

VALUTARE IL CATETERE PERITONEALE ED I SISTEMI DI CONNESSIONE

A.F. De Vecchi

U.O.C. di Nefrologia e Dialisi, Fondazione Ospedale Maggiore, Policlinico Mangiagalli e Regina Elena, Milano

Evaluation of peritoneal catheters and connection systems in peritoneal dialysis

Evaluation of peritoneal catheters is based on the material, the number and type of cuffs, the length and intraperitoneal shape of the catheter, and its site of insertion. Final cost is another important issue which should take into account differences in the incidence of complications, in the number of hospitalizations, and in the simplicity of catheter insertion. Double-cuff catheters are used more than single-cuff catheters. The most commonly used catheter shapes are the classical Tenckhoff, the swan neck, the coil, and self-locating catheters. The latter are more expensive than Tenckhoff catheters but seem to offer some advantages, even if not sustained by adequate controlled trials so far. In addition, placement of these catheters may require different techniques or skills compared to the classical Tenckhoff.

The most recent Italian guidelines based only on grade 1 and 2 evidence exclude that the type of catheter may influence the infection rate. There are no data from prospective controlled studies to evaluate the incidence of mechanical complications, hospitalization and technique survival.

With regard to dialysis systems, it is still unclear if new plastic materials may offer any advantage over PVC. There is grade 1 evidence that Y-set and double-bag systems reduce the peritonitis rate compared to standard 1-way systems. The available data do not indicate significant differences in the incidence of peritonitis using Y-set compared with double-bag systems. The higher cost of double-bag systems is counteracted by shorter and easier training and by better acceptance by the patients. (G Ital Nefrol 2007; 24: (Suppl. S40) S42-9)

Conflict of interest: None

KEY WORDS:

Peritoneal catheter, Cost, Peritoneal dialysis, Guidelines, Peritonitis, Connection systems

PAROLE CHIAVE:

Catetere peritoneale, Costi, Dialisi peritoneale, Linee guida, Peritoniti, Sistema di connessione

✉ Indirizzo degli Autori:

Dr. Amedeo F. De Vecchi
U.O.C. di Nefrologia e Dialisi
Fondazione, Ospedale Maggiore
Policlinico Mangiagalli
e Regina Elena
Via Commenda, 15
20122 Milano
e-mail: deveccpd@policlinico.mi.it

IL CATETERE

Il catetere costituisce tuttora uno dei maggiori fattori limitanti la dialisi peritoneale. Infatti, il posizionamento del catetere è un intervento chirurgico non scevro da possibili rischi e la presenza del catetere può condizionare l'incidenza di infezioni dell'exit-site e conseguenti peritoniti e soprattutto molte delle complicanze meccaniche (Tab. I).

Le caratteristiche dei cateteri sono state finora suggerite da "opinion leaders" o esperti, da ragioni industriali di produzione e quasi mai sono sostenute da evidenze di tipo 1 o 2 o da studi retrospettivi su numeri molto grossi di pazienti (Tabb. II, III).

Il costo relativamente basso ed il mercato limitato dei cateteri peritoneali, rendono spesso gli studi prospettici multicentrici randomizzati poco appetibili, in quanto

troppo costosi rispetto al possibile ritorno economico. Dobbiamo quindi accontentarci di dati ottenuti da studi su pochi pazienti, con *follow-up* molto brevi, eseguiti in singoli centri o addirittura dagli ideatori di nuovi cateteri, che devono dimostrarne i vantaggi. Gli *outcome* considerati sono quasi sempre quelli legati alle infezioni o più raramente la sopravvivenza della tecnica. Quasi mai vengono considerate le complicazioni "minori" che peraltro sono spesso molto fastidiose per il paziente e gli operatori e che possono ridurre la "appetibilità" oltre che l'efficacia della dialisi peritoneale.

COSTO

Nella concezione attuale di Sanità Pubblica un'elemento importante nella scelta di uno o dell'altro tipo di

TABELLA I - COMPLICANZE LEGATE DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE AL CATETERE PERITONEALE**PRECOCI**

- Perforazioni o danni a visceri addominali
- Emorragia, emoperitoneo
- *Leakage* della parete addominale
- *Leakage* dall'*exit-site*
- Malfunzionamento a due vie
- Occlusione omentale
- "Intrappolamento" da anse, meso
- Dislocazione
- "Kinking"
- Tappo da coagulo

TARDIVE

- *Leakage*
- Malfunzionamento in entrata e/o in uscita
- Dislocazione del segmento intraperitoneale
- Incarceramento da parte di omento
- Estrusione della cuffia
- Perforazione di visceri da decubito
- Rottura del segmento intraperitoneale o extraperitoneale
- Infezione dell'*exit-site* con colonizzazione della cuffia
- Peritonite con colonizzazione del catetere

materiale è il costo. Purtroppo si dimentica che il costo del solo catetere peritoneale, come di altre protesi, è quasi sempre trascurabile rispetto al costo di eventuali complicanze: la sostituzione di un catetere costa (anche se non viene rimborsata) circa 1.500-2.000 euro. Per questo un catetere che costi 100 euro in più e riduca di oltre il 10% le rimozioni del catetere è comunque più economico.

Gli elementi che fanno variare i costi diretti o indiretti sono: a) il rischio di complicanze, con relative terapie e possibili ricoveri; b) difficoltà di inserzione con variazione nella durata dell'intervento o rischi di complicanze; c) il costo del brevetto e materiali aggiunti che richiedano lavorazioni addizionali, ripartiti su un relativamente basso numero di cateteri venduti; d) costo delle campionature per le gare (limitate di solito all'acquisto di pochi esemplari).

IMBALLO

Il catetere è sterile è monouso, per cui deve essere fornito in una doppia confezione sterile. Meglio sarebbe che quella più esterna fosse di materiale rigido per ridurre il rischio di eventuali piccole perforazioni non

visibili. In alternativa ogni singolo catetere, in doppia busta dovrebbe essere contenuto in una sua scatola rigida. Ovviamente a norma di legge il catetere deve essere identificato da una etichetta con numero di lotto, caratteristiche, scadenza, materiale/i usati.

MATERIALE DEL CATETERE

Attualmente il materiale più usato è il silicone, solo il catetere di Cruz e il Vicenza cath (1, 2) sono di poliuretano. Entrambi questi cateteri sono difficilmente comparabili con gli altri. Infatti, il Cruz è impiantato con tecnica laparoscopica ed i *follow-up* sono di solito brevi per il frequente *turnover* legato ai trapianti. Il Vicenza è un catetere molto corto impiantato pochi cm al disopra del pube.

Il tipo di materiale ha anche delle implicazioni sul tipo di disinfettante usato per la medicazione, infatti, lo iodio povidone colora, in modo spesso irreversibile, i cateteri in silicone; vi sono segnalazioni che la mupirocina, largamente usata in preparazione cremosa, possa alterare i cateteri in poliuretano, mentre tale evenienza è molto più rara con il silicone (3, 4).

Peraltro non vi sono studi clinici prospettici randomizzati che confrontino cateteri peritoneali differenti tra loro solo per il tipo di materiale da cui sono costituiti.

I tubi di silicone attualmente in commercio, da cui vengono tagliati i cateteri peritoneali, sono molto simili, ma esistono due tipi di silicone, uno più duro ed uno più morbido. La durezza del silicone è caratterizzata dallo SHORE A. I cateteri più rigidi sono più traumatici ed hanno una maggiore memoria elastica. Teoricamente dovrebbero dislocarsi meno facilmente, ma una volta dislocati potrebbe essere meno facile riportarli in sede. La punta deve essere smussa senza avere spigoli taglienti ed un numero adeguato di fori laterali. I fori laterali hanno ormai dimensioni standardizzate, in quanto fori piccoli si ostruiscono più precocemente, mentre fori grossi tendono ad aspirare l'omento o addirittura il peritoneo o i visceri in fase di scarico.

I cateteri devono essere dotati di una riga radiopaca, che ne consenta l'agevole identificazione radiologica in caso di sospetta dislocazione, ma soprattutto nel malaugurato caso di rottura accidentale e perdita di una parte del catetere all'interno della cavità peritoneale.

Negli ultimi anni le proposte di preparare cateteri rivestiti con diversi materiali per ridurre il biofilm e quindi le infezioni hanno sortito risultati modesti. Trooskin (5) randomizzò 86 pazienti ad utilizzare un catetere peritoneale standard oppure rivestito di surfattante, in entrambi i casi i cateteri al momento dell'im-

TABELLA II - ELEMENTI DA VALUTARE IN UN CATETERE PERITONEALE

Forma
Materiale
Dimensioni
Cuffie
Caratteristiche del tratto intraperitoneale
Facilità di inserzione
Costo

pianto erano immersi in soluzione con cefoxitina. Nessuna differenza era dimostrabile nell'incidenza di peritoniti, infezioni dell'*exit* o nei risultati di colture microbiologiche seriate. Studi sperimentali ed *in vitro* hanno indicato la possibilità che l'impregnazione argentea delle cuffie o del materiale del catetere possa ridurre il rischio di infezioni (6-9). In particolare Kim (6) utilizzò nei ratti, cateteri la cui matrice polimerica era impregnata con clorexidina, silver sulfadiazine e triclosan.

Purtroppo uno studio *in vivo* con cateteri venosi centrali con cuffia impregnata d'argento ha addirittura evidenziato un aumento delle infezioni, forse legata ad una maggiore difficoltà di inserimento (10). In 67 pazienti con catetere peritoneale pretrattato con argento e 72 controlli Crabtree et al. (11), non hanno osservato differenze nella incidenza di infezioni e probabilità di rimanere liberi da peritonite.

MISURE DEL CATETERE

Il diametro interno ed esterno del catetere sono ormai standardizzate, soprattutto per i cateteri in silicone.

Nei cateteri dritti la lunghezza del tratto intraperitoneale, dalla cuffia profonda all'estremità distale, varia da 21 a 10 cm (pediatrici). Tale lunghezza va scelta in base alle dimensioni del paziente ed al punto di inserzione del catetere (sottombelicale o sovrappubico). Un catetere troppo corto potrebbe non drenare completamente le zone inferiori della cavità peritoneale e quindi lasciare un certo residuo. Un catetere troppo lungo potrebbe "puntare" contro un viscere e facilitarne la perforazione da decubito. I cateteri Coil avendo la punta arrotolata a spirale hanno il tratto intraperitoneale molto più lungo, fino a circa 35 cm. La situazione ideale potrebbe essere la possibilità di tagliare il catetere al momento dell'intervento, dopo aver valutato la sua posizione dopo l'inserzione. Questo non può essere con un normale taglio con una lama affilata, perché potrebbero crearsi "sfilacciate" o spigoli

TABELLA III - CARATTERISTICHE DEL CATETERE IDEALE

- Basso costo
- Silicone morbido (*Shore A* <50-55)
- Cuffie uniformi, bene incollate, con scarso sfilacciamento
- Tunnel sottocutaneo piuttosto lungo (>8 cm) e tratto esterno alla cuffia superficiale di almeno 10-12 cm
- Cuffia superficiale più lunga?
- Punta appesantita

della punta, traumatici ed irritanti per il peritoneo.

Il tratto del tunnel tra le due cuffie è generalmente 5-5.5 cm, anche nei cateteri *swan-neck*. Le cuffie sono lunghe da 1 a 1.5 cm.

Il tratto esterno deve essere tale da consentire agevoli manovre, possibili rimozioni del tratto distale se fissurato dal titanio o da traumi accidentali, per cui la parte esterna alla cute dovrebbe essere almeno 8-10 cm. Attualmente la misura del tratto esterno è di circa 15 cm. Ovviamente quanto maggiore è la lunghezza, tanto maggiore è l'ingombro e quindi il fastidio al paziente. In questo caso ovviamente non vi sono problemi a tagliare il tratto esterno del catetere se risulta troppo ingombrante.

CUFFIE

Le cuffie servono per costituire un ancoraggio, ma anche una barriera contro i batteri. Verosimilmente la presenza di microalveolature all'interno della cuffia favorisce l'accumulo di materiale organico, l'entrata e la crescita di batteri. La cuffia dovrebbe essere quindi il più possibile compatta, stimolando contemporaneamente la reazione fibroblastica dei tessuti. Purtroppo l'industria non fornisce valide alternative alle attuali cuffie in *dacron*, i cui maggiori rischi sono la presenza di aria (e quindi di batteri) all'interno della cuffia e il rischio di perdita di fili infetti in caso di rimozione per infezione del tunnel.

Attualmente nella maggior parte dei centri la cuffia superficiale viene posta a circa 3 cm dalla cute. In realtà, anche se non sono stati eseguiti studi prospettici controllati, la cuffia superficiale troppo vicina alla cute espone al rischio di estrusioni e di facile colonizzazione profonda da parte di batteri che infettino il *sinus*. Un tunnel sottocutaneo più lungo (12) potrebbe consentire di adattare la curvatura alle esigenze del paziente senza provocare dislocazioni o inginocchiamenti. In questi casi, pur mantenendo la cuffia superficiale a 4-5 cm dalla cute, la distanza tra le due cuffie potrebbe essere aumentata a 7-8 cm, rallentando la colonizzazione della cuffia profon-

da in caso di infezione e permettendo più agevoli rimozioni della cuffia in caso di infezione resistente della cuffia superficiale.

Anche la dimensione ideale delle cuffie è tuttora incerta: mentre la cuffia profonda deve essere facilmente posizionabile perpendicolarmente alla parete dell'addome, senza provocare inginocchiamenti del catetere o decubiti, la cuffia superficiale più lunga (2-2.5 cm?), potrebbe garantire un migliore fissaggio e costituire una migliore barriera al passaggio dei batteri nel tunnel.

ALTRI ACCESSORI NELLA PARTE ESTERNA DEL CATETERE

In uno studio multicentrico controllato su 195 pazienti, Pommer (13) non ha dimostrato alcun vantaggio con l'utilizzo di un anello di argento appoggiato all'*exit-site* nella prevenzione di peritoniti (23/97 verso 16/98 nei controlli) o infezioni dell'*exit-site* (16/98 e 12/97 rispettivamente), con un discreto numero di effetti collaterali (colorazione della cute, decubiti, fastidio soggettivo).

TIPOLOGIE DEI PRINCIPALI CATETERI ATTUALMENTE IN COMMERCIO

Catetere Tenckhoff: diritto ad una cuffia o due cuffie.

Swann-neck, collo di cigno: questo catetere è caratterizzato da una curvatura ad U precostituita in modo da mantenere l'*exit* diretta verso il basso senza il rischio che la memoria elastica del catetere spinga verso l'alto la punta. Il tratto sottocutaneo presenta anche una curvatura sul piano orizzontale, cosicché esiste un catetere destro o sinistro. La presenza della precurvatura impone la necessità di una precisa sede dell'*exit*, per evitare migrazioni legate alla memoria elastica. In molti centri il confezionamento del tunnel prevede anche un taglio intermedio per mantenere in modo preciso il decorso sottocutaneo (14).

Autolocante (Di Paolo): in un catetere di Tenckhoff diritto a 2 cuffie, la punta del catetere è circondata da una capsula di plastica rigida contenente tungsteno, un materiale molto più pesante dell'acqua, che trascina verso il basso la punta del catetere, migliorando il drenaggio in ortostatismo. Alcuni riferiscono in modo aneddotico e mai pubblicato il rischio di aderenze o decubiti legati alla presenza della punta rigida, anche se i lavori riportati in letteratura non riportano tale complicazione (15, 16).

Coil: in un catetere di Tenckhoff diritto o Swan-neck, il tratto terminale del catetere è arrotolato a spirale. Tale forma consentirebbe di ridurre il rischio di dislocazioni e la maggiore lunghezza intraperitoneale aumentando il numero di fori laterali aumenterebbe la

velocità di drenaggio. Purtroppo questi vantaggi non sono stati mai dimostrati in studi adeguati.

Valli (17) e Toronto Western (18-20): questi cateteri sono dotati nel tratto terminale di cestelli o dischi che allontanerebbero le pareti del peritoneo e l'omento dalla punta del catetere, riducendo le dislocazioni e migliorando il drenaggio. Purtroppo questi elementi aggiuntivi, oltre a rendere più difficile l'inserzione, potrebbero stimolare una reazione infiammatoria attorno al catetere con conseguenti rischi di decubiti o aderenze, le quali ultime potrebbero rendere difficile la rimozione del catetere. In caso di necessità, con le tecniche abituali. Con il Toronto Western rispetto agli altri cateteri Flanigan (21), osservò un maggior numero di peritoniti in cui il catetere doveva essere rimosso per ottenere la guarigione.

EVIDENZE DISPONIBILI

Non sono riportate evidenze di tipo 1 o 2 che indichino particolari cateteri per prevenire le peritonite e le infezioni dell'*exit-site* (22-24).

È disponibile un solo *trial* (25), di scarsa qualità, eseguito in 60 pazienti che raffronti cateteri ad una o due cuffie: non esistono differenze significative tra le due tipologie di catetere per le peritoniti, l'infezione dell'*exit-site* cutaneo e la sopravvivenza del catetere. Studi retrospettivi (26, 27), documentano meno peritoniti con il catetere a doppia cuffia rispetto a quello a cuffia singola. Hwang (28), documenta una miglior sopravvivenza del catetere con doppia cuffia, ma non una differenza nell'incidenza di peritonite.

Negli studi prospettici randomizzati pubblicati, non esistono differenze significative tra catetere diritto o coiled (29-34): nel rischio e nell'incidenza di peritonite, nel numero o nell'incidenza di infezione di *skin-exit* e tunnel e nell'*outcome* del catetere peritoneale. Nel solo studio di Nielsen (32) il catetere diritto ha una minore sopravvivenza a 12 mesi per malposizionamento del tratto intraperitoneale (migrazione). Allo stesso modo Scott (35), non osservò differenze significative nell'incidenza di episodi infettivi o nella mortalità tra pazienti con cateteri Tenckhoff standard a due cuffie paragonato a cateteri Swan-neck o Toronto Western a 2 cuffie. Il catetere a doppia cuffia è raccomandato per quanto riguarda la riduzione di episodi peritonitici sulla base di studi osservazionali di registro (36).

Alcune Linee Guida suggeriscono di preferire l'*exit-site* diretta verso il basso, sulla base di studi retrospettivi, dell'esperienza clinica e del minimo aggravio di costi e senza nessun rischio prevedibile per il paziente (36). In realtà, anche se Hwang (28) trova una minore incidenza di *exit-site* e tunnel *infections* con catetere

Swan-neck rispetto al Tenckhoff diritto, Eklund (31) osserva simile incidenza di peritoniti tra catetere a doppia cuffia diritto e Swan-neck.

Minguela (16) non trova differenze significative nell'incidenza di peritoniti tra il catetere Self-locating e il Tecnkhoff classico.

Su questa base sembra restare valida la conclusione di Piraino (37) che attualmente sulla base dei costi e dei vantaggi il catetere di Tenckhoff a due cuffie è quello con il miglior rapporto qualità prezzo (*best-buy*).

SACCHE E SISTEMI DI CONNESSIONE

SISTEMI DI CONNESSIONE

Il tipo di connessione, che comprende il set paziente, la sacca e la linea ha subito negli ultimi anni una evoluzione importante con l'avvento del set ad Y con disinfettante inventato da Buoncristiani (38) e la cui efficacia è stata confermata da due grossi studi prospettici randomizzati (39, 40). I punti di forza di questo sistema sono il *flush before fill* e la presenza di disinfettante ad alta concentrazione nel set paziente tra uno scambio e l'altro, che permette di rimediare ad eventuali entrate di batteri nel set. I due problemi per cui questo sistema è stato ingiustamente abbandonato sono il rischio, peraltro raro e clinicamente poco rilevante, di entrata accidentale di amuchina in addome (41) e il fastidio di portare addosso un set ad Y, per quanto di dimensioni ridotte (Tab. IV).

Successivamente è stato riproposto il sistema a doppia via o a doppia sacca (42), in cui sacca, linee e spesso anche sacca di scarico sono monouso, mentre il set paziente è uno spezzone monovia. A favore di questo sistema depongono il *flush before fill*, la discreta vestibilità (in realtà i set pazienti sono spesso lunghi e ingombranti), e l'utilizzo di un sistema chiuso. I difetti sono i costi elevati, la protezione tra gli scambi limitata a piccole quantità di disinfettante nel tappo, la maggiore difficoltà a svuotare la sacca nel WC, la valutazione poco precisa della velocità di scarico, che porta spesso a prolungare inutilmente lo scambio e infine la quantità enormemente più elevata di materiali plastici da smaltire. In realtà la sola sacca di scarico produce molti di questi difetti ed ha come unico vantaggio di mantenere il sistema chiuso, almeno fino allo svuotamento nel WC. Tra i sistemi a doppia sacca vi sono poi differenti attrezzi per la chiusura e apertura delle diverse vie (perforatori, *luer lock*, veri e propri rubinetti), che a volte aumentano il rischio di rotture e la difficoltà nello scambio, soprattutto nei pazienti anziani.

MATERIALE DELLE SACCHE

Fino ad una ventina di anni fa le sacche e le linee per dialisi peritoneale erano costituite solo da PVC. Tale materiale ha un costo relativamente basso, è resistente, elastico e morbido, ma libera plasticizzanti nei liquidi contenuti e soprattutto produce considerevoli quantità di diossina all'incenerimento. Il maggiore difetto dei materiali alternativi proposti da alcune ditte è la minore elasticità rispetto al PVC, con un maggiore rischio di rotture.

CARATTERISTICHE DELLA SACCA

Le caratteristiche dell'imballo, delle sacche, delle soluzioni, delle etichette sono regolate a norma di legge, per cui la valutazione viene fatta "a monte" rispetto all'utente. Sottolineo che recentemente una normativa nazionale ha imposto che le sacche non abbiano indicata con evidenza la concentrazione del soluto osmolare, anche se si accetta la presenza di etichette di diversi colori per consentire il riconoscimento. Purtroppo la normativa non precisa il significato di ciascun colore ed i colori utilizzati per caratterizzare le diverse concentrazioni di glucosio differiscono tra ditta e ditta con una fantasia degna di miglior utilizzo.

RISULTATI DELLA LETTERATURA

Gli studi prospettici randomizzati, le review e le metanalisi con metodologia Cochrane indicano che i sistemi ad Y lunga con disinfettante riducono significativamente le peritoniti rispetto ai sistemi monovia (22-24). Alcuni studi hanno anche confrontato sistemi ad Y (di solito senza disinfettante) con sistemi a doppia sacca (43, 44). Spesso i sistemi di reclutamento o randomizzazione sono estremamente criticabili perché vengono inseriti sia pazienti appena entrati in DP, sia pazienti già in dialisi peritoneale, scelti tra coloro con più peritoniti o che non abbiano avuto peritoniti negli ultimi mesi. Inoltre i *follow-up* medi sono di solito molto brevi, nettamente inferiori all'intervallo previsto tra due episodi di peritonite. In particolare Kiernan (43) studiò 72 pazienti, di cui 35 nuovi e 37 dei 185 già in dialisi peritoneale; il *follow-up* medio era 4.5 mesi. I risultati dimostrano con il sistema a doppia sacca (1/33 mesi) una incidenza di peritoniti significativamente inferiore a quella del set ad Y (1/11.7 mesi). Con quest'ultimo sistema però l'incidenza di peritoniti era nettamente più elevata di quella osservata dagli altri Autori; tale problema potrebbe essere conseguenza di un inadeguato addestramento da

TABELLA IV - ELEMENTI DA VALUTARE NELLE CONNETTOLOGIE PER DIALISI PERITONEALE

-
- 1) Prevenzione delle peritoniti
 - 2) Facilità di esecuzione dello scambio
 - 3) Ingombro del set paziente
 - 4) Quantità di materiale plastico da gettare ad ogni scambio
 - 5) Facilità a valutare lo scarico
 - 6) Trasparenza del recipiente dove il liquido viene scaricato
 - 7) Costi
 - 8) Rubinetti, connessioni ecc. che possono rompersi
 - 9) Ampiezza del ventaglio di soluzioni disponibili
 - 10) Presenza di sacche compartimentate che possano ridurre la quantità di sacche da immagazzinare e mantenere separato il glucosio riducendo la formazione di AGE
 - 11) Tipo di pazienti (anziani, giovani, con attesa di sopravvivenza della tecnica breve o lunga, ecc.)
 - 12) Esperienza del personale sanitario nella gestione di quel tipo di connettologia
-

parte di infermieri che non usavano più il sistema ad Y da diversi anni. Le infezioni dell'*exit* non dimostravano differenze statisticamente significative. Un altro studio (44) arruolò 39 nuovi pazienti e 24 già in PD con *follow-up* medi nei due gruppi attorno ai 10 mesi e nessun paziente con *follow-up* superiore a 16. Anche in questo studio l'incidenza di peritoniti nel gruppo Y era significativamente più elevata, ma, anche in questo caso, nel gruppo Y era significativamente più alta di quella generalmente riportata in letteratura (1/14 mesi). I pazienti con sistema ad Y avevano anche addestramenti più lunghi (fino a 270 giorni) e ospedalizzazioni più lunghe e più costose. Sulla base di questi dati, assolutamente inadeguati e controversi, una *review* Cochran (45) conclude che il sistema ad Y espone ad un maggior rischio di peritoniti; mentre Strippoli con una metanalisi più accurata giunge a conclusioni opposte (24). Purtroppo il maggiore vantaggio del sistema ad Y è la presenza tra uno scambio e l'altro di disinfettante in quantità adeguata nelle linee, mentre gli studi sopra riportati utilizzano sistemi ad Y senza o con pochissimo disinfettante, rendendo i loro risultati comunque non applicabili alla realtà storica italiana.

Per quanto riguarda il confronto tra diversi sistemi a doppia sacca, Li et al. (46), in 120 nuovi pazienti con un *follow-up* medio di 16 mesi, dimostrano una simile incidenza di infezioni dell'*exit-site* e peritoniti in pazienti trattati con il sistema doppia sacca Baxter o Fresenius. In questo studio i pazienti esprimevano una preferenza dal punto di vista della praticità d'uso per il sistema Fresenius: tale preferenza non si manteneva

dopo un mese di dialisi quando i due cateteri erano giudicati in modo sovrapponibile.

Non vi sono attualmente studi prospettici randomizzati sulla necessità o meno della sacca di scarico, né studi che confrontino i diversi tipi di materiali usati per le sacche e le linee.

COSTI

Nella valutazione di questo delicato aspetto bisogna considerare tutti i costi e non solo quello strettamente legato al prezzo di sacche e linee. Infatti, la durata dell'addestramento può avere dei costi sanitari, ma anche dei costi sociali (47), soprattutto se il paziente deve recarsi ad eseguire l'addestramento ambulatorialmente. La durata media dell'addestramento sembra essere minore con i sistemi a doppia sacca rispetto a quelli ad Y (45). Le connettologie che consentono di avere una singola sacca con la possibilità di ottenere diverse concentrazioni di glucosio, riducono sicuramente i costi di immagazzinamento e di consegne extra (anche se gestite dal paziente).

La scarsa gamma di soluzioni può imporre il trasferimento ad altre connettologie, quando siano necessarie soluzioni particolari, con relativi costi di cambi set e riaddestramento.

A parità di rischio una connettologia con manovre più complesse aumenta il rischio di errore in alcune categorie di pazienti (anziani, pazienti con problemi di visione o manualità), nei quali sarebbe opportuno utilizzare solo le connettologie più facili.

Non dimentichiamo i costi di smaltimento dei rifiuti e del loro trattamento, sui quali dovremo sempre più riflettere (48).

CONCLUSIONI

Le caratteristiche di un catetere ideale dovrebbero quindi essere: l'utilizzo di un materiale morbido, elastico e resistente che riduca i decubiti e faciliti l'inserzione. Le cuffie dovrebbero essere bene incollate, uniformi, costituite di materiale che non rilasci sostanze tossiche o irritanti. Il tratto intraperitoneale dovrebbe avere una scarsa memoria elastica per ridurre il rischio di dislocazioni, dovrebbe avere la possibilità di adattare agevolmente la lunghezza. La parte terminale non dovrebbe avere sporgenze o parti rigide che potrebbero favorire decubiti, aderenze, perforazioni. Non vi sono allo stato attuale studi randomizzati ben fatti che indichino in modo assoluto la necessità di preferire un tipo di catetere piuttosto che un altro in particolari situazioni. Personalmente riteniamo utile il catetere autolocante di Di Paolo nei pazienti anziani,

con stipsi e/o meteorismo, aderenze ed eventualmente quando venga sostituito un catetere per dislocazioni o malfunzionamento.

Per quanto riguarda le connettologie attualmente usate i sistemi a doppia sacca sono quelli più largamente utilizzati, anche se non vi sono prove incontrovertibili di una loro maggiore efficacia nel prevenire le peritoniti rispetto ai sistemi ad Y con disinfettante. La valutazione e quindi la scelta delle sacche deve essere basata sugli elementi indicati nella Tabella IV. Molti di questi aspetti sono individuali o soggettivi, senza alcuna possibilità di essere generalizzati. Nei centri di maggiori dimensioni potrebbe essere addirittura auspicabile l'utilizzo di diverse connettologie per diverse tipologie di pazienti.

Sia per i cateteri che per le connettologie, l'esperienza individuale spesso aumenta i vantaggi ed i risultati di un determinato tipo di prodotto, che in altre mani ed in altre situazioni potrebbe invece fornire risultati deludenti.

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

Gli Autori dichiarano di non avere conflitto di interessi.

RIASSUNTO

Nella valutazione di un catetere peritoneale sono importanti il materiale, il numero ed il tipo delle cuffie, la lunghezza (e quindi la sede di posizionamento) e la forma del tratto intraperitoneale: a tutto questo inevitabilmente si accompagna la valutazione del costo, che deve tener conto anche di differenze nell'incidenza di complicazioni, ricoveri, o anche semplicemente nella semplicità dell'inserzione. L'utilizzo della doppia cuffia è largamente più esteso della monocuffia. Per quanto riguarda la forma del catetere, oltre al classico catetere di Tenckhoff, hanno attualmente una diffusione più che episodica il catetere swan neck, il coil e il catetere autolocante. Ognuno di questi cateteri costa di più del Tenckhoff tradizionale e sembra offrire qualche vantaggio, anche se non documentabile in modo ineccepibile, ma presenta qualche differenza nella tecnica di inserzione, per cui i possibili benefici potrebbero essere vanificati da una inadeguata esperienza. Le recenti linee guida italiane basate solo su evidenze di tipo 1 e 2 escludono che il tipo di catetere influenzi in modo significativo l'incidenza di infezioni, mentre non vi sono valutazioni altrettanto accurate per quanto riguarda le complicanze meccaniche e la sopravvivenza della tecnica.

Per quanto riguarda le connettologie, non è ancora chiaro se vi siano differenze significative tra PVC e altri materiali. Sicuramente i sistemi a doppia via riducono l'incidenza di peritoniti osservata con i sistemi monovia, mentre non sembra vi siano differenze nelle infezioni tra sistemi ad Y e sistemi a doppia sacca. Il costo più elevato dei sistemi a doppia sacca sembra bilanciato da una minore durata dell'addestramento e da una preferenza estetica da parte dei pazienti.

BIBLIOGRAFIA

1. Cruz C. Cruz catheter: implantation technique and clinical results. *Perit Dial Int* 1994; 14 (Suppl. 3): S59-62.
2. Dell'Aquila R, Chiaramonte S, Rodighiero MP, et al. The Vicenza "Short" peritoneal catheter: a twenty year experience. *Int J Artif Organs* 2006; 29: 123-7.
3. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13: 1870-1.
4. Khandelwal M, Bailey S, Izatt S, et al. Structural changes in silicon rubber peritoneal dialysis catheters in patients using mupirocin at the exit-site. *Int J Artif Organs* 2003; 26: 913-7.
5. Trooskin SZ, Harvey RA, Lennard TW, Greco RS. Failure of demonstrating clinical efficacy of antibiotic-bonded continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) catheters. *Perit Dial Int* 1990; 10 (1): 57-9.
6. Kim CY, Kumar A, Sampath L, Sokol K, Modak S. Evaluation of an antimicrobial-impregnated continuous ambulatory peritoneal dialysis catheter for infection control in rats. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: 165-73.
7. Dasgupta MK. Silver peritoneal catheters reduce bacterial colonization. *Adv Perit Dial* 1994; 10: 195-8.
8. Kathuria P, Moore HL, Mehrotra R, et al. Evaluation of healing and external tunnel histology of silver-coated peritoneal catheters in rats. *Adv Perit Dial* 1996; 12: 203-8.
9. Tobin EJ, Bambauer R. Silver coating of dialysis catheters to reduce bacterial colonization and infection. *Ther Apher Dial* 2003; 7: 504-9.
10. Alderman RL, Sugarbaker PH. Prospective nonrandomized trial of silver impregnated cuff central lines. *Int Surg* 2005; 90: 219-22.
11. Crabtree JH, Burchette RJ, Siddiqi RA, et al. The efficacy of silver-ion implanted catheters in reducing peritoneal dialysis-related infections. *Perit Dial Int* 2003; 23: 368-74.
12. Favazza A, Petri R, Montanaro D, et al. Insertion of a straight peritoneal catheter in an arcuate subcutaneous tunnel by a tunneler: long-term experience. *Perit Dial Int* 1995; 15: 357-62.
13. Pommer W, Brauner M, Westphale HJ, et al. Effect of a silver device in preventing catheter-related infections in peritoneal dialysis patients: silver ring prophylaxis at the

- catheter exit study. *Am J Kidney Dis* 1998; 32 (5): 752-60.
14. Twardowski ZJ, Prowant BF, Nichols WK, Nolph KD, Khanna R. Six-year experience with swan neck catheters. *Perit Dial Int* 1992; 12: 384-9.
 15. Di Paolo N, Capotondo L, Sansoni E, et al. The self-locating catheter: clinical experience and follow-up. *Perit Dial Int* 2004; 24: 359-64.
 16. Minguela I, Lanuza M, Ruiz de Gauna R, et al. Lower malfunction rate with self locating catheters. *Perit Dial Int* 2001; 21 (Suppl. 3): S209-12.
 17. Valli A, Comotti C, Torelli D, et al. A new catheter for peritoneal dialysis (two years of experience with Valli catheter). *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1983; 29: 629-32.
 18. Grefberg N, Danielson BG, Nilsson P, Wahlberg J. Comparison of two catheters for peritoneal access in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Scand J Urol Nephrol* 1983; 17: 343-6.
 19. Apostolidis NS, Panoussopoulos DG, Manouras AJ, et al. The use of TWH catheters in CAPD patients: fourteen-year experience in technique, survival, and complication rates. *Perit Dial Int* 1998; 18: 424-8.
 20. Sikaneta T, Cheung KM, Abdolell M, et al. The Toronto Western Hospital catheter: one center's experience and review of the literature. *Int J Artif Organs* 2006; 29: 59-63.
 21. Flanigan MJ, Ngheim DD, Schulak JA, et al. The use and complications of three peritoneal dialysis catheter designs. A retrospective analysis. *ASAIO Trans* 1987; 33: 33-8.
 22. De Vecchi A, Corciulo R, Salomone M, et al. Strategie correlate al catetere per la prevenzione delle peritoniti in dialisi peritoneale. *G Ital Nefrol* 2006; 23 (Suppl. 37): 136-48.
 23. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena FP, Craig JC. Catheter type, placement and insertion techniques for preventing peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 18 (4): CD004680. Review
 24. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena FP, Craig JC. Catheter-related interventions to prevent peritonitis in peritoneal dialysis patients: a systematic review of randomised, controlled trials. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 2735-46.
 25. Eklund BH, Honkanen E, Kyllonen L, Salmela K, Kala AR. Peritoneal dialysis access: prospective randomized comparison of single-cuff and double-cuff straight Tenckhoff catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1997; 12: 2664-6.
 26. USRDS. Catheter-related factors and peritonitis risk in CAPD patients. *Am J Kidney Dis* 1992; 20 (5 Suppl. 2): S48-54.
 27. Warady BA, Sullivan EK, Alexander SR. Lessons from the peritoneal dialysis patient database: a report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Kidney Int Suppl* 1996; 53: S68-71.
 28. Hwang TL, Huang CC. Comparison of Swan neck catheter with Tenckhoff catheter for CAPD. *Adv Perit Dial* 1994; 10: 203-5.
 29. Rubin J, Didlake R, Raju S, Hsu H. A prospective randomized evaluation of chronic peritoneal catheters. Insertion site and intraperitoneal segment. *ASAIO Trans* 1990; 36: M497-500.
 30. Eklund BH, Honkanen EO, Kala AR, Kyllonen LE. Catheter configuration and outcome in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: a prospective comparison of two catheters. *Perit Dial Int* 1994; 14: 70-3.
 31. Eklund BH, Honkanen EO, Kala AR, Kyllonen LE. Peritoneal dialysis access: prospective randomised comparison of the Swan neck and Tenckhoff catheters. *Perit Dial Int* 1995; 15: 353-6.
 32. Nielsen PK, Hemmingsen C, Friis SU, Ladefoged J, Olgaard K. Comparison of straight and curled Tenckhoff peritoneal dialysis catheters implanted by percutaneous technique: a prospective randomised study. *Perit Dial Int* 1995; 15: 18-21.
 33. Lye WC, Kour NW, van der Straaten JC, Leong SO, Lee EJ. A prospective randomized comparison of the Swan neck, coiled, and straight Tenckhoff catheters in patients on CAPD. *Perit Dial Int* 1996; 16 (Suppl. 1): 333-5.
 34. Akyol AM, Porteous C, Brown MW. A comparison of two types of catheters for continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Perit Dial Int* 1990; 10: 63-6.
 35. Scott PD, Bakran A, Pearson R, et al. Peritoneal dialysis access. Prospective randomized trial of 3 different peritoneal catheters—preliminary report. *Perit Dial Int* 1994; 14: 289-90.
 36. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, et al. International Society of Peritoneal Dialysis Guidelines/Recommendations - Peritoneal Dialysis-Related Infections Recommendations: 2005 Update. *Perit Dial Int* 2005; 25: 107-31.
 37. Piraino B. Which catheter is the best buy? *Perit Dial Int* 1995; 15: 303-4. Comment in: *Perit Dial Int* 1996; 16 (2): 189-92.
 38. Buoncrisiani U. The Y set with disinfectant is here to stay. *Perit Dial Int* 1989; 9: 149-50.
 39. Mairca R, Cantaluppi A, Cancarini GC, et al. Prospective controlled trial of a Y connector and disinfectant to prevent peritonitis in CAPD. *Lancet* 1983; 2: 642-4.
 40. Canadian CAPD Clinical Trials Group. Peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): a multi-centre randomized clinical trial comparing the Y connector disinfectant system to standard systems. *Perit Dial Int* 1989; 9 (3): 159-63.
 41. De Vecchi A, Scalomogna A, Castelnovo C, et al. Incidence, possible causes and social aspects of the symptomatic introduction of disinfectant into the peritoneal cavity in CAPD. *Int J Artif Organs* 1994; 17: 265-71.
 42. Bazzato G, Landini S, Coli U, Lucatello S, Fracasso A, Moracchiello M. A new technique of continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): double-bag system for freedom to the patient and significant reduction of peritonitis. *Clin Nephrol* 1980; 13: 251-4.
 43. Kiernan L, Kliger A, Gorban Brennan N, et al. Comparison of continuous ambulatory peritoneal dialysis related infections with different "Y tubing" exchange systems. *J Am Soc Nephrol* 1995; 5: 1835-8.
 44. Harris DC, Yuill EJ, Byth K, Chapman JR, Hunt C. Twin versus single bag disconnect systems: infection rates and cost of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 2392-8.
 45. Daly CD, Campbell MK, MacLeod AM, et al. Do the Y set and double bag systems reduce the incidence of CAPD peritonitis? A systematic review of randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16: 2440-1.
 46. Li PK, Szeto CC, Law MC, et al. Comparison of double-bag and Y-set disconnect systems in continuous ambulatory peritoneal dialysis: a randomized prospective multi-center study. *Am J Kidney Dis* 1999; 33 (3): 535-40. Comment in: *Am J Kidney Dis* 1999; 34 (2): 402-3.
 47. Ruggieri G, Brunori G, De Vecchi A, et al. Il costo sociale della dialisi. Tecniche nefrologiche e dialitiche. In: Di Paolo N, Buoncrisiani U, ed. *Wichtig*, Milano: 1994; 405-15.
 48. Baillie GR, Kowalsky SF, Eisele G, Michael S, Schwartzman MS. Disposal of CAPD waste in the community. *Perit Dial Int* 1991; 11: 72-5.