezia Giulia

www.adofvgodv.it



L'Associazione Donatori Organi del Friuli Venezia Giulia ODV è stata fondata a Udine nel 1976 e da allora è attiva in tutta la Regione FVG nella diffusione, sensibilizzazione e promozione della cultura del

dono e della solidarietà finalizzata alla donazione di organi, tessuti e cellule a scopo di trapianto terapeutico. A tal fine organizza numerose iniziative e manifestazioni (incontri scolastici, serate sanitarie, pubblicazione e distribuzione di materiale informativo, tenuta sito web e news) che si svolgono in ogni contesto sociale e dirette ai cittadini di tutte le età. Conta attualmente 38.000 iscritti ed è molto radicata sul territorio, con una sede regionale, 4 sezioni provinciali e 80 sezioni comunali. In Italia persiste da tempo uno squilibrio tra numero dei pazienti in attesa di trapianto e relativa disponibilità degli organi, per cui molti pazienti devono rimanere a lungo in lista d'attesa con conseguente incremento della loro mortalità. Questo cronico squilibrio è dovuto all'alto tasso di opposizioni alla donazione della

popolazione, che riduce il numero dei donatori utilizzabili per i trapianti. Il numero dei pazienti in lista e relativi tempi di attesa sono particolarmente elevati per il trapianto di rene.

Per ridurre il numero delle opposizioni e aumentare i trapianti d'organo vi è attualmente l'esigenza dei seguenti interventi:

- 1) Aumento dei fondi regionali destinati all'attività di promozione, sensibilizzazione e informazione a favore dei programmi di donazione e trapianto.
- 2) Ottimizzazione da parte dei Comuni della raccolta delle espressioni di volontà al momento del rinnovo delle carte d'identità.
- 3) Una programmazione didattica da parte delle amministrazioni scolastiche finalizzata ad assicurare una adeguata informazione degli studenti sul tema della donazione.
- 4) Informazione nelle idonee sedi (Università senza età, Università della terza età, etc.) relativamente a possibilità di donare gli organi a scopo di trapianto anche da parte delle persone di età più avanzata e risultati di questi trapianti.

L'ADO FVG è attualmente intensamente impegnata nell'attuazione di questi interventi. La SIN potrebbe e dovrebbe svolgere un ruolo molto importante nel promuovere queste azioni a livello nazionale.

ASNET - Associazione Sarda Nefropatici Emodializzati e Trapiantati

www.asnetsardegna.it



L'ASNET – Associazione Sarda Nefropatici Emodializzati e Trapiantati è una associazione di promozione sociale con sede in Sardegna, nel Comune di Quartu Sant'Elena a Cagliari, che sostiene e tutela quotidianamente i

pazienti nefropatici, dializzati e trapiantati dell'isola. La nostra mission principale è soprattutto la diffusione tra la popolazione della cultura del dono e della prevenzione delle malattie renali, oltre a quello di creare eventi di aggregazione sociale come le nostre consuete "Giornate del Trapiantato e Dializzato". Fra le nostre tante attività c'è la difesa legale gratuita dedicata alla tutela dei diritti dei pazienti, e l'assistenza amministrativa in sede da parte del personale della segreteria per questioni inerenti i benefici della legge regionale sarda che tutela questa categoria di malati, ovvero la L.R. 11/85. È presente in sede anche

uno sportello di supporto e ascolto psicologico dedicato ai pazienti e ai loro familiari per affrontare nel migliore dei modi la patologia grazie a un team di psicologi altamente qualificato. Viene poi realizzato e distribuito gratuitamente il nostro periodico informativo ufficiale "ASNET Sardegna" stampato in 3.000 copie, contenente tutte le informazioni inerenti la sanità con particolare riferimento al mondo della nefrologia, della dialisi e del trapianto. Nel 1995 nasce il Forum Nazionale delle Associazioni di Nefropatici, Trapiantati d'Organo e di Volontariato, di cui l'ASNET è ente fondatore; grazie al Forum è possibile interagire direttamente con il Ministero della Salute e il CNT, il Centro Nazionale Trapianti, per offrire il contributo di esperienza per quanto concerne il varo di nuove leggi, nuove disposizioni normative e organizzative e per esporre il proprio punto di vista e portare avanti la sensibilizzazione alla donazione d'organo e trapianto, che resta, senza alcun dubbio, la miglior terapia per i pazienti dializzati. A tutt'oggi l'associazione è dunque un insostituibile punto di riferimento per tutti i pazienti nefropatici dell'isola e per i loro familiari che li sostengono quotidianamente.

