

ACCESSO VASCOLARE NELL'ANZIANO: FAV VERSUS CVC

G. Forneris

Divisione di Nefrologia e Dialisi, Ospedale Giovanni Bosco, Torino

Riassunto

Le caratteristiche dei pazienti in trattamento emodialitico sono cambiate significativamente negli ultimi anni. Gli aspetti più rilevanti sono rappresentati dall'invecchiamento della popolazione e dalla presenza di un numero elevato di comorbidità. I problemi di accesso vascolare sono frequenti nell'anziano e contribuiscono all'aumentata morbilità e mortalità. Il confezionamento della fistola artero-venosa (FAV) anche nell'anziano resta la scelta da privilegiare; tuttavia la minor aspettativa di vita, la scarsità del patrimonio vascolare e la situazione cardiologica sempre più spesso rendono difficile o sconsigliabile questa opzione. L'aumentata prevalenza dei cateteri venosi centrali (CVC) negli anziani in dialisi è infatti documentata in studi recenti. In questi pazienti oltre agli aspetti clinici anche quelli psicologici e legati alla qualità della vita dovrebbero essere valutati nella scelta dell'accesso vascolare e da questo punto di vista il CVC può rappresentare una valida alternativa a una politica di chirurgia aggressiva. La riduzione delle complicanze è possibile attraverso il rispetto di elementari norme di prevenzione: "l'effetto centro" a questo proposito può essere rilevante. L'uso del CVC rimane comunque un'arma a doppio taglio: anche nell'anziano può essere giustificabile un utilizzo preferenziale rispetto alla FAV solo se sono garantiti buoni risultati. La scelta definitiva richiede quindi un grande impegno attraverso un approccio multidisciplinare e un'attenta stima delle risorse.

Vascular access in the elderly: AVF versus CVC.

The characteristics of patients on dialysis have changed significantly in the last years. Aging and comorbidity are the most important aspects of this change. Vascular access problems are frequent in elderly people and contribute to the increased morbidity and mortality. Arteriovenous fistula (AVF) remains the preferred method but may be difficult or unadvisable in older patients because of a short life expectancy, poor vasculature or poor cardiac function. In fact, increasing use of CVC has been reported in recent studies. Psychological and quality of life-related aspects should also be taken into account when scheduling vascular access in older patients: from this point of view CVC may be a good alternative to an aggressive surgical policy. Decreasing CVC-related complications is feasible through the consistent application of basic rules; the center effect may be relevant in this context. However, the use of CVC remains a kind of double-edged sword: even in older people preferring it over AVF is justified only if good results can be guaranteed. The final choice will have to be based on a multidisciplinary approach and careful assessment of resources. (G Ital Nefrol 2008; 25: 619-24)

Conflict of interest: None

✉ **Dr. Giacomo Forneris**
Divisione di Nefrologia e Dialisi
Ospedale Giovanni Bosco
Piazza del Donatore di Sangue, 3
10154 Torino
e-mail: giacomo.forneris@tiscali.it

Parole chiave:
Accesso vascolare,
Anziano,
Catetere venoso centrale,
Fistola artero-venosa

Key words:
Vascular access,
Elderly,
Central venous catheter,
Arteriovenous fistula

Fino a che punto insistere con la chirurgia dell'accesso vascolare nel paziente anziano fragile?

Se il matrimonio con il CVC resta impossibile è però possibile lavorare per una buona convivenza. È questa una delle sfide che nel futuro il nefrologo si troverà di fronte sempre più spesso.

INTRODUZIONE

Sono trascorsi circa 40 anni dalla ideazione della fistola artero-venosa (FAV) e da oltre 20 esiste la possibilità di utilizzare il catetere venoso centrale *long term* (CVC) per la dialisi. È universalmente accettato il vantaggio della FAV nativa rispetto a quella protesica e che entrambi questi accessi siano superiori rispetto ai CVC.

Gli svantaggi e i rischi di questi ultimi sono stati, infatti, largamente enfatizzati (1-3). Il paziente con CVC secondo i dati Americani, ha un rischio raddoppiato di mortalità per cause infettive e anche per mortalità cardiaca e generale (4).

A livello USA sono state emesse raccomandazioni volte a limitare l'utilizzo del CVC come accesso definitivo nel limite del 10% dei pazienti prevalenti (5) con indicazioni ristrette a un piccolo numero di situazioni. Ciononostante un continuo *trend* di crescita dei CVC è riportato in grandi studi. Le indagini DOPPS I e II riportano un aumento in Europa, USA e Canada (6, 7); dati più recenti dal 1996 al 2007 confermano parallelamente una riduzione delle FAV in Italia, Spagna e Germania e un aumento dei CVC da 1.5 a 3 volte in molti paesi (8). Anche nei centri USA che hanno aderito a numerose iniziative promosse per favorire la crescita delle FAV con vasi nativi (*Fistula First, Clinical Performance Measures Project*) l'aumento delle FAV è avvenuto a scapito degli accessi protesici, ma non dei CVC che si sono

assestati sul 20% dei pazienti prevalenti (9). I dati Italiani del Censimento SIN del 2004 riportavano una media di CVC dell'11.5% con punte fino al 20% in Friuli, 18% in Piemonte e 17% in Umbria. Più recentemente gli Audit di Piemonte, Valle D'Aosta (10) e Lombardia (11) confermano una prevalenza di CVC rispettivamente del 20% e del 14% con notevole variabilità intercentro (10-40% in Piemonte).

Quali sono i fattori che maggiormente influenzano questo *trend* nella politica degli accessi vascolari? Può essere solo espressione di limiti organizzativi piuttosto che tecnici o anche del fatto che sempre più spesso il catetere viene giudicato una valida alternativa alla fistola?

Studi recenti hanno evidenziato in dialisi differenze tra pazienti anziani e soggetti più giovani in termini di *timing* di avvio del trattamento, sopravvivenza nelle diverse metodiche dialitiche e utilizzo delle FAV. Un piccolo studio di intervento ha addirittura evidenziato un aumento della morbilità nel paziente anziano con la FAV rispetto ad altri accessi permanenti (12). Una discussione sulla scelta dell'accesso vascolare è quindi conveniente e aperta in una popolazione dialitica che sta rapidamente cambiando.

ESISTE UN AUMENTO DI CANDIDATI AL CVC?

Le caratteristiche dei pazienti avviati alla dialisi nell'ultimo decennio sono profondamente cambiate. In base ai dati del registro ERA-EDTA la percentuale di anziani è aumentata dal 22% nel 1985 al 48% nel 1999 nei pazienti incidenti e dal 14 al 29% nei pazienti prevalenti. Ma il dato più eclatante riguarda i pazienti *over 75* anni aumentati di 10 volte (13) e il fattore età resta la variabile più importante sulla sopravvivenza del paziente in dialisi (14). La probabilità di ricorrere al CVC aumenta con l'età (8) ma è discutibile se la

minore aspettativa di vita dell'anziano giustifichi questa scelta rispetto a una FAV. Il depauperamento del patrimonio vascolare ad esempio è frequentemente osservabile, ma in buona parte dei casi non ne pregiudica il confezionamento. Molte esperienze confermano buoni risultati chirurgici anche negli anziani (15, 16). Situazioni meno favorevoli sotto l'aspetto tecnico sono però comuni, con necessità più frequente di accesso protesico (17). Le protesi vascolari hanno una serie di svantaggi riconosciuti rispetto alle FAV native, in particolare ridotta sopravvivenza e necessità di elevato numero di revisioni. Questa alternativa evita al paziente l'esposizione ai rischi del CVC ma il rapporto rischio/beneficio può non essere sempre favorevole. La questione della scelta "protesi o CVC nell'anziano" è attuale e il confronto può essere fatto a diversi livelli; globalmente, però le sopravvivenze sono paragonabili, se non migliori con il CVC. Esemplicativi sono le conclusioni dello studio USRDS sull'accesso vascolare nell'anziano sui predittori di interventi, fallimenti e di mortalità: "i potenziali vantaggi derivanti dalle FAV native rispetto alle FAV protesiche e ai CVC non possono essere universalmente validi e le raccomandazioni esistenti sugli accessi vascolari dovrebbero essere riviste per i pazienti anziani" (18).

Poco conosciuto è anche l'aspetto psicologico e della qualità di vita legati al tipo di accesso vascolare. Lo stress che accompagna fallimenti e revisioni sulle FAV nell'anziano è misconosciuto; la fragilità, la depressione, la ridotta aspettativa di vita e la soglia del dolore potrebbero giustificare la soluzione a minor aggressività. Anche il mantenimento di una buona immagine corporea, di una normale vita di relazione e di igiene personale è sempre importante, ma nell'anziano diventa secondaria. Le limitazioni quotidiane date dal CVC nell'esperienza personale sono spesso di minor peso rispetto alla pro-

blematica del dolore da puntione e degli ematomi. Il rifiuto a convertire il CVC in una FAV anche in assenza di fallimenti precedenti è un'indiretta dimostrazione di una buona qualità di vita con il CVC. Nel 2005 nel nostro centro il 12% di pazienti con un CVC tunnellizzato rifiutava il confezionamento della FAV.

Le complicazioni cardiache non sono ancora parte integrante di Linee Guida per la selezione dei pazienti candidati a una FAV, ma molti clinici sostengono che una fistola non dovrebbe essere confezionata in presenza di funzione cardiaca depressa. La condizione di elevato rischio cardiologico del paziente uremico è nota. Il Registro Italiano Dialisi e Trapianto (RIDT) riporta una mortalità nel paziente in dialisi per patologia cardiaca del 40%.

La prevalenza di disfunzione sistolica o diastolica (fino al 40% degli anziani con scompenso) o di IVS (ipertrofia ventricolare sinistra) è stimata nel 75% dei pazienti avviati alla dialisi.

I dati del USRDS *Dialysis Morbidity and Mortality Wave II*, non hanno evidenziato per contro associazioni tra fistola e scompenso cardiaco e sindromi coronariche acute nell'anziano con la possibile eccezione di un non significativo maggior rischio nei pazienti diabetici. L'osservazione era comunque limitata ai primi 2 mesi di dialisi (19).

Numerosi studi hanno indagato il possibile ruolo della fistola nel determinismo dei fenomeni di *remodeling* cardiaco e del peggioramento della *performance*. La creazione di una FAV ha un effetto immediato sulle funzioni sistolica e diastolica con aumento dell'*output* del 10-20%, aumento dell'attività del sistema nervoso simpatico, dello *stroke volume* e della frequenza (20). In acuto l'aumento del volume ematico indotto dalla creazione della FAV causa la dilatazione dell'atrio e del volume telediastolico ventricolare sx (21). Anche in assenza di evidente scompenso cardiaco è dimostrato

un rilascio di BNP (*brain natriuretic peptide*) marker di disfunzione diastolica, in risposta all'aumentata tensione del muscolo cardiaco e del volume intravascolare. L'osservazione è interessante considerando che aumentati livelli di BNP possono predire la sopravvivenza anche nei pazienti con scompenso cardiaco in assenza di sintomatologia (22).

Anche i livelli di ANP (*atrial natriuretic peptide*) liberato soprattutto dai miociti atriali aumentano del 48% a 10 giorni, aumento che correla significativamente con la portata cardiaca ($p < 0.01$).

L'ipertrofia ventricolare sx, risposta adattativa al carico di volume o di pressione è molto frequente (70%) nei pazienti con insufficienza renale terminale ed è associata a prognosi peggiore (23); contribuiscono alla sua comparsa l'ipertensione, l'anemia, lo stesso stato uremico (24). L'ipertrofia può determinare una resistenza al riempimento diastolico da parte di un ventricolo con ridotta distensibilità e di conseguenza un'elevata pressione telediastolica con un incremento della pressione venosa polmonare. I pazienti con disfunzione diastolica sono particolarmente sensibili alle tachiaritmie, all'ipotensione e alla deplezione di volume, condizioni che influiscono sul riempimento già deficitario. Nell'insufficienza renale cronica altri fattori oltre ipertensione e IVS potrebbero favorire la disfunzione diastolica (25). Effetti a distanza dell'accesso arterovenoso sull'emodinamica cardiaca sono riportati da altri Autori che dimostrano che la creazione della FAV correla in maniera indipendente con la progressione della IVS preesistente (26).

I lavori sulla regressione dell'IVS dopo la chiusura della FAV nel paziente trapiantato sono in linea con le precedenti osservazioni, anche se non avviene una risoluzione completa dell'IVS. Nel trapianto mancano tuttavia studi prospettici randomizzati su una riduzione di

morbilità e mortalità cardiaca.

In assenza di indici di patologia cardiaca grave preesistente le considerazioni sugli effetti cardiaci della FAV hanno nella pratica clinica per il momento un valore speculativo. Diverso è il caso delle situazioni di scompenso cardiaco ad alta portata dove la riserva miocardica può essere limitata nei pazienti con malattia coronaria e ipertrofia ventricolare e le conseguenze di una FAV ipertrofica passare facilmente inosservate (27). In mancanza di evidenze dal momento che ai vantaggi derivanti dalla correzione dello scompenso cardiaco si contrappone la perdita dell'accesso vascolare, l'approccio deve essere individualizzato. In definitiva oggi è consigliabile maggiore attenzione che in passato alla situazione cardiologica soprattutto nell'anziano prima del confezionamento di una FAV. Sono stati proposti l'ecocardiografia con il *leg up* test per evidenziare una disfunzione diastolica silente e l'analisi dell'onda sfigmica con valutazione della *sub-endocardial viability ratio* (SEVR), marker surrogato di perfusione (28). Nel tempo però è opportuno nell'ambito della valutazione cardiologica non dimenticare la componente dell'accesso vascolare anche in presenza di FAV a normale portata. Nell'esperienza personale, nonostante l'ottimizzazione della terapia farmacologica e dialitica, solo la chiusura della FAV e il posizionamento di un CVC ha in alcuni casi ottenuto un compenso emodinamico soddisfacente.

Altresì il rischio di una rara sindrome da furto (1.8-4.3%) potrebbe essere aumentata (29), dato l'aumento del numero di pazienti anziani diabetici con vasculopatia aterosclerotica e con numerosi interventi precedenti. Nei pazienti con queste caratteristiche la valutazione Doppler pre-operatoria con la misura del *Resistive Index* (RI) può identificare i pazienti a rischio. L'ischemia è un evento grave, trattato spesso intempestivamente nel dia-

betico per la ridotta sintomatologia legata alla neuropatia. Gli interventi di salvataggio hanno un tasso di successo non soddisfacente e sono alla portata di pochi chirurghi.

Queste condizioni meno favorevoli al confezionamento di una FAV interessano un numero crescente di pazienti. È obiettabile a questo punto che in realtà siano rari i casi in cui la patologia è così grave (per es. assenza assoluta di vasi, cardiopatia ipocinetica con EF <35%, aspettativa di vita <3 mesi) per cui il CVC trovi un'indicazione assoluta. Ma assai spesso comorbidità di grado medio-avanzato sono contemporaneamente presenti nello stesso paziente. Nel nostro centro in un'indagine del 2005 il 64% dei pazienti con CVC tunnellizzato presentava 3 o 4 patologie di accompagnamento. Esemplicativa l'esperienza a Trieste che oltre al dato significativo dell'invecchiamento della popolazione dialitica incidente, riporta un numero medio di comorbidità superiore a 3 nelle fasce di età dai 65 agli 85 anni (30). Uno studio sui pazienti in dialisi in Campania ha confermato il maggior rischio di ospedalizzazione e di mortalità con i CVC rispetto alle FAV, sia nei pazienti incidenti che in quelli prevalenti. Tuttavia, in accordo con le osservazioni precedenti la mancata correlazione dopo correzione per la presenza di comorbidità indica che nel trattamento emodialitico cronico il maggior rischio di morte non è dovuto all'uso dei CVC di per sé, ma probabilmente alle condizioni cliniche basali più compromesse (31).

Analogamente nella popolazione di anziani in dialisi afferenti al Medicare negli USA, l'inizio della dialisi con un catetere era associato a una minor sopravvivenza a un anno (32). Ma anche in questo studio il limite è la mancata valutazione dell'apparato cardiovascolare e dell'albero arterioso e venoso del paziente, che poteva influenzare la scelta del tipo di accesso, come

pure l'aspettativa di vita e la durata presunta della terapia dialitica.

Se quindi i pazienti avviati alla dialisi rientreranno più frequentemente in categorie ad elevato rischio come gli anziani, è possibile ipotizzare che in futuro l'incertezza sulla scelta FAV/CVC riguarderà un maggior numero di pazienti e il trend di crescita dei CVC sarà più difficile da contenere.

MIGLIORARE I RISULTATI CON I CVC: MISSION POSSIBLE

Anche nell'anziano ogni considerazione sulle indicazioni FAV vs CVC, non può prescindere dai risultati che ogni centro riesce ad ottenere con i rispettivi accessi. Dovrebbe essere sempre attivo un sistema di osservazione, in *primis* sulle complicanze dei cateteri, che orienti sulla qualità del lavoro svolto. L'opinione personale è che in presenza di elevati tassi di complicanze, anche nelle situazioni forse meno favorevoli alla FAV, come potrebbe essere l'età avanzata, sia preferibile la via chirurgica ricorrendo se necessario a risorse esterne.

È possibile tuttavia pensare che almeno in parte le problematiche siano attribuibili a inesperienza e errata gestione dei CVC? I miglioramenti dei materiali e l'introduzione di nuovi dispositivi può ridurre l'incidenza degli inconvenienti più frequenti? È possibile in definitiva ottenere buoni risultati con il CVC e soprattutto costanti nel tempo?

Come in campo giuridico spesso non esiste il problema della legge ma della sua applicazione, anche nel campo degli accessi molti "misfatti" dei CVC derivano dalla mancata osservazione di norme spesso elementari. La stessa necessità di campagne di sensibilizzazione al lavaggio delle mani in atto negli ospedali lascia intendere quante lacune possono esserci ancora in questo campo.

Come consideriamo inaccettabili i tassi di fallimento precoce, di mancato sviluppo e di ridotta sopravvivenza riportati soprattutto nella letteratura d'oltreoceano con le FAV, lo stesso è possibile pensare sulle complicanze dei CVC di molte casistiche. Fortunatamente negli ultimi anni insieme alle conoscenze sta crescendo una "cultura del catetere". Vi sono, infatti, esperienze positive come a Pordenone e in Lucania con sopravvivenze a 3 anni dell'89% e del 90% (33, 34) simili alla nostra (85%). Altre esperienze confermano la validità del cateterismo come scelta alternativa (35). Malgrado ciò ancora recentemente si esprime un giudizio profondamente negativo sulla longevità del catetere (<1 anno) (36) a parziale conferma che la differenza nei risultati con i CVC (come nelle FAV) può dipendere molto dall'operatore.

Vale a titolo di esempio la riduzione da 7 episodi di batteriemia per 1000 giorni di osservazione a 1.28 nell'ultimo anno grazie all'introduzione di protocolli rigidi di prevenzione (37). I tassi registrati presso la nostra Divisione dal 2000 al 2005 su 231 CVC sono ancora inferiori, costantemente <0.5 episodi di batteriemia x 1000 giorni di osservazione. Questo si è tradotto in una bassissima necessità di ospedalizzazione per problematiche inerenti (10 ricoveri in 8 pazienti). La prevenzione è stata attuata attraverso l'utilizzo di tutti i mezzi potenzialmente utili (misura di barriere, kit di attacco-stacco sterili preassemblati, *screening* e trattamento dei portatori di Stafilococco Aureo nasale, utilizzo del citrato come *priming*, ecc.). È convinzione personale che dove non esistono protocolli rigidi costantemente applicati il rischio di complicanze aumenta in maniera esponenziale. A questo riguardo l'unico caso di infezione grave registrata nel 2007 nel nostro centro è avvenuto in una paziente rientrata direttamente dopo 1 mese di vacanza da un altro centro dove le norme di

prevenzione riferite erano pressoché inesistenti. Perciò nella scelta dell'accesso vascolare oltre alle caratteristiche del paziente è necessario valutare attentamente l'ambiente di lavoro e i livelli di sicurezza raggiunti.

L'altro aspetto notoriamente a sfavore dell'uso dei CVC è la frequenza di malfunzionamenti, della difficoltà ad ottenere i flussi ematici richiesti e il rischio di lesioni a carico dei vasi centrali. Problemi di flusso ematico possono influenzare negativamente l'adeguatezza della dialisi e la prognosi del paziente. È confermato recentemente che una maggiore percentuale di pazienti con CVC ottengono un $Kt/V < 1.2$ rispetto quelli con FAV (8). Altri lavori avevano affrontato questa problematica concludendo che seppure con flussi ematici effettivi inferiori il CVC permette di ottenere una dialisi adeguata (38). Da questo punto di vista il raggiungimento dei *target* depurativi nell'anziano può essere più agevole (malnutrizione o cachessia) anche con una modesta riduzione dei flussi ematici. Una breve osservazione eseguita recentemente in Piemonte ha messo in evidenza una frequenza di malfunzionamenti molto bassa. Nell'85% dei

casi su 3996 sedute (dati su 306 cateteri) non vi era nessun problema di flusso, nel 7.6% una lieve difficoltà di aspirazione all'attacco, ma la seduta dialitica era successivamente condotta con flussi regolari; solo nel 0.3% delle sedute si presentava una completa occlusione all'inizio della dialisi.

Per questo problema l'industria ha proposto innovazioni tecnologiche mettendo a disposizione CVC con diametri interni superiori e superfici più idrofiliche. Possiamo infine ricordare l'esperienza della dialisi lunga notturna (26 pazienti nel nostro centro) in cui unitamente ai flussi ematici inferiori (Q_b 220 mL/min x 6.30 ore di dialisi) 6 anziani con CVC riconoscono reali i vantaggi di sicurezza e praticità durante il sonno. La maggiore frequenza di utilizzo del CVC con la dialisi notturna quotidiana non ha poi messo in evidenza un rischio aumentato di infezioni, malfunzionamenti e ospedalizzazioni (39).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La scelta corretta dell'accesso vascolare nell'anziano può essere molto più impegnativa perché

necessita di una valutazione che vada al di là dei soli aspetti tecnici o dell'ipotetica aspettativa di vita. Nell'attesa di ulteriori studi su questa popolazione è ragionevole e prudente che la fattibilità della FAV rimanga il punto di partenza nella valutazione; ma forse la domanda a cui dovremo cercare di rispondere in futuro non è se la FAV o il CVC sia l'opzione migliore negli anziani in dialisi, ma se in base a un determinato profilo quel singolo paziente sia candidato migliore a questo o a quel accesso, considerando il dato anagrafico. Può anche essere opportuno considerare la probabilità nel singolo centro di ottenere migliori risultati con uno strumento (FAV o CVC) alla luce della propria esperienza e capacità.

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

L'Autore dichiara di non avere conflitto di interessi.

BIBLIOGRAFIA

1. Canaud B. Haemodialysis catheter-related infection: time for action. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14: 2288-90.
2. Mickley V. Central venous catheters: many questions, few answers. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 1368-73.
3. Schwab SJ, Beathard G. The hemodialysis catheter conundrum: hate living with them but can't live without them. *Kidney Int* 1999; 56: 1-17.
4. Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, Leavey SF, Port FK. Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001; 60: 1443-51.
5. NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 1997; 30 (4 Suppl. 3): S150-91.
6. Rayner HC, Besarab A, Brown W, Disney A, Saito A, Pisoni RL. Vascular access results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): performance against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines. *Am J Kidney Dis* 2004; 44 (5 Suppl. 2): 22-6.
7. Mendelssohn DC, Ethier J, Elder SJ, Saran R, Port FK, Pisoni RL. Haemodialysis vascular access problems in Canada: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS II). *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 721-8. Epub 2005 Nov 25.
8. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, et al. Vascular access use and outcomes: an international perspective from the dialysis outcome and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 3219-26. Epub 2008 May 2008.
9. McGill RL, Marcus RJ, Healy DA, et al. Long-term outcome of a fistula initiative: sustaining "fistula culture". *J Vasc Access* 2006; 7: 83-6.

10. Forneris G. Risultati del questionario sugli accessi vascolari in Piemonte e Valle D'Aosta. Consensus Conference sugli accessi vascolari. Disponibile su: <http://www.nefropiemonte.org>. (Atti congressuali).
11. Bertoli SV, and the Lombardy Audit Group. Clinical Audit on Vascular Access: The Lombardy Experience. *J Vasc Access* 2006; 4: 256-7.
12. Garcia C, Viedma G, Sanchez Perales MC, et al. Permanent vascular access in the elderly patients who starts on hemodialysis: fistulae or catheter. *Nephrologie* 2005; 25: 307-17.
13. Jager KJ, van Dijk PC, Dekker FW, Stengel B, Simpson K, Briggs JD; ERA-EDTA Registry Committee. The epidemic of aging in renal replacement therapy: an update on elderly patients and their outcomes. *Clin Nephrol* 2003; 60: 352-60.
14. van Manen JG, van Dijk PC, Stel VS, et al. Confounding effect of comorbidity in survival studies in patients on renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 187-95. Epub 2006 Sep 23.
15. Lok CE, Oliver MJ, Su J, Bhola C, Hannigan N, Jassal SV. Arteriovenous fistula outcomes in the era of the elderly dialysis population. *Kidney Int* 2004; 67: 2462-9.
16. Burt CG, Little JA, Mosquera DA. The effect of age on radiocephalic fistula patency. *J Vasc Access* 2001; 2: 110-3.
17. Ridao-Cano N, Polo JR, Polo J, Pérez-García R, Sanchez M, Gómez-Campderá FJ. Vascular access for dialysis in the elderly. *Blood Purif* 2002; 20: 563-8.
18. Chan MR, Sanchez RJ, Young HN, Yevzlin AS. Vascular access outcome in the elderly hemodialysis population: A USRDS study. *Semin Dial* 2007; 20 (6): 606-10.
19. Abbott KC, Trespalacios FC, Agodoa LY. Arteriovenous fistula use and heart disease in long-term elderly hemodialysis patients: analysis of United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Wave II. *J Nephrol* 2003; 16: 822-30.
20. Guyton A, Sagawa K. Compensation of cardiac output and other circulatory function in areflex dogs with large A-V fistulas. *Am J Physiol* 1961; 200: 1157-63.
21. Iwashima Y, Horio T, Takami Y, et al. Effects of the creation of arteriovenous fistula for hemodialysis on cardiac function and natriuretic peptide levels in CRF. *Am J Kidney Dis* 2002; 40: 974-82.
22. Doust JA, Pietrzak E, Dobson A, Glasziou P. How well does B-type natriuretic peptide predict death and cardiac events in patients with heart failure: systematic review. *BMJ* 2005; 330: 625.
23. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM, Barré PE. The prognostic importance of left ventricular geometry in uremic cardiomyopathy. *J Am Soc Nephrol* 1995; 5: 2024-31.
24. Kooman JP, Leunissen KM. Cardiovascular aspects in renal disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 1993; 2: 791-7.
25. Nardi E, Cottone S, Mulè G, Palermo A, Cusimano P, Cerasola G. Influence of chronic renal insufficiency on left ventricular diastolic function in hypertensives without left ventricular hypertrophy. *J Nephrol* 2007; 20: 320-8.
26. Ori Y, Korzets A, Katz M, et al. The contribution of an arteriovenous access for hemodialysis to left ventricular hypertrophy. *Am J Kidney Dis* 2002; 40: 745-52.
27. Engelberts I, Tordoir JH, Boon ES, Screijf G. High-output cardiac failure due to excessive shunting in a hemodialysis access fistula: an easily overlooked diagnosis. *Am J Nephrol* 1995; 15: 323-6.
28. Savage MT, Ferro CJ, Sassano A, Tomson CR. The impact of arteriovenous fistula formation on central hemodynamic pressures in chronic renal failure patients: a prospective study. *Am J Kidney Dis* 2002; 40: 753-9.
29. Morsy AH, Kulbaski M, Chen C, Isiklar H, Lumsden AB. Incidence and characteristics of patients with hand ischemia after a hemodialysis access procedure. *J Surg Res* 1998; 74: 8-10.
30. Panzetta G, Grignetti M, Toigo G. Ma la dialisi deve essere per tutti? Certo che si. *G Ital Nefrol* 2008; 3: 277-83.
31. Di Iorio BR, Bellizzi V, Cillo N, et al. Vascular access for hemodialysis: the impact on morbidity and mortality. *J Nephrol* 2004; 17: 19-25.
32. Xue JL, Dahl D, Ebben JP, Collins AJ. The association of initial hemodialysis access type with mortality outcomes in elderly Medicare ESRD patients. *Am J Kidney Dis* 2003; 42: 1013-9.
33. Tesio F, Panarello G, De Baz H, Canzi M, De Mattia T, Pasut R. Accesso vascolare venoso centrale: rationale e risultati. *G Ital Nefrol* 2003; 20 (Suppl. 22): S30-4.
34. Di Iorio B, Lopez T, Procida M, et al. Successful use of central venous catheter as permanent hemodialysis access: 84-month follow-up in Lucania. *Blood Purif* 2001; 19: 39-43.
35. Duncan ND, Singh S, Cairns TD, et al. Tesio-Caths provide effective and safe long-term vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 2816-22. Epub 2004 Aug 31.
36. Maya ID, Allon M. Vascular access: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis* 2008; 51: 702-8. Epub 2008 Mar 3.
37. Beathard GA. Catheter management protocol for catheter-related bacteremia. *Am J Kidney Disease* 2006; 48: 596-605.
38. Canaud B, Leray-Moragues H, Kerkeni N, Bosc JY, Martin K. Effective flow performances and dialysis doses delivered with permanent catheters: a 24-month comparative study of permanent catheters versus arterio-venous vascular accesses. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 1286-92.
39. Perl J, Lok CE, Chan CT. Central venous catheter outcomes in nocturnal hemodialysis. *Kidney Int* 2006; 70: 1348-54. Epub 2006 Aug 16.