

# CATHETER-ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTIONS S O P

**Infezioni Urinarie Associate al  
Cateterismo Vescicale a Permanenza**  
a cura della Società Italiana di  
Urodinamica (SIUD)

Responsabili Scientifici  
V. Li Marzi, S. Musco

Presidente SIUD  
M. Soligo





## Prefazione

---

Il cateterismo urinario è pratica antica il cui sviluppo e diffusione sono strettamente legati all'evoluzione tecnologica dei materiali. La possibilità di drenare le vie urinarie in modo sicuro, con morbosità contenuta ha contribuito enormemente alla crescita dell'aspettativa di vita cui abbiamo assistito dalla seconda metà del secolo scorso. Si stima che negli Stati Uniti circa 4 milioni di pazienti all'anno vengano sottoposti a cateterismo e che circa il 25% di tutti i pazienti ospedalizzati vengano cateterizzati almeno in una fase del loro ricovero ospedaliero (Gokula RRM, et al. Inappropriate use of urinary catheters in elderly patients at a midwestern community teaching hospital. Am J Infect Control 2004. doi: 10.1016/j.ajic.2003.08.007). A fronte di questi numeri diviene estremamente importante considerare l'altro lato della medaglia e cioè la morbosità legata al cateterismo delle vie urinarie, e più nello specifico al cateterismo a dimora. In questo ambito un rilievo particolare assumono le Infezioni delle vie Urinarie indotte dal cateterismo definite dall'acronimo in lingua inglese CAUTI (Catheter-Associated-Urinary Tract Infections).

La Società Italiana di Urodinamica (SIUD) affronta con questo opuscolo la tematica delle CAUTI a partire dall'analisi della loro genesi, con una precisa descrizione dei suoi aspetti patogenetici per arrivare a suggerire buone pratiche comportamentali volte a minimizzarne l'incidenza e concludere con una disamina delle possibilità di profilassi e prevenzione delle CAUTI stesse.

Chi avrà il piacere di leggere queste pagine troverà un'analisi al tempo stesso succinta ma estremamente completa ed efficace, scritta da colleghi che quotidianamente si trovano a gestire nei propri reparti problematiche legate alle CAUTI, non ultima l'antibiotico resistenza. A loro va il mio personale ringraziamento e quello di tutta la Società Italiana di Urodinamica.

Il presente opuscolo vuole essere uno dei possibili contributi che SIUD intende portare al contenimento della morbosità legata alla pratica del cateterismo.

Ricordiamo gli altri grandi capitoli relativi da un lato all'appropriatezza di utilizzo della procedura e dall'altro allo sviluppo tecnologico e della ricerca e innovazione, aspetti questi che devono vedere in un virtuoso equilibrio il ruolo delle Istituzioni Sanitarie e quello delle Aziende produttrici. SIUD gioca un ruolo centrale in questo equilibrio.

Ci auguriamo che questo opuscolo possa contribuire a riportare l'attenzione di tanti colleghi e delle Strutture Sanitarie su di una tematica di grande rilievo in termini di salute pubblica con un impatto rilevante sulla spesa sanitaria.

**Marco Soligo**  
Presidente SIUD



# Introduzione

Vincenzo Li Marzi e Stefania Musco

Le infezioni del tratto urinario (UTI) possono coinvolgere qualsiasi parte dell'apparato urinario, dal rene all'uretra. Come segnalato dal National Healthcare Safety Network del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) le UTI associate al cateterismo (CAUTI) sono tra le maggiori cause di infezione associate a necessità di assistenza sanitaria in tutto il mondo. Si stima che oltre 13.000 decessi ogni anno siano sostenuti da CAUTI [1].



# Introduzione

Vincenzo Li Marzi e Stefania Musco

Il 75% delle UTI acquisite in ospedale sono associate al cateterismo urinario. Il 15-25% dei pazienti ospedalizzati durante la degenza è sottoposto a cateterismo vescicale. Il fattore di rischio più rilevante per lo sviluppo di una CAUTI è rappresentato dal tempo di permanenza del dispositivo. Pertanto, il catetere vescicale a permanenza dovrebbe essere utilizzato solo in casi selezionati, per limitate indicazioni cliniche e rimosso non appena ritenuto non più necessario. In particolare, l'Infectious Disease Society of America (IDSA) ne consiglia l'impegno solo in caso di:

- ritenzione urinaria non responder a trattamenti conservativi e/o invasivi oppure non candidabili a chirurgia dove non sia possibile utilizzare metodi alternativi di drenaggio urinario, quali il cateterismo intermittente o i cateteri esterni, dispositivi di contenimento dell'urina (esempio condom urinario);
- incontinenza urinaria nel paziente con malattia in fase terminale;
- frequente e urgente necessità di monitoraggio della diuresi in soggetti critici [2].

Una forte raccomandazione viene precisata dall'Associazione Europea di Urologia (EAU) nell'evitare il cateterismo transuretrale o sovrapubico a permanenza ogni qualvolta sia possibile in una delle popolazioni più soggette alla pratica del cateterismo ovvero la popolazione neurologica. Nel caso sia necessario, il cateterismo a permanenza rispetto al cateterismo intermittente è associato ad un maggior rischio di complicanze come UTI, erosioni genitali e formazione di calcoli.



Fig. 1: Calcificazione di grosse dimensioni (4 cm) sul versante prossimale di uno stent doppio J, 5 anni dopo il suo impianto in paziente neurologico.

Se si considera il cateterismo vescicale a permanenza a lungo termine, la via sovrapubica è preferibile per il maggior comfort del paziente, per la facilitazione dell'intimità, per la gestione più agevole e per la minor frequenza di complicanze. Nel contesto del cateterismo permanente a lungo termine, dovrebbero essere utilizzati cateteri in silicone anziché in lattice poiché associati ad una minore suscettibilità alle incrostazioni e alle allergie [3].

L'obiettivo di questo elaborato è quello di uniformare le pratiche clinico-assistenziali attraverso l'adozione di una gestione evidence-based atta a ridurre l'incidenza e la severità delle CAUTI e migliorare la sicurezza dei pazienti portatori di catetere vescicale a permanenza.

La prima parte sarà dedicata alla valutazione obiettiva delle CAUTI asintomatiche, sintomatiche e complicate anche in base alla tipologia di pazienti (ad esempio ospedalizzati, anziani, neurologici). Nella seconda si prenderanno in considerazione gli aspetti educazionali nella gestione del catetere a permanenza nell'ambito domiciliare, il coinvolgimento o meno del care-giver, le norme igieniche e comportamentali. Nella terza parte si farà cenno alle più comuni cause di CAUTI, ai meccanismi patogenetici, alla resistenza batterica ed ai rischi specifici correlati ai diversi microorganismi. Nell'ultima parte verranno discussi i possibili fattori di rischio e le diverse misure preventive tra cui le possibili differenze di genere ed età e il ruolo delle pressioni vescicali. Infine, si tratterà dei vantaggi e/o svantaggi dei vari tipi di profilassi antibiotica e non, sistemica e/o locale incluso l'impiego delle instillazioni endovesicali.

## Bibliografia

1. Podkovik S, Toor H, Gattupalli M, et al. Prevalence of Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Neurosurgical Intensive Care Patients - The Overdiagnosis of Urinary Tract Infections. *Cureus*. 2019 Aug 26;11(8):e5494. doi: 10.7759/cureus.5494
2. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Infectious Diseases Society of America. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010 Mar 1;50(5):625-63. doi: 10.1086/650482
3. B. Blok, D. Castro-Diaz, G. Del Popolo, J. Groen, R. Hamid, G. Karsenty, T.M. Kessler, J. Pannek, H. Ecclestone, S. Musco, B. Padilla-Fernández, A. Sartori, L.A. 't Hoen. EAU Guidelines on Neuro-Urology. 2020. <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>



# Segni & Sintomi

Stefania Musco e Giulio Del Popolo

Ancora oggi, uno dei motivi più importanti nella sottostima dell'incidenza e prevalenza delle CAUTI è la mancanza di standardizzazione della definizione [1]. Secondo l'Infectious Disease Society of America (IDSA), essa deve includere i seguenti criteri: 1) catetere urinario a permanenza per più di due giorni dopo l'inserimento; 2) un segno o sintomo comprendente febbre, dolorabilità sovrapubica, dolorabilità dell'angolo costovertebrale, frequenza o urgenza urinaria o disuria; 3) urinocoltura con più di 10 unità formanti colonie (CFU)/mL di una specie batterica [2-3]. Secondo alcuni autori questa definizione che esclude l'infezione da altri tipi di microorganismi, quali ad esempio le infezioni fungine, ha portato a una forte riduzione dei tassi di CAUTI e, a sua volta, a un aumento dei casi di candidemia ed enterococcemia classificati come infezioni ematiche correlate al catetere venoso centrale. Questi risultati hanno importanti implicazioni sui successi o sui fallimenti percepiti nell'eliminazione di entrambe le infezioni (Tab 1) [4].

## Definizione secondo Infectious Disease Society of America (IDSA)

<b>INFEZIONE DELLE VIE URINARIE ASSOCIATA A CATETERE URINARIO</b>	Presenza di sintomi o segni compatibili con infezione delle vie urinarie, senza altra sospetta fonte di infezione, in presenza di un'urinocoltura con $\geq 10^3$ unità formanti colonie/ml di 1 o più specie batteriche in un singolo campione di urina raccolto tramite il catetere o nel flusso intermedio di urina da un paziente il cui catetere è stato rimosso nelle precedenti 48 ore
<b>BATTERIURIA ASINTOMATICA IN PAZIENTE PORTATORE DI CATETERE VESCICALE</b>	Presenza di $\geq 10^5$ unità formanti colonie/ml di 1 o più specie batteriche in un singolo campione di urina raccolto tramite il catetere IN ASSENZA di sintomi compatibili con infezione delle vie urinarie
<b>SEGNI E SINTOMI DI INFEZIONE DELLE VIE URINARIE IN UN PORTATORE DI CATETERE URINARIO</b>	Comparsa o innalzamento della febbre, brividi, stato confusionale, malessere, letargia (in assenza di altre cause identificate), dolore lombare, dolorabilità all'angolo costo-vertebrale, ematuria acuta, dolore pelvico. Se il catetere è stato rimosso: disuria, necessità di urinare frequentemente o con urgenza, dolore o "peso" sovrapubico

Tab. 1

Nel 2015 l'associazione professionale per il controllo delle infezioni ed epidemiologia (APIC) ha analizzato i criteri del 2009 del National Healthcare Safety Network (NHSN) cercando di rispondere ai divari emersi dalle opinioni del panel di esperti. Le principali criticità comprendevano i seguenti punti: (1) inclusione nella definizione delle infezioni causate da lieviti; (2) colture di urina con basse concentrazioni (cioè <100.000 unità formanti colonie [CFU]/mL); (3) segni di infezione/infiammazione ad esame chimico-fisico delle urine (es. leucocituria) (4) febbre, segno aspecifico da non considerare come unico criterio; e (5) considerare specifici criteri in base ai tipi di popolazione (es. pazienti neurologici).

# Segni & Sintomi

Stefania Musco e Giulio Del Popolo

La maggior parte dei casi di CAUTI di origine nosocomiale sono batteriurie asintomatiche secondarie alla presenza del catetere vescicale (BA-CV). Secondo le linee guida dell'IDSA la BA-CV non è una condizione clinicamente significativa. Tuttavia, un divario significativo tra le linee guida internazionali riguardanti la gestione della BA-CV e la pratica clinica è stato documentato in letteratura e i professionisti sanitari sono ancora in cerca di chiarimenti su come e quando trattare le infezioni urinarie asintomatiche o paucisintomatiche in un paziente con un catetere a permanenza [5].

I pazienti con CAUTI sintomatiche si presentano generalmente con febbre, brividi, urgenza urinaria, dolorabilità sovrapubica, dolorabilità dell'angolo costovertebrale, dolore al fianco, stato mentale alterato (nei soggetti di età superiore a 65 anni), ipotensione e, potenzialmente, evidenza di sindrome da risposta infiammatoria sistemica (SIRS).

I criteri descritti nel 2005 da Loeb et al per l'inizio della terapia antimicrobica nei residenti di strutture di assistenza a lungo termine, raccomandano che almeno uno dei seguenti sintomi o segni siano presenti se vengono somministrati antibiotici per CAUTI: febbre, nuova dolorabilità dell'angolo costovertebrale, nuova insorgenza di delirio o rigidità. Questi criteri sono stati la base di un algoritmo di trattamento nei casi di sospetta CAUTI che ha ridotto efficacemente i tassi di prescrizioni di antimicrobici nelle strutture di assistenza a lungo termine [6].

A causa della ridotta sensibilità nei pazienti neurologici, molte persone possono non manifestare dolore il che rende ancor più difficile la diagnosi in questa popolazione di pazienti. Le linee guida per le CAUTI della IDSA riconoscono e includono nei loro algoritmi decisionali sintomi specifici della lesione midollare come l'aumento della spasticità e la comparsa di segni di disreflessia autonoma (es. aumento della pressione arteriosa, piloerezione, cefalea, flushing), ma ad oggi esistono solo prove limitate sulla sensibilità/specificità di questi sintomi. Anche le urine torbide o maleodoranti sono spesso considerate segno di CAUTI ma nessuno studio ha delineato esattamente il significato [3].

Data la soggettività dell'attuale definizione di CAUTI, sono stati condotti studi su misure oggettive come i biomarcatori di infezione per aiutare nella diagnosi. Una revisione sistematica della letteratura del 2009 ha dimostrato che la procalcitonina sembra un promettente marcatore per la diagnosi e l'inizio del trattamento delle CAUTI e della pielonefrite nella popolazione pediatrica. Meno evidente è il ruolo della procalcitonina negli adulti, dove invece l'interleuchina-6 sembrerebbe essere più efficace nel distinguere le pielonefriti nelle CAUTI. Nessun biomarcatore si è invece dimostrato finora utile nella diagnosi delle CAUTI nella popolazione neurologica. Tali subanalisi nei vari sottotipi di popolazione necessitano comunque di ulteriori conferme e studi scientifici [7].

## Bibliografia

- Podkovik S, Toor H, Gattupalli M, et al. Prevalence of Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Neurosurgical Intensive Care Patients - The Overdiagnosis of Urinary Tract Infections. *Cureus*. 2019 Aug 26;11(8):e5494. doi: 10.7759/cureus.5494. PMID: 31667030; PMCID: PMC6816532
- Kranz J, Schmidt S, Wagenlehner F, Schneidewind L. Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Adult Patients. *Dtsch Arztebl Int*. 2020 Feb 7;117(6):83-88. doi: 10.3238/arztebl.2020.0083. PMID: 32102727; PMCID: PMC7075456
- Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010;50:625-663
- Fakih MG, Groves C, Bufalino A, Sturm LK, Hendrich AL. Definitional Change in NHSN CAUTI Was Associated with an Increase in CLABSI Events: Evaluation of a Large Health System. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017 Jun;38(6):685-689
- Trautner BW. Management of catheter-associated urinary tract infection. *Curr Opin Infect Dis*. 2010 Feb;23(1):76-82
- Loeb M, Brazil K, Lohfeld L, et al. Effect of a multifaceted intervention on number of antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2005 Sep 24;331(7518):669
- Nanda N, Juthani-Mehta M. Novel biomarkers for the diagnosis of urinary tract infection--a systematic review. *Biomark Insights*. 2009;4:111-121

# Training & Gestione del Catetere a Permanenza

Francesco Savoca

Un catetere a permanenza è un catetere che risiede nella vescica, sia per brevi che lunghi periodi di tempo. Il catetere a permanenza può essere inserito nella vescica attraverso l'uretra (transuretrale) o per via sovrapubica. Poiché i cateteri a permanenza o a lungo termine possono avere diverse complicazioni, tra cui infezione delle vie urinarie, danni all'uretra (infiammazioni, traumatismi, stenosi, diverticoli, fistole) e alla vescica (infiammazioni, calcolosi), il loro uso dovrebbe avere indicazioni estremamente limitate e per il tempo strettamente necessario. Tuttavia, un adeguato training sulla gestione corretta del cateterismo a permanenza, in particolare nell'ambito domiciliare, l'eventuale coinvolgimento del caregiver e la divulgazione delle principali norme igieniche e comportamentali avranno sicuramente un impatto positivo sulla riduzione delle più frequenti complicanze riscontrate nel daily living. In questo excursus faremo soprattutto riferimento al cateterismo a permanenza transuretrale in quanto il posizionamento e la sostituzione dei cateteri sovrapubici (cistostomia sovrapubica o epicistostomia) è una procedura specialistica da eseguire, generalmente, in appropriati ambienti.

## Caratteristiche dei cateteri

Vi sono quattro parametri che distinguono e differenziano i cateteri vescicali: calibro, materiale e consistenza, numero di vie ed estremità distale. I cateteri vescicali sono composti da materiali quali lattice, silicone e combinazione di lattice e silicone. Quelli in lattice sono più economici ma hanno un'incidenza maggiore di irritazioni locali e allergie. I cateteri in silicone sono meglio tollerati dalla mucosa uretrale e si ostruiscono in misura inferiore.

La dimensione dei cateteri viene espressa in French (o scala di Charrière); 1 French (abbreviato Fr oppure Ch) equivale a 0,33 mm di diametro, per cui un Foley da 18 ha un diametro di 6 mm. Se utilizziamo un catetere di piccolo diametro avremo un minor rischio di lesione all'uretra, ma una evacuazione delle urine più lenta.

In base alla consistenza i cateteri vengono classificati in rigidi, semirigidi, molli (lattice, silicone, gomma). Questi ultimi sono da preferirsi in ogni circostanza. Esistono anche cateteri autolubrificanti in PVC rivestito da sostanze che a contatto con l'acqua rendono il catetere lubrificato, essi servono per i cateterismi ad intermittenza o per dilatare un restringimento uretrale. I cateteri vescicali possono essere ad una via, a due vie e a tre vie. Infine, in base alla forma delle estremità del catetere distinguiamo cateteri Nelaton, Mercier, Couvelaire, Tiemann, Foley, Dufour, conicolivare, da utilizzare a seconda della necessità e delle caratteristiche del soggetto.

Per il buon funzionamento del catetere e per una sua ottimale gestione, la scelta del tipo di catetere deve considerare anche la presenza di eventuali fattori di rischio, patologie o malformazioni anatomiche del soggetto da sottoporre a cateterismo.

## Gestione del catetere a permanenza

Molti problemi legati al cateterismo a permanenza sono dovuti alla errata scelta della misura del catetere e/o del palloncino. Va scelto il più piccolo catetere che garantisce un drenaggio adeguato delle urine. La regola principale che va rispettata durante il posizionamento del catetere è l'asepsi. È indispensabile lubrificare adeguatamente il canale uretrale prima dell'introduzione del catetere, allo scopo di ridurre al minimo il rischio di traumatismi uretrali. La tecnica del cateterismo deve essere eseguita da personale esperto. Nell'uomo, la permanenza del catetere può causare un decubito all'angolo peno-scrotale (con successivo rischio di formazione di stenosi uretrale); è bene pertanto ribaltare e fissare il catetere sull'addome con un cerotto. Anche nella donna è bene fissare il catetere all'interno della coscia per evitare strappi involontari e proteggere il collo vescicale.

# Training & Gestione del Catetere a Permanenza

Francesco Savoca

La prima parte del cateterismo transuretrale consiste nell'inserimento del catetere vescicale, attenendosi alle procedure brevemente illustrate di seguito <sup>[1]</sup>:

- **Igiene delle mani:** quando si deve inserire un catetere vescicale è importante osservare le procedure per l'igiene delle mani lavandosi con saponi antisettici e acqua; tali procedure vanno osservate prima e dopo ogni manovra.
- **Preparazione del materiale necessario per il cateterismo vescicale:** carrello o supporto stabile, Kit per il cateterismo o, telino, telino fenestrato, garze, antisettico, lubrificante con lidocaina monodose, soluzione fisiologica in siringa, cateteri sterili di varie misure, sacca di raccolta sterile a carico chiuso, guanti monouso puliti, falcione di soluzione fisiologica sterile da 100 ml, schizzettone sterile, contenitore per rifiuti pericolosi a rischio infettivo.
- **Spiegazione al paziente delle procedure e della loro utilità;**
- **Preparazione del paziente:** posizionare il paziente in decubito supino; nelle donne con le gambe semiaperte e semipiegate;
- **Preparazione della zona di inserzione del catetere:** indossare prima guanti puliti e lavare i genitali e la zona perianale con acqua e sapone;
- **Preparazione del personale:** il personale che effettua il cateterismo e chi lo collabora deve indossare la mascherina, lavare le mani con molta cura e indossare guanti sterili;
- **Esecuzione del cateterismo:** eseguire il cateterismo delimitando la zona genitale con un telino sterile con finestra e posizionando altri telini sterili per ampliare il campo; prendere il catetere scelto e controllare l'integrità del palloncino di gonfiaggio; con la mano dominante immobilizzare il catetere e lubrificare la parte distale; nell'uomo il lubrificante viene spesso posizionato sul meato urinario. Una volta inserito il catetere, riempire il palloncino con soluzione fisiologica e collegare l'estremità prossimale del catetere a un sistema di drenaggio dell'urina.

Completata la fase di inserimento del catetere, è fondamentale, per evitare la successiva contaminazione, manipolare il sistema di deflusso con la massima attenzione ed è necessario pertanto seguire le seguenti norme gestionali <sup>[2-4]</sup>:

- Lavarsi accuratamente le mani prima di manipolare il catetere e il sistema di drenaggio;
- Rispettare scrupolosamente l'aspetti nell'inserimento del catetere;
- Fissare accuratamente il catetere alla coscia del paziente con apposito sistema di fissaggio o cerotto per evitare eventuali trazioni e ridurre la possibilità che s'inquinino con le feci;
- Il sistema chiuso di deflusso urinario non deve essere mai deconnesso ed il deflusso dell'urina non deve essere ostacolato;
- Per eseguire il prelievo di urina rispettare l'asepsi didinfettando il gommino del punto di prelievo con un disinfettante appropriato;
- Evitare le irrigazioni, salvo in caso di ostruzione al deflusso;
- In caso di forte tendenza alle incrostazioni o in presenza di grossi coaguli, sostituire il catetere con uno a tre vie per eseguire un lavaggio transcorrente;
- In presenza di segni clinici di infezione il catetere va rimosso e sostituito. La manovra va effettuata dopo 30-60 minuti dalla somministrazione di una dose di antibiotico per ridurre i rischi di batteriemia; inviare la punta del catetere rimosso al laboratorio di microbiologia per coltura e antibiogramma;
- Attenta pulizia nella regione perineale e delle cosce; se è possibile, è raccomandabile un bagno giornaliero;
- Quando si svuota la busta di raccolta delle urine evitare che il rubinetto della stessa venga a contatto con il contenitore per lo svuotamento.

# Training & Gestione del Catetere a Permanenza

Francesco Savoca

Di seguito, altre norme generali per la gestione domiciliare del catetere a permanenza <sup>[3]</sup>:

- I pazienti in grado di camminare possono usare, durante il giorno, una sacca da gamba;
- Non piegare o schiacciare il tubo del catetere;
- Mantenere sempre la sacca al di sotto del livello della vescica, per assicurare un buon drenaggio ed evitare il reflusso di urine;
- Il paziente dovrebbe assumere circa 2 lt di liquidi nelle 24 ore;
- La dieta del paziente deve essere ben bilanciata e ricca di fibre per evitare la stitichezza;
- Il paziente dovrebbe eseguire un minimo esercizio fisico;
- È consigliabile acidificare le urine per impedire la formazione di calcoli e per ridurre il rischio di infezioni urinarie;
- Il catetere a permanenza dovrebbe essere tenuto sempre aperto; la chiusura ad intermittenza espone il paziente a maggiori possibilità di complicanze (infezioni).

## Rimozione del catetere vescicale transuretrale

Il catetere può essere rimosso per conclusione del monitoraggio della diuresi, per risoluzione della patologia di base o per la necessità di sostituirlo. Gli obiettivi sono, pertanto, ristabilire la minzione spontanea del paziente o inserire un nuovo catetere vescicale.

Procedimento di rimozione <sup>[1]</sup>:

- Spiegazione al paziente delle procedure e della loro utilità;
- Preparazione della zona: posizionare il paziente in decubito supino, disporre un telino fra le cosce nella donna e sulle cosce negli uomini, rimuovere il cerotto utilizzato per fissare il catetere;
- Preparazione del personale: Il personale che effettua il cateterismo e chi collabora deve indossare la mascherina, lavare le mani con acqua e sapone e indossare guanti monouso;
- Rimozione del catetere: collegare la siringa al foro di gonfiaggio del palloncino e aspirare lentamente tutto il liquido, rimuovere il catetere lentamente e delicatamente; valutare dopo la rimozione se sono presenti difficoltà a urinare, incontinenza o pollachiuria, necessità impellente d'urinare, disuria o spasmo vescicale persistente, febbre, brividi o globo vescicale.

Infine va sottolineato come, in un setting soprattutto domiciliare, l'informazione rivolta al paziente non si limita solo alla spiegazione delle procedure e alla loro utilità, ma va sempre completata con una corretta educazione del paziente sulle norme e le pratiche da seguire e sulle eventuali complicanze (perdite, blocco nel drenaggio delle urine, infezioni). La letteratura riporta, tuttavia, che i pazienti hanno in genere scarsa conoscenza delle pratiche di autogestione, creando così ansie eccessive e ricerca di soluzioni "fai da te" <sup>[5]</sup>. Pertanto, bisogna fornire al paziente un'adeguata educazione sulle pratiche di cura di sé e sull'autogestione del cateterismo a permanenza in modo da aumentare il senso di controllo, l'efficacia, le capacità di coping di un individuo e migliorare il suo adattamento alla convivenza con un catetere e la sua qualità di vita <sup>[6]</sup>.

## Bibliografia

1. M. Luisa Parra Moreno, Susana Arias Rivera, Andrés Esteban de la Torre. Il paziente critico. Protocolli e procedure di assistenza generale e specialistica. Masson. Aprile 2005
2. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. Centers for Diseases Control and Prevention, Atlanta
3. Lachance CC, Grobelna A. Management of Patients with Long-Term Indwelling Urinary Catheters: A Review of Guidelines. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2019 May 14
4. Murphy C, Cowan A, Moore K, Fader M. Managing long term indwelling urinary catheters. BMJ. 2018 Oct 11;363: k3711
5. Mackay WG, MacIntosh T, Kydd A, et al. Living with an indwelling urethral catheter in a community setting: Exploring triggers for unscheduled community nurse "out-of-hours" visits. J Clin Nurs. 2018 Feb;27(3-4):866-875
6. Alex J, Salamonson Y, Ramjan LM, et al. The impact of educational interventions for patients living with indwelling urinary catheters: A scoping review. Contemp Nurse. 2020 Aug;56(4):309-330

# Ospiti Commensali & Patogeni

Alessandro Giammò e Paolo Geretto

## Cause di CAUTI

Tra i microorganismi responsabili delle infezioni urinarie correlate alla presenza di un catetere vescicale a dimora risultano batteri, sia Gram positivi che Gram negativi come anche miceti, in particolare del genere Candida. Escherichia Coli uropatogeno (UPEC) è il batterio più frequentemente isolato in caso di infezioni urinarie correlate alla presenza di catetere vescicale: secondo una review del National Healthcare Safety Network (NHSN) del 2016, UPEC è responsabile del 23.9% delle CAUTI. Tale percentuale è nettamente inferiore che nelle UTI non complicate, nelle quali è responsabile di oltre l'80% delle UTI. Tra i microrganismi più comunemente isolati in caso di CAUTI, secondo lo stesso report, seguono i miceti del genere Candida (17.8%), batteri del genere Enterococcus (13.8%), Pseudomonas Aeruginosa (10.3%), baccilli Gram- del genere Klebsiella (10.1%), batteri del genere Proteus (4%), batteri del genere Enterobacter (3.7%) e, in misura minore, batteri del genere Stafilococcus <sup>[1]</sup>.

## Meccanismi patogenetici

Comunemente i batteri più spesso responsabili delle infezioni urinarie raggiungono il lume vescicale tramite retro-migrazione attraverso l'uretra. La cateterizzazione può facilitare il passaggio di batteri in vescica tramite la superficie esterna o tramite il lume interno del catetere. Il catetere vescicale a dimora inoltre può determinare un non completo svuotamento vescicale che favorisce la proliferazione batterica, può creare un traumatismo cronico sull'urotelio favorendo l'adesione batterica alla mucosa e può costituire un supporto per l'adesione e la colonizzazione batterica a livello endovesicale. L'adesione batterica a sua volta costituisce il primo meccanismo necessario per lo sviluppo di un'infezione urinaria <sup>[2]</sup>. UPEC e Klebsiella Pneumoniae sono dei batteri particolarmente adatti ad invadere l'urotelio in quanto sono dotati di pili e flagelli e possono esprimere numerose adesine, ovvero delle molecole espresse dai batteri in grado di riconoscere dei siti specifici a livello dell'epitelio uroteliale e mediare l'adesione batterica. Per quanto riguarda Escherichia Coli uropatogeno, i fattori di virulenza espressi più di frequente sono i pili di Tipo 1. Queste strutture batteriche rivestono un importante ruolo nell'adesione alle cellule ad ombrello uroteliali e mediano l'internalizzazione dei batteri all'interno delle cellule uroteliali, dove sono in grado di replicarsi e successivamente diffondersi a livello vescicale tramite sfaldamento dell'urotelio <sup>[3]</sup>.

La presenza di un catetere vescicale a dimora, tuttavia, può creare delle condizioni tali da permettere lo sviluppo di infezioni sostenute da patogeni meno predisposti alla colonizzazione e all'invasione dell'urotelio che in condizioni normali sarebbero rapidamente espulsi attraverso il flusso urinario. Alcuni cocchi Gram positivi (come Enterococcus Faecalis e Stafilococcus Aureus) sono in grado di esprimere specifiche adesine che mediano il legame tra le cellule batteriche e il fibrinogeno depositato sulla superficie del catetere vescicale, liberato a livello intravesicale in seguito all'infiammazione indotta dal catetere vescicale stesso <sup>[4]</sup>. Un'ulteriore strategia messa in atto dalla maggior parte dei batteri per ottenere una stabile colonizzazione delle vie urinarie e dei dispositivi urinari quali il catetere vescicale è la creazione di un biofilm, ovvero una matrice mucopolisaccaridica extracellulare che avvolge la colonia batterica favorendone l'adesività su superfici inorganiche o tessuti organici proteggendola dall'aggressione di cellule fagocitarie, neutrofili, antibiotici <sup>[5]</sup>. Il meccanismo di formazione del biofilm varia a seconda del patogeno. Ad esempio, UPEC, durante il suo processo di replicazione all'interno delle cellule uroteliali, costituisce degli aggregati batterici intracellulari chiamati biofilm-like bacterial intracellular communities (IBCs), tuttavia, tramite i pili di tipo I è in grado di formare biofilm anche sulla superficie di un catetere vescicale. Pseudomonas Aeruginosa è in grado di esprimere numerosi fattori di virulenza, quali ramnolipidi, elastasi, tossine, lectine, DNA extracellulare e, attraverso questi, produrre sostanze polimeriche extracellulari che formano il biofilm. Lo sviluppo di un'infezione urinaria, in seguito all'adesione batterica, prevede di frequente l'invasione delle cellule uroteliali da parte delle cellule batteriche. A tal scopo i vari microorganismi possono produrre varie molecole, quali enzimi, tossine e proteine che mediano l'approvvigionamento di sostanze necessarie alla proliferazione batterica, quali il ferro e il manganese <sup>[3]</sup>.



# Ospiti Commensali & Patogeni

Alessandro Giammò e Paolo Geretto

## Infezione da germi produttori di ureasi e calcolosi urinaria

*Proteus Mirabilis*, come gli altri patogeni citati, è un microorganismo in grado di aderire al catetere vescicale e all'urotelio tramite fimbrie, flagelli e adesine e, in tal modo, di formare un biofilm che gli permette di creare vaste colonie sul catetere vescicale e sulla superficie endoluminale dell'urotelio. La particolarità del *P. Mirabilis* è la capacità di produrre l'enzima ureasi, il quale ha la funzione di idrolizzare l'urea presente nelle urine in CO<sub>2</sub> e ammoniaca, elevando in pH urinario. L'elevazione del pH urinario determina la precipitazione di cristalli di calcio e magnesio ammonio fosfato, che si depositano a livello del biofilm batterico conferendogli una struttura cristallina particolarmente resistente agli agenti esterni. In tal modo possono venirsi a formare calcoli urinari infetti, composti prevalentemente da struvite, da precipitati amorfi e scarsamente cristallini (Poorly crystalline and amorphous precipitate -PCaAP) e batteri [4]. Il processo che porta più frequentemente alla formazione di calcoli voluminosi è l'aggregazione di cristalli, processo nel quale pare avere un ruolo chiave il lipopolisaccaride prodotto dalle cellule batteriche [6]. Caratteristica dei calcoli infetti e delle incrostazioni da *P. Mirabilis* è di essere particolarmente refrattari all'azione delle sostanze antimicrobiche e di determinare infezioni urinarie ricorrenti fino alla bonifica chirurgica della calcolosi o alla rimozione del dispositivo urinario colonizzato (come ad esempio un catetere vescicale o uno stent ureterale).



Fig. 2: Evidenza di incrostazioni all'interno del catetere vescicale

## Resistenze antibiotiche

La necessità di frequenti terapie antibiotiche, come il setting ospedaliero in cui spesso sono gestiti i pazienti cateterizzati, danno atto delle frequenti resistenze antibiotiche che vengono spesso riscontrate durante gli esami colturali in corso di CAUTI. Secondo il report del NHS citato in precedenza, il profilo di resistenza dei batteri isolati dalle urinocolture in corso di CAUTI in regime nosocomiale comprende resistenza estesa alle cefalosporine dal 12.8 al 16.1 % su *E. Coli*, ma arriva a oltre il 25% in caso di *P. Aeruginosa* e oltre il 40% in caso di *Enterococcus. E. Coli* risulta resistente ai fluorochinoloni in oltre il 35% dei casi mentre, secondo il report, la resistenza ai carbapenemici si attesta tra 0.8% e 1.2%. Tra i batteri più frequentemente portatori di resistenze antibiotiche vengono citati *Enterococcus Faecium*, che risulta vancomicina-resistente in oltre l'85% dei casi e *P. Aeruginosa*, che risulta resistente alle cefalosporine e agli aminoglicosidi in oltre il 25% dei casi, ai fluorochinoloni in oltre il 34% dei casi e ai carbapenemici in oltre il 23% dei casi [1]. La crescente incidenza di multiple resistenze agli antibiotici da atto dell'importanza di sviluppare strategie di prevenzione delle infezioni urinarie correlate al cateterismo vescicale a dimora, quali la limitazione dell'uso del catetere a dimora, la promozione del cateterismo ad intermittenza ed eventualmente l'utilizzo di cateteri refrattari alla colonizzazione batterica.

## Bibliografia

1. Weiner LM, Webb AK, Limbago B, et al. Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015 Nov;37(11):1288-1301. doi: 10.1017/ice.2016.174
2. Jacobsen SM, Stickler DJ, Mobley HL, Shirliff ME. Complicated catheter-associated urinary tract infections due to *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. *Clin Microbiol Rev.* 2008 Jan;21(1):26-59. doi: 10.1128/CMR.00019-07
3. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015 May;13(5):269-84. doi: 10.1038/nrmicro3432
4. Flores-Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA. Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2019 Summer;25(3):228-240. doi: 10.1310/sci2503-228
5. Antonelli G, Clementi M, Pozzi G, Rossolini M. *Principi Di Microbiologia Medica II Edizione.* Casa Editrice Ambrosiana, 2016
6. Prywer J, Torzewska A. Aggregation of poorly crystalline and amorphous components of infectious urinary stones is mediated by bacterial lipopolysaccharide. *Sci Rep.* 2019 Nov 19;9(1):17061. doi: 10.1038/s41598-019-53359-z. Erratum in: *Sci Rep.* 2020 Jan 27;10(1):1516

# Profilassi & Prevenzione

Vincenzo Li Marzi e Luca Gemma

Prevenzione e controllo delle infezioni rappresenta un'importante sfida della medicina moderna. Sebbene i cateteri urinari siano spesso necessari ed in alcuni casi indispensabili nella gestione di pazienti complicati, questi dispositivi rendono i pazienti suscettibili alle infezioni. Le CAUTI rappresentano una minaccia sostanziale per la salute pubblica e il loro controllo e trattamento sta divenendo difficile a causa dell'aumento degli uropatogeni resistenti agli antibiotici. L'uso a lungo termine di cateteri vescicali a permanenza, uretrali o sovrapubici, per gestire l'incontinenza urinaria non altrimenti trattabile e la ritenzione rappresenta una procedura comune sia in ambito ospedaliero che in ambito territoriale.

Le CAUTI rappresentano la maggior parte delle infezioni del tratto urinario (UTI), fino al 67% in tutti i pazienti ospedalizzati e fino al 97% nei pazienti delle terapie intensive. Tra il 12 e il 16% dei pazienti ospedalizzati può essere portatore di un catetere urinario a permanenza a breve termine e molte di queste cateterizzazioni sono state evidenziate come ingiustificate o inadeguate [1].

A differenza delle UTI non associate a catetere, le CAUTI riconoscono una minore disparità di genere, con un rapporto uomo: donna di 1:2. Nello specifico dal 30 al 43% dei pazienti sono maschi, i quali presentano un maggiore morbilità e mortalità. Se i fattori anatomici (brevità dell'uretra e microambiente perineo-vaginale) giocano un ruolo favorente nella patogenesi, alterati livelli ormonali sembrano influenzare la suscettibilità alle infezioni; in particolare i livelli sierici di androgeni aumenterebbero l'uropatogenicità di *E. coli* (UPEC). Sebbene possa sembrare contro-intuitivo l'identificazione degli androgeni come driver di una malattia a predominanza femminile, diversi dati epidemiologici supportano il ruolo degli androgeni nella suscettibilità alle UTI. Infatti, i neonati maschi, in virtù del burst post-natale testosterone nei primi 6 mesi di vita, presentano un maggior tasso di UTI, così come, le donne con sindrome dell'ovaio policistico, rispetto alle loro coetanee. Tuttavia il più importante fattore determinate batteriuria e CAUTI è rappresentato dalla durata della cateterizzazione stessa con un aumento del rischio dal 3% al 7%, per ogni giorno di catetere in più. Ne deriva, in accordo alle raccomandazioni del Centers for Disease Control and Prevention (CDC), che il cateterismo vescicale sarebbe da evitare nella gestione dei pazienti, utilizzandolo nel soggetto sottoposto a chirurgia solo se strettamente necessario con una sua precoce rimozione, preferibilmente entro le 24 ore [2].

Il cateterismo a lungo termine può portare a una significativa morbilità e mortalità causate dalle complicanze associate. Le complicanze più comuni che si verificano sono le UTI e il blocco del drenaggio urinario del catetere che possono interessare fino al 70% dei pazienti cateterizzati [3].

Ridurre l'impiego del catetere vescicale solo quando strettamente necessario, così come l'attuazione dei principi generali del controllo delle infezioni, quali corretta igiene delle mani, posizionamento asettico del catetere e la gestione adeguata dello stesso, eventualmente da personale specializzato, sembrano essere interventi a basso costo, facilmente sostenibili ed attuabili per contribuire alla prevenzione delle CAUTI [2].

Tuttavia, l'impiego quotidiano di soluzione di iodio-povidone, sulfadiazina d'argento per la pulizia del meato uretrale esterno non sembra raccomandabile per ridurre la batteriuria associata al catetere. Le possibili ragioni includono l'effetto negativo di una maggiore manipolazione del catetere, un'attività antisettica residua inadeguata dell'agente topico così come la mancanza di effetto sulla via di infezione intraluminale ed il possibile sviluppo di biofilm protettivi all'interfaccia catetere-uretra. Allo stesso modo, studi sull'aggiunta di antimicrobici (inclusi clorexidina, perossido di idrogeno, iodio-povidone o ioni d'argento a rilascio lento) alla sacca di drenaggio per ridurre il rischio di batteriuria non hanno mostrato alcun beneficio [4].

Il controllo delle CAUTI è diventato una sfida importante a causa dello sviluppo e della diffusione della resistenza agli antibiotici tra i batteri responsabili delle infezioni del tratto urinario. Infatti, l'impiego profilattico di antibiotici si è mostrato favorente lo sviluppo dell'antibiotico resistenza, tanto che le attuali linee guida CDC sulla gestione delle CAUTI non raccomandano l'uso routinario in senso profilattico di antibiotici sistemici nei pazienti che richiedono cateterismo urinario a breve o lungo termine. Inoltre, non vi sono raccomandazioni per l'utilizzo della profilassi antimicrobica al momento della rimozione del catetere stesso. Così come, non appare raccomandabile l'irrigazione vescicale con agenti antibiotici per ridurre e/o eradicare la batteriuria nei pazienti con catetere a permanenza. Tuttavia, l'irrigazione del catetere con antimicrobici potrebbe essere presa in considerazione in pazienti selezionati sottoposti a procedure chirurgiche e cateterismo a breve termine [4].

# Profilassi & Prevenzione

Vincenzo Li Marzi e Luca Gemma

La più comune causa di batteriuria associata a catetere è rappresentata dalla formazione di un biofilm microbico sulla superficie del catetere (Fig. 3), il quale rappresenta una "strategia" del microrganismo per sfuggire alle difese dell'ospite. Le linee guida CDC raccomandano l'utilizzo di un catetere vescicale in silicone rispetto ad altri materiali, in quanto il rischio di incrostazione ed ostruzione del dispositivo a lungo termine è inferiore. Pertanto, gli sforzi per prevenire la formazione di biofilm si sono concentrati sullo sviluppo di cateteri urinari a base di silicone impregnati di antimicrobici/antisettici. Tuttavia, studi in vivo non hanno mostrato alcun vantaggio nella prevenzione e controllo delle CAUTI [5].

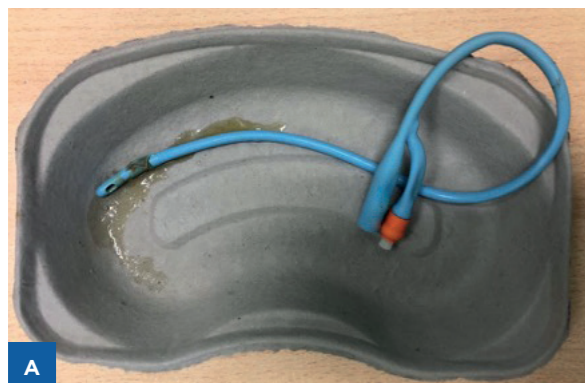


Fig. 3: Biofilm sulla punta del catetere tipo Foley dopo 26 giorni di permanenza (A) e sulla punta di catetere tipo Tiemann dopo 22 giorni di permanenza (B) in due casi di sostituzione periodica.

Una strada percorribile nella prevenzione della CAUTI, soprattutto in soggetti con batteriuria, potrebbe essere rappresentata dal cambiamento del microambiente urinario. Quindi l'acidificazione delle urine con metenamina (antisettico delle vie urinarie che deriva dalla condensazione dell'ammoniaca e della formaldeide), così come il blocco della proliferazione batterica sfruttando il fenomeno dell'interferenza batterica sono state descritte senza tuttavia avere ancora delle evidenze forti tali da essere impiegate nella pratica clinica [5]. Tra gli agenti antimicrobici ad ampio spettro è stata impiegata una soluzione a base di poliesanide (polimero usato come disinfettante e antisettico) che ha dimostrato di essere un agente appropriato da utilizzare per la rimozione del biofilm in una vasta gamma di applicazioni soprattutto in ambito dermatologico [2]. In uno studio molto recente prospettico-osservazionale sulla tollerabilità e la sicurezza gli autori hanno valutato, in 33 pazienti portatori di catetere vescicale a permanenza da più di 2 settimane, l'impiego di una soluzione di poliesanide allo 0,02% per irrigare il catetere per cinque giorni consecutivi. Gli autori hanno verificato la presenza di eventi avversi lievi in 15/29 pazienti, mentre in nessun paziente si sono registrati eventi avversi gravi. Nessuna complicanza durante l'instillazione è stata verificata. Questo rappresenta il primo studio che dimostra come la soluzione di poliesanide allo 0,02% possa essere utilizzata in sicurezza per l'irrigazione del catetere a permanenza. Sono necessari ulteriori studi controllati che dimostrino oltre alla sicurezza e alla tollerabilità anche l'efficacia del prodotto [6]. Sempre nel 2020 è stato pubblicato uno studio retrospettivo che ha previsto l'impiego della poliesanide due volte a settimana per cinque settimane in 42 pazienti. Nel 21,4% dei pazienti gli autori hanno riportato una frequenza assente o ridotta di CAUTI, nel 19% una migliore qualità della vita, nel 19% una riduzione nel blocco del drenaggio urinario dal catetere, nel 16,6% una diminuzione del cattivo odore e nel 12% dei casi una riduzione della frequenza della sostituzione del catetere. L'11,9% dei pazienti non ha riportato alcun beneficio. Secondo gli autori la poliesanide ha il potenziale per ridurre le complicanze associate al catetere e ridurre i costi sanitari [7].

Piuttosto che eradicare il microrganismo, rafforzare le difese dell'ospite potrebbe giocare un ruolo significativo. In questa direzione l'impiego di prebiotici/probiotici, d-mannosio e proantocianidine impedirebbe l'aderenza all'urotelio dell'ospite, inibendo la formazione del biofilm batterico. Tuttavia anche in questa direzione mancano ancora evidenze scientifiche per una forte raccomandazione [5].

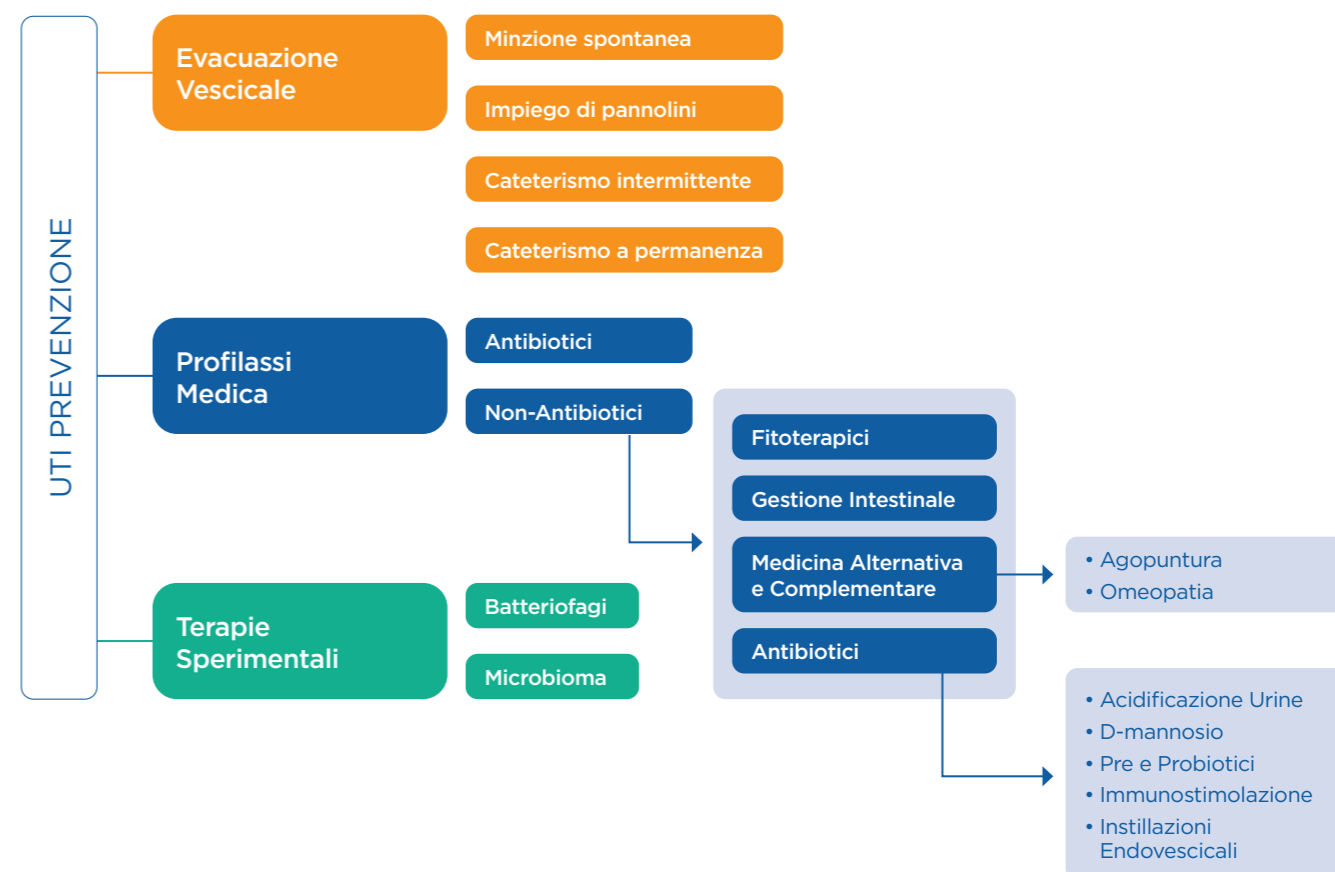
# Profilassi & Prevenzione

Vincenzo Li Marzi e Luca Gemma

Se il catetere vescicale a permanenza pone un aumentato rischio di UTI, esiste molta confusione tra batteriuria asintomatica che non richiede trattamento ed infezione sintomatica meritevole di antibiotico terapia. In particolare, la colonizzazione batterica della vescica, potrebbe avere un ruolo positivo nel prevenire la proliferazione dei microrganismi patogeni, salvaguardando il proprio microbioma. Alla luce di ciò, nel paziente portatore di catetere vescicale a permanenza, impedire la sovraddistensione vescicale e quindi i fenomeni ischemici di parete con interruzione dell'integrità della barriera uroteliale ed eventualmente l'utilizzo di terapie antimuscariniche o l'impiego della tossina botulinica giocherebbe un ruolo importante per minimizzare il rischio di infezione sintomatica associata al catetere [8].

Inevitabilmente, lo sviluppo di alternative al catetere a permanenza per contribuire alla riduzione delle CAUTI, è necessario. L'utilizzo dell'interferenza batterica con l'inoculazione vescicale di microrganismi a bassa virulenza è promettente, anche se i dati clinici sono limitati [8].

La compromissione della fase di riempimento e/o di svuotamento vescicale (iperattività del detrusore o residuo elevato o nel caso di cateterismo a permanenza il malfunzionamento del catetere) sono fattori di rischio per lo sviluppo di UTI. Il trattamento di queste condizioni può sicuramente ridurre la frequenza delle UTI stesse. La valutazione e l'ottimizzazione della gestione della vescica è la prima misura preventiva. Se sono presenti calcoli urinari questi devono essere rimossi. Nel caso di CAUTI ricorrenti, sono state utilizzate diverse misure preventive e protettive, ma fino ad oggi non è stata identificata alcuna profilassi che si possa considerare efficace e basata sull'evidenza (tab. 2).



Tab. 2: Misure preventive e protettive nei confronti delle UTI. Il metodo di evacuazione vescicale è indicato come il principale fattore predittivo di UTI sintomatica. Quindi minor rischio di UTI se l'evacuazione vescicale avviene spontaneamente ed ovviamente massimo rischio nei pazienti con catetere a permanenza; rischio intermedio se si considera l'uso dei pannolini e del cateterismo intermittente [9].



## Profilassi & Prevenzione

Vincenzo Li Marzi e Luca Gemma

In una revisione della letteratura del 2016 viene sottolineato come del cateterismo a permanenza a lungo termine comunemente usato in ambito domiciliare, ospedaliero e specialistico non abbiamo dati scientifici dell'impatto sui pazienti delle varie politiche sanitarie [9]. Queste ultime devono essere intese come il tempo per le sostituzioni del catetere, l'uso di antibiotici, di soluzioni detergenti o di lubrificanti durante la sostituzione ed il personale, l'ambiente e le tecniche utilizzate per la sostituzione. Gli autori riportano come non ci siano sufficienti dati che confermino il valore delle diverse modalità di esecuzione e la tempistica per la sostituzione periodica dei cateteri urinari a lungo termine. In particolare, esistono una serie di modalità per le quali non sono attualmente disponibili dati di sperimentazione ed una serie di outcomes importanti che non sono stati valutati, tra i quali la soddisfazione del paziente, la qualità della vita, i traumi del tratto urinario e gli aspetti economici [9].

Concludendo, i maggiori progressi nella prevenzione della batteriuria e delle infezioni associate al catetere richiederanno sempre più lo sviluppo di biomateriali che limitino la formazione del biofilm. Sfortunatamente, nonostante i significativi progressi della ricerca di base, le CAUTI restano un problema che non dobbiamo/possiamo sottovalutare. Inoltre, abbiamo necessità di studi controllati e randomizzati che valutino i risultati clinici e che facciano luce sulle politiche sanitarie relative al cateterismo a permanenza.

### Bibliografia

1. Parker V, Giles M, Graham L, et al. Avoiding inappropriate urinary catheter use and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): a pre-post control intervention study. *BMC Health Serv Res*. 2017 May 2;17(1):314. doi: 10.1186/s12913-017-2268-2
2. Flores-Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA. Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2019 Summer;25(3):228-240. doi: 10.1310/sci2503-228
3. Brill FHH, Gabriel H, Brill H, et al. Decolonization potential of 0.02% polyhexanide irrigation solution in urethral catheters under practice-like in vitro conditions. *BMC Urol*. 2018 May 24;18(1):49. doi: 10.1186/s12894-018-0362-3
4. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DDet al; Infectious Diseases Society of America. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010 Mar 1;50(5):625-63. doi: 10.1086/650482
5. Linsenmeyer TA. Catheter-associated urinary tract infections in persons with neurogenic bladders. *J Spinal Cord Med*. 2018 Mar;41(2):132-141. doi: 10.1080/10790268.2017.1415419
6. Pannek J, Everaert K, Möhr S, et al. Tolerability and safety of urotainer® polihexanide 0.02% in catheterized patients: a prospective cohort study. *BMC Urol*. 2020 Jul 8;20(1):92. doi:10.1186/s12894-020-00650-1
7. Andersen L, Bertelsen M, Buitenhuis V, et al. Maintenance of indwelling urinary catheters with a novel polyhexanide-based solution: user experience. *Br J Nurs*. 2020 Oct 8;29(18):S18-S28. doi: 10.12968/bjon.2020.29.18.S18
8. Pannek J. Prevention of Recurrent Urinary Tract Infections in Neurourology. *Eur Urol Focus*. 2020 Sep 15;6(5):817-819. doi: 10.1016/j.euf.2020.01.015
9. Cooper FP, Alexander CE, Sinha S, Omar MI. Policies for replacing long-term indwelling urinary catheters in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jul 26;7(7):CD011115. doi: 10.1002/14651858.CD011115



## Autori

### Giulio Del Popolo

Neuro-Urologia - Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze  
Presidente Fondazione Italiana Continenza (FIC)

### Paolo Geretto

Struttura Complessa di Neuro-Urologia, P.O. CTO-Unità Spinale A.O.U. Città della Salute e della Scienza di Torino

### Alessandro Giammò

Struttura Complessa di Neuro-Urologia, P.O. CTO-Unità Spinale A.O.U. Città della Salute e della Scienza di Torino  
Consigliere SIUD

### Luca Gemma

Chirurgia Urologica Robotica, Miniinvasiva e dei Trapianti Renali - Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze

### Vincenzo Li Marzi

Chirurgia Urologica Robotica, Miniinvasiva e dei Trapianti Renali - Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze  
Vice-Presidente SIUD

### Stefania Musco

Neuro-Urologia - Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi, Firenze  
Consigliere SIUD

### Francesco Savoca

Unità Operativa Complessa di Urologia - Ospedale Cannizzaro di Catania  
Consigliere SIUD

### Marco Soligo

Unità Operativa Complessa di Ostetricia e Ginecologia - Ospedale di Lodi  
Presidente SIUD

# Indice

---

<b>Prefazione</b> .....	<b>3</b>
<b>Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>Segni &amp; Sintomi</b> .....	<b>6</b>
<b>Training &amp; gestione del catetere a permanenza</b> .....	<b>8</b>
<b>Ospiti commensali &amp; patogeni</b> .....	<b>11</b>
<b>Profilassi &amp; Prevenzione</b> .....	<b>14</b>
<b>Autori</b> .....	<b>18</b>





**B | BRAUN**  
SHARING EXPERTISE