

Artigo de revisão

Disfunção Neurogênica do Trato Urinário Inferior e Cateterismo Intermitente em Adultos em um Contexto de Comunidade: Modelo de Fatores de Risco para Infecções do Trato Urinário

Michael Kennelly,¹ Nikesh Thiruchelvam,² Márcio Augusto Averbeck,³
Charalampos Konstantinidis,⁴ Emmanuel Chartier-Kastler,⁵ Pernille Trøjgaard,⁶
Rikke Vaabenggaard,⁶ Andrei Krassioukov,^{7,8} e Birte Petersen Jakobsen⁹

¹Department of Urology, Carolinas Medical Center, Charlotte, NC, EUA

²Department of Urology, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, Reino Unido

³Moinhos de Vento Hospital, Porto Alegre, Brasil

⁴Urology & Neuro-urology Unit, National Rehabilitation Center, Atenas, Grécia

⁵Urology Clinic, Hôpital Raymond Poincaré, Paris, França

⁶Coloplast A/S, Humlebaek, Dinamarca

⁷Division of Physical Medicine and Rehabilitation, Department of Medicine, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canadá

⁸G.F. Strong Rehabilitation Centre, Vancouver, British Columbia, Canadá

⁹Independent Medical Consultant, MD, MedDevHealth, Copenhagen, Dinamarca

Endereço para correspondência: Michael Kennelly; michael.kennelly@atriumhealth.org

Recebido em 1 de fevereiro de 2019; aceito em 5 de março de 2019; publicado em 2 de abril de 2019

Editor acadêmico: Walid A. Farhat

Copyright © 2019 Michael Kennelly et al. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

Foi desenvolvido um modelo de fator de risco para infecções do trato urinário em adultos com disfunção neurogênica severa do trato urinário inferior com limpeza do cateterismo intermitente, consistindo em quatro domínios, sendo eles: (1) condições gerais (sistêmicas) do paciente, (2) condições individuais do trato urinário no paciente, (3) aspectos da rotina relacionados ao paciente e (4) fatores relacionados a cateteres intermitentes em si. O modelo conceitual diz respeito primariamente a pacientes com lesão na medula espinal, espinha bifida, esclerose múltipla ou cauda equina, nos quais o cateterismo intermitente é uma parte normal do tratamento da bexiga. Com base em diversas buscas de literatura e consenso de autores em caso de falta de evidência, o modelo pretende fornecer uma visão geral dos fatores de risco envolvidos em infecções do trato urinário, com destaque específico em descrever aqueles que, na prática diária, podem ser gerenciados e modificados pelo médico e daí advém o benefício do usuário individual de cateter em termos de menos infecções do trato urinário.

1. Introdução

A disfunção neurogênica do trato urinário inferior em adultos (ANLUTD) refere-se à “função anormal ou difícil da bexiga, uretra (e/ou próstata em homens) em adultos no contexto de disfunção neurológico clinicamente com confirmação clínica” [1] (Apêndice).

Para participantes da pesquisa residentes na comunidade portadores de ANLUTD, o cateterismo intermitente limpo (CIL) é o padrão de ouro para esvaziamento da bexiga, já que o

CIL é o método mais seguro (procedimento de esvaziamento voluntário, completo e de baixa pressão) por ter o potencial mais baixo para ocorrência de complicações urológicas [2]. O cateterismo transuretral permanente e, em menor grau, a cistostomia suprapúbica devem ser evitados devido ao alto risco de ITUs e por conta de complicações importantes em longo prazo [2–4].

O CIL é feito entre 16 e 56% da população com lesão na medula espinal (LME), dependendo da idade e severidade [5, 6]. Na esclerose múltipla (EM) de maior duração, 68–75%

apresentam disfunção urinária [7, 8]; o uso contínuo de CIL depende da percepção de melhora individual dos sintomas em comparação ao fardo do uso e o surgimento de uma infecção do trato urinário (ITU) também pode influenciar negativamente o uso do CIL [9]. Em pacientes (adultos) com espinha bífida (EB), o CIL é um marco no tratamento da bexiga [10].

Pela experiência clínica diária, estudos clínicos e pesquisas, é evidente que as ITUs são a complicação mais comum para o cateterismo intermitente (CI) e constituem um motivo importante para preocupação dos pacientes e seus médicos e cuidadores [11]. As taxas relatadas de incidência de ITU variam. Durante a fase de reabilitação de um paciente com LME, as taxas de incidência de ITU estiveram entre 2 e 10 por ano [12–19], enquanto as taxas de ITU na população da comunidade (>12 meses após a lesão) variaram de 0,8 a 3,5 por ano [20–27]. A presente revisão foca em dados relacionados à comunidade.

Vários modelos foram usados para descrever os fatores de risco de ITU na ANLUTD; Shekelle et al. [28] observaram três domínios, a pessoa e seu nível funcional, fase de armazenamento equilibrado e método de drenagem da bexiga. Os métodos de esvaziamento da bexiga e a urina residual foram determinados como fatores de risco claros, ao passo que evidência confiável era insuficiente ou estava ausente para outros fatores. O modelo apresentado por Vasudeva e Madersbacher [29] identificou mecanismos intrínsecos de defesa, eliminação comprometida e cateterismo como culpados e concluiu que pesquisa adicional é necessária para compreender a relação complexa entre esses mecanismos.

Em um contexto baseado na comunidade da população com ANLUTD, os autores desenvolveram um modelo clínico simples e holístico (Figura 1) que abrange quatro áreas principais de fatores de risco relacionados a pacientes com bexiga neurogênica realizando CI, condições gerais (sistêmicas), condições locais do trato urinário, complacência e os cateteres intermitentes em si. O modelo deve fornecer uma ferramenta útil para identificar fatores de risco no usuário fazendo uso de CI individual.

2. Métodos

Em um workshop inicial, após uma discussão sobre os fatores de risco comuns para ITU nos usuários de CI, os cinco especialistas, representando a neuro-urologia, medicina de reabilitação e urologia, expressaram a necessidade de um artigo descrevendo os fatores de risco para ITU na população com ANLUTD; o modelo deveria ter como objetivo visualizar e descrever os fatores de risco mais comuns, de forma simples e holística, nessa população e, assim, fornecer uma ferramenta útil para o cuidado pessoal com a saúde no tratamento de avaliação diário das ITUs relacionadas ao CI.

Em um workshop seguinte, inspirado pelos modelos de Shekelle et al. [28] e Vasudeva e Madersbacher [29], houve consenso de que os fatores de risco poderiam ser classificados logicamente como pertencendo a quatro domínios, sendo eles: (1) condições gerais (sistêmicas) do paciente, (2) condições individuais do trato urinário no paciente, (3) aspectos da rotina

relacionados ao paciente, e (4) fatores relacionados a cateteres intermitentes em si (Figura 1). O modelo deveria considerar pacientes com LME, EB, EM e cauda equina (CE) para os quais o CI fosse uma parte normal do cuidado com a bexiga. Foi decidido descrever o modelo em termos de uma revisão narrativa (artigo com posicionamento), já que essa abordagem parecia mais relevante para o modelo em questão.

Com base nesse workshop, duas buscas básicas foram feitas, uma delas no PubMed, Embase e Cinahl usando os mesmos termos da revisão originalmente feita em 1999 de Shekelle et al. [28]. Busca: trato urinário, infecção do trato urinário, bacteriúria, paraplegia, quadriplegia, lesão na medula espinhal, esclerose múltipla, bexiga neurogênica, bexiga neuropática. Filtros: Estudo Comparativo, Estudo Clínico Controlado, Meta-Análise, Estudo Multicêntrico, Revisões Sistemáticas, de 08/Jan/1999 a 08/Jan/2018, Humanos, Inglês, Francês, Alemão, Adulto: >19 anos. O resultado foi de 166, 37 e 3 citações no PubMed, Embase e Cinahl, respectivamente. As citações no Cinahl e Embase estavam todas incluídas na busca no PubMed. Foram identificadas nove publicações relevantes [14, 17, 18, 20, 24, 30–33].

Uma pesquisa posterior no PubMed se baseou em uma estratégia de pesquisa de Vasudeva modificada: infecção do trato urinário, bexiga neurogênica, lesão na medula espinhal, espinha bífida, esclerose múltipla, cauda equina, flora bacteriana, urina residual após micção, refluxo, cateterismo intermitente. Filtros: data de 08/Jan/1999 a 08/Jan/2018, Humanos, Inglês, Francês, Alemão, Adulto: >19 anos. Resultou em 8 citações, das quais nenhuma descrevia fatores de risco para ITUs. Outras pesquisas de literatura para cada fator de risco específico (fator de risco e ITU) foram feitas se fosse considerado necessário.

Todos os fatores de risco potenciais detectados foram apresentados em um terceiro workshop. Usando uma abordagem de Delphi modificada, cada fator de risco foi avaliado e discutido pelos especialistas e, se fosse considerado relevante para o modelo, classificado em um dos quatro domínios descritos acima; não havendo evidência ou havendo somente evidência inconclusiva, os autores concluíram por consenso. Durante esse processo, o modelo foi finalizado. Ele pretende fornecer uma visão geral dos fatores de risco envolvidos, com destaque específico em descrever aqueles que, na prática diária, podem ser gerenciados e modificados pelo médico e daí advém o benefício do usuário individual de CI.

3. ITU: Definições, diagnósticos e percepções

3.1. Definições e diagnósticos da ITU. A ITU sem complicação é uma presença bacteriana dentro da bexiga e estruturas associadas em pacientes sem anormalidade estrutural e sem comorbidades, enquanto toda ITU em pacientes com ANLUTD por definição apresenta complicações. Um fator importante que dificulta o estudo das ITUs é a ausência de consenso sobre sua definição [33–35]. Diferentes definições da ITU para pacientes com CI não consideram apenas parâmetros laboratoriais, mas também sinais e sintomas (Tabela 1). Dentre os pacientes com doenças neuro-urológicas, alguns apresentam sensações prejudicadas no trato urinário inferior, como pacientes com LME. Eles podem ter dificuldade para relatar sintomas

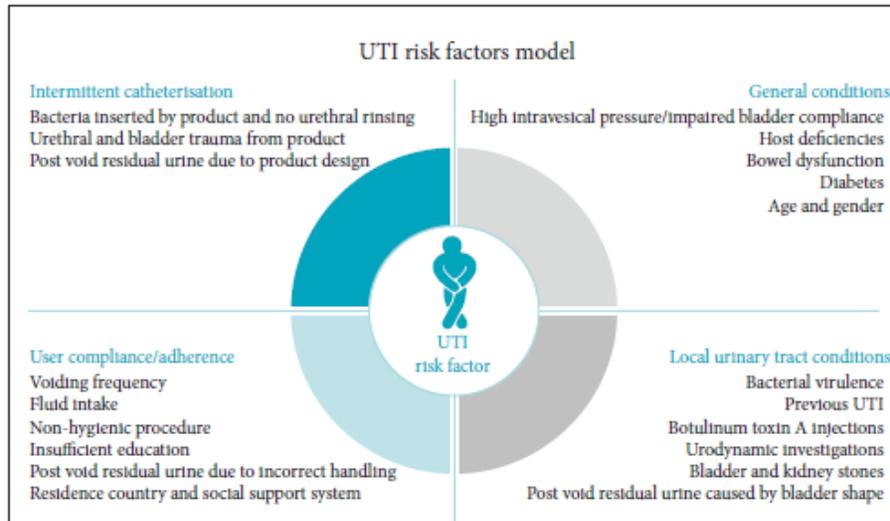


Figura 1: Modelo dos fatores de risco para ITU com os quatro domínios.

relacionados à ITU com precisão [36], o que limita a diferenciação entre bacteriúria assintomática (BA) e uma ITU na prática clínica. A BA é um achado frequente em pacientes neuro-urológicos que fazem CI, e é um desafio constante para a distinção entre a colonização inofensiva e a infecção patogênica. Segundo as diretrizes internacionais, antibióticos profiláticos não devem ser prescritos rotineiramente a pacientes neuro-urológicos com BA, já que isso poderia resultar em cepas bacterianas muito mais resistentes sem melhorar o desfecho do paciente [37, 38]. Contudo, alguns estudos relataram efeitos benéficos com a intervenção profilática [26, 39].

A controvérsia sobre as definições da ITU também foi descrita em uma revisão sistemática tentando examinar mais precisamente a taxa de ITUs após injeções botulínicas. Foi observado que, dentre as 50 publicações selecionadas, apenas 27 tinham definido a ITU, com um total de 10 definições diferentes [43]. Dois estudos utilizaram a definição de ITU do National Institute on Disability and Rehabilitation Research [44], enquanto nenhum estudo utilizou uma definição que atendesse aos critérios da European Association of Urology [4] ou da Infectious Diseases Society of America [41].

Biomarcadores para a ITU foram avaliados em um número limitado de estudos que avaliaram a função dos biomarcadores, como interleucinas 6 e 8, proteína C reativa e taxa de sedimentação eritrocitária, para prever a ocorrência da ITU em seres humanos. Embora a detecção da infecção do trato urinário pareça mais sensível com o uso de interleucinas urinárias do que com técnicas tradicionais de cultura ou fita, o exame não está amplamente disponível, não se trata de um teste simples a ser feito no leito e é mais custoso do que uma fita padrão de urina ou uma urocultura [35].

Outro aspecto é a variabilidade sobre a definição de ITUs recorrentes. Alguns estudos consideram 0-1 ITU/ano como representando ausência de problemas de infecção [45, 46], alguns diferenciam entre 0, 1-2 (pouco frequente) e 3 ou mais (recorrente) ITUs por ano [25] e outros consideram 0-2 e 3 ou

mais ITUs por ano como esporádicas e recorrentes, respectivamente [47]. Qualquer que seja a definição, uma subparte da população não apresenta consistentemente ITUs quando relatadas anualmente. Também pode haver uma diferença nas taxas de incidência entre ITUs relatadas pelo paciente e aquelas documentadas clinicamente em estudos retrospectivos e prospectivos [17, 20, 25]. Em conjunto, essas definições heterogêneas da ITU dificultam seriamente os esforços clínicos e de pesquisa e podem sobestimar ou subestimar a importância de diversos fatores de risco.

3.2. Perspectivas do paciente sobre as ITUs. O CIL é amplamente usado para o tratamento urológico de bexigas neurogênicas e a ITU é a complicação mais frequentemente relatada e mais desafiadora [48]. O diagnóstico da ITU na população geral não costuma ser aplicável a indivíduos com LME, EB ou CE devido à perda de sensação e uma bexiga neurogênica necessitando de esvaziamento alternativo da bexiga como o CIL. Os sintomas comuns incluem espasticidade aumentada da bexiga, nova ocorrência ou piora da incontinência urinária, disreflexia autonômica e urina com odor forte.

A declaração de consenso do NIDRR sobre a prevenção e tratamento da ITU em pacientes com LME listou um conjunto de sinais e sintomas como sugestivos da ITU [44]. A validade, acurácia e o valor preditivo desses sinais e sintomas foram avaliados durante os 3 primeiros meses de um estudo randomizado e controlado com duração de 1 ano sobre CIL-cateter (RCT) em pacientes com LME crônica [20, 49]. Os participantes puderam prever a própria ITU com uma acurácia de 66%, e com valores preditivos positivos e negativos de 33% e 83%, respectivamente. Avaliando usuários de CIL em geral, Okamoto [50] apresentou achados na mesma linha, destacando a insegurança dos usuários de CIL quanto à interpretação de seus sinais e sintomas de ITU. ITUs relatadas pelos pacientes devem, portanto, ser interpretadas com cuidado.

Tabela 1: Definições para a infecção do trato urinário associada ao cateter.

<p>2017/18 Guidelines on Neuro-Urology of the European Association of Urology (EAU) [4]. +* Blok et al. EAU guidelines on Neuro-Urology 2015 [40]</p>	<p>Signs and/or symptoms accompanied by laboratory findings of a UTI (bacteriuria, leucocyturia^a, and positive urine culture). Significant bacteriuria in persons performing IC is present with $>10^2$ colony-forming units (cfu)/mL, $>10^4$ cfu/mL in clean-void specimens[*], and any detectable concentration in suprapubic aspirates. The most common signs and symptoms in those with neuro-urological disorders are fever, new onset or increase in incontinence, including leaking around an indwelling catheter, increased spasticity, malaise, lethargy or sense of unease, cloudy urine with increased urine odour, discomfort or pain over the kidney or bladder, dysuria, or autonomic dysreflexia</p>
<p>2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America (IDSA) [41].</p>	<p>Symptoms or signs compatible with UTI with no other identified source of infection along with $\geq 10^3$ cfu/mL of ≥ 1 bacterial species in a single catheter urine specimen or in a midstream voided urine specimen from a patient whose urethral, suprapubic, or condom catheter has been removed within the previous 48 h^b</p>
<p>ISCoS Urinary Tract Infection Basic Dataset [42].</p>	<p>(i) New onset of symptoms accompanied by laboratory findings (bacteriuria, leukocyturia and positive urine culture) of a UTI. (ii) Symptoms: fever, urinary incontinence/failure of control or leaking around the catheter, spasticity, malaise, lethargy or sense of unease, cloudy urine, malodorous urine, pyuria/leukocyturia, back pain, bladder pain, dysuria, autonomic dysreflexia (AD). (iii) A clean-catch midstream technique from an immediately installed urine catheter. Any positive culture should be reported. The clinical Microbiological Laboratory (CML), 10^3 CFU ml⁻¹ is a reliable finding with standardized inoculation with 10 μl urine.</p>

^aLeucocyturia is defined as 10 or more leucocytes in centrifuged urine samples per microscopic field (400 \times). ^bIn the catheterised patient, pyuria is not diagnostic of CA-bacteriuria or CAUTI, and the presence, absence, or degree of pyuria alone does not, by itself, differentiate catheter-associated asymptomatic bacteriuria from CAUTI. However, the absence of pyuria in a symptomatic catheterised patient suggests a diagnosis other than CAUTI.

3.3. Perspectivas dos centros de reabilitação sobre as ITUs

Uma pesquisa baseada em questionário de 13 centros de reabilitação de LME no idioma alemão traz algum esclarecimento em relação à questão da variabilidade do tratamento de ITUs em pacientes com LME (independentemente do tratamento da bexiga), tanto em relação ao diagnóstico quanto ao tratamento de uma ITU [51]. Os critérios para aceitar uma urinálise de ITU como positiva diferiram e o tratamento sintomático foi iniciado com “febre sem outras causas” como o sintoma mais frequente, independentemente da contagem de leucócitos. Esses achados destacam o impacto da experiência pessoal do médico em questão e a escassez de evidência publicada.

Ao avaliar a evidência sobre fatores de risco da ITU em usuários neurogênicos de CIL, questões como definições heterogênicas da ITU, incerteza dos dados relatados pelo próprio paciente e diferenças significativas entre a avaliação

clínica e o tratamento das ITUs poderiam influenciar profundamente o nível de importância dos fatores de risco separados. Além disso, a importância de fatores de risco específicos pode diferir entre os pacientes individuais.

4. O modelo: condições gerais

4.1. *Pressão intravesical alta/complacência comprometida da bexiga.* Com qualquer lesão na medula espinhal, a ruptura do controle neurológico somático e autônomo normal da bexiga provoca uma disfunção da bexiga; em lesões suprassacrais mais altas, um reflexo de micção pode surgir depois da fase aguda para provocar uma hiperatividade do detrusor e, às vezes, dissinergia detrusor-esfíncter (DDE) com esvaziamento ineficaz da bexiga e volumes residuais pós-micção significativamente altos. Lesões na área lombossacral afetando os núcleos autônomos podem provocar hipocontratilidade do

detrusor com incapacidade de superenchimento da bexiga e micção. Todos os pacientes com LME e a maioria dos pacientes com EB apresentam disfunção da bexiga; é comum na EM e, se a duração da doença for superior a 10 anos, até 80% dos pacientes com EM apresentam sintomas da bexiga [11].

Indivíduos com pressões intravesicais altas e complacência comprometida da bexiga têm maior probabilidade de ter uma ITU do que aqueles com pressão intravesical baixa e alta capacidade da bexiga que é esvaziada periodicamente por CI. Os fatores de risco são pressões intravesicais altas no primeiro caso e o risco de hiperdistensão da bexiga no outro caso [52].

O grau de disfunção da bexiga (complacência, pressão de armazenamento), avaliado por parâmetros urodinâmicos, parece estar correlacionado a taxas elevadas de incidência de ITU. Em um estudo retrospectivo, baixa complacência da bexiga (<10 ml/cm H₂O), hiperatividade do detrusor e refluxo vesico-ureteral estavam correlacionados com taxas elevadas de incidência da ITU em 76 pacientes com espinha bifida realizando CIL [53]. Em contraste, um estudo retrospectivo recente não encontrou uma correlação em 194 crianças com EB [46]. A experiência da prática clínica corrobora uma correlação entre ITUs e complacência insuficiente da bexiga.

Foi especulado que a isquemia da bexiga por fluxo sanguíneo reduzido leva a uma predisposição à ITU [54, 55]. Na bexiga neurogênica, isso pode ocorrer em relação a pressão intravesical elevada e hiperdistensão (não tratados) por conta de volumes altos de urina [29]. Lapedes sugeriu que “era lógico presumir que a manutenção de um bom fluxo sanguíneo pela prevenção de hiperdistensão vesical e pressões intravesicais elevadas combateria a infecção” [54]. Um estudo prospectivo com duração de 7 anos demonstrou que um volume médio de cada cateterismo >400 ml está vinculado a ITU [45].

4.2. Deficiências do hospedeiro (sistema imune comprometido). Mecanismos intrínsecos de defesa alterados e imunossupressão após a ocorrência de lesões na medula espinhal aumentam o risco de ITUs possivelmente devido a alterações na flora microbiana, deficiências imunológicas [56] e alterações na parede da bexiga e no urotélio [29, 57]. Tais condições, no momento, não são prontamente modificáveis na prática clínica diária. Além do local da lesão na medula espinhal, os pacientes podem desenvolver diversas complicações caracterizadas por disfunção de múltiplos órgãos como lesão pulmonar, doença cardiovascular, dano hepático e renal e suscetibilidade elevada a infecções. A lesão no sistema nervoso autônomo (SNA) leva a uma disfunção imune generalizada pela perda da inervação neural dos órgãos linfóides.

4.3. Disfunção intestinal. O cólon distal e a bexiga têm uma função semelhante de armazenamento e eliminação de fezes e urina, e há uma inervação periférica articular de ambas as vísceras, através dos nervos hipogástrico, pélvico e pudendo. [58]. Portanto, não se espera que as lesões na medula espinhal também afetem a motilidade colorretal, os tempos de trânsito e o esvaziamento intestinal, levando à constipação, à incontinência fecal ou a uma combinação de ambos. Ao tratar a disfunção intestinal neurogênica em termos de incontinência

fecal e constipação com irrigação transanal, foi documentada uma redução de mais de três vezes das taxas de incidência de ITU [59, 60]. O motivo para essa redução da ITU é desconhecido. Pode ser especulado que menos episódios de incontinência fecal resultam em menos contaminação bacteriana geniturinária ou, dado o papel dos rins e da bexiga na filtração e armazenamento de resíduos, respectivamente, perfis microbianos e metabólitos microbianos do intestino podem influenciar a microbiota urinária e alterações podem afetar a homeostase urinária [61]. Ademais, foi sugerido que a impactação retal causa sintomas do trato urinário inferior (STUI) ao impedir mecanicamente o esvaziamento da bexiga [62]. Consequentemente, um tratamento intestinal ideal da constipação e da incontinência seria feito em conjunto com um tratamento da bexiga.

4.4. Diabetes. A diabetes sozinha corresponde a um risco de 2 a 3 vezes para a ocorrência de ITU em comparação com os controles não diabéticos, e a gravidade é geralmente maior, com resultados piores [63, 64]. Uma grande pesquisa transversal de saúde na comunidade canadense comparou a prevalência da diabetes tipo 2 na população com LME com a de uma população sem LME [65]. Foi identificado que, independentemente das variáveis incluídas nos modelos, a chance de ocorrer diabetes tipo 2 na população com LME aproximadamente dobrava, o que não é explicado por fatores de risco conhecidos para a diabetes tipo 2. Em outras palavras, ocorrências inexplicáveis de ITU podem estar relacionadas a diabetes não diagnosticada.

4.5. Idade e gênero. Não é conclusivo se a idade ou o gênero desempenham um papel importante para o risco de ITU na população neurogênica; alguns estudos sugerem uma taxa de ITU ligeiramente maior para mulheres [25, 45], enquanto estudos mais antigos relataram resultados conflitantes [28]. Uma recente revisão retrospectiva de 194 pacientes com EB (mediana de idade de 22 anos, variando de 8 meses a 58 anos) descobriu que o aumento da idade estava associado à diminuição da probabilidade de ocorrência de ITU de 7% ao ano, independente do gênero [46]. Como os autores não puderam verificar a conformidade com a frequência ou técnica de CIL recomendada, a idade e maturidade podem ter influenciado a capacidade do paciente de controlar o esvaziamento da bexiga e, conseqüentemente, o risco de ITU.

5. O modelo: condições locais do trato urinário

5.1. Virulência bacteriana. O desenvolvimento de ITUs na bexiga neurogênica refere-se a um equilíbrio entre a virulência bacteriana e fatores locais do hospedeiro. Quando a capacidade de combater localmente a infecção é comprometida, os uropatógenos têm melhor acesso ao trato urinário e sua eliminação da bexiga é perdida [29]. Além disso, após a alteração da flora protetora e alterações na parede do urotélio e da bexiga após a lesão, os uropatógenos podem ingressar no trato urinário mais e aderir mais facilmente ao urotélio, além de invadir a parede da bexiga [57, 66]. Todos esses eventos podem resultar em ITUs. Contudo, a investigação e o

tratamento desses fatores estão atualmente em um nível experimental.

Os antibióticos também podem interferir na flora protetora. Um estudo em 70 mulheres com ITU mostrou que a população original de lactobacilos não havia sido restaurada após o tratamento na maioria das pacientes; em vez disso, os uropatogênicos dominavam a flora [67]. Uma condição semelhante poderia ser relevante para o microbioma na bexiga.

A estratégia de apoiar a flora bacteriana hospedeira adicionando bactérias não patogênicas foi investigada em dois estudos pequenos [68, 69]. A inoculação de bactérias não patogênicas (principalmente *E. coli*) na bexiga mostrou taxas de colonização suficientes das bactérias patogênicas inoculadas e reduções significativas na frequência de ITU. Parece que essa abordagem poderia ser útil, embora ainda haja evidências insuficientes para corroborar o uso de interferência bacteriana para prevenção da ITU na prática diária [4, 42].

5.2. ITUs anteriores. ITUs anteriores são aceitas como um fator de risco por tornarem o urotélio da bexiga em uma condição inflamatória crônica mais suscetível à reinfeção. Um estudo prospectivo com duração de 7 anos de usuários de CIL encontrou dois fatores preditivos: pacientes com altas taxas de ITU no início do estudo também apresentaram altas taxas de ITU ao final do período de acompanhamento, e altas taxas de ITU foram vinculadas ao desenvolvimento de altos volumes de cateterismo [45].

5.3. Injeções de toxina botulínica A.O tratamento do detrusor com injeções de toxina botulínica A combate eficientemente a hiperatividade do detrusor neurogênico [70], mas há controvérsias sobre as taxas de ITU pós-injeção [43] e se deve haver cobertura antibiótica para as sessões terapêuticas [71]. Dados de um único centro de reabilitação de LME, abrangendo 1104 pacientes com pelo menos 3 anos em acompanhamento, demonstraram que as probabilidades de uma ITU aumentaram em 10 vezes para aqueles que receberam injeções de detrusor botulínico [6].

5.4. Investigações urodinâmicas. Investigações urodinâmicas são de longe o método mais comumente utilizado para avaliação da bexiga, acreditando-se que aumenta o risco de ITUs e, por isso, a American Urological association sugere que pacientes de alto risco com disfunção neurogênica do trato urinário inferior devem receber profilaxia antibiótica para profilaxia da ITU [72]. Dados de um estudo recente de LME demonstraram que um histórico de ITU nas últimas 4 semanas antes da investigação urodinâmica aumentou o risco de uma nova ITU [73].

5.5. Cálculos nos rins e na bexiga. Cálculos renais e na bexiga são fatores de risco bem conhecidos para ITUs e evoluem através de dois mecanismos: cálculos de infecção causados por organismos gram-negativos produtores de urease e cálculos metabólicos que interceptam passivamente bactérias de ITUs coexistentes [74, 75]. Pela experiência clínica, os cálculos podem estimular a hiperatividade do detrusor e, conseqüentemente, as pressões intravesicais, relacionadas às

ITU recorrentes. Em ocasiões muito raras, um corpo estranho, ex. fio de cabelo, inserido pelo cateterismo foi a base para formação de cálculos [76].

5.6. Urina residual pós-micção causada por formatos da bexiga. Merrit [77] originalmente descreveu uma correlação entre o volume residual pós-micção e a frequência de ocorrência de ITU com base em 105 pacientes com LME, o que, no entanto, não pôde ser reproduzido em um estudo em pequena escala com 12 indivíduos com LME [78]. Volumes menores (<50 ml) em usuários de CIL não os deixaram pré-dispostos à ocorrência de ITUs [47]. Apesar da falta de evidências claras para um nível de corte, o aumento da quantidade de urina residual pós-micção (>100 ml) é um fator de risco aceito para a ITU na população neurogênica [62]. Os motivos para apresentar urina residual podem ser diversos, incluindo anormalidades anatômicas da bexiga, educação inadequada do paciente, manuseio do cateter CI e a escolha do produto (cateter CI).

Anormalidades anatômicas que limitam o esvaziamento completo da bexiga (ex. impressão prostática, divertículo da bexiga ou bexigas trabeculadas “em formato de cone”) são condições nas quais poças de urina são esvaziadas com dificuldade durante o cateterismo e, por isso, oferecem um nicho potencial para proliferação bacteriana. Não há estudos abordando essas condições, mas parece lógico aceitar tais fatores de risco. As bexigas também podem ter alteração na complacência, contribuindo para o risco de ocorrência de ITU.

6. O modelo: adesão/aderência do usuário

Em relação à ITU, a adesão neste artigo descreve até que ponto um usuário de cateter CIL segue a orientação médica fornecida pelo médico responsável pelo tratamento para prevenir ITUs [79] (a adesão nesta revisão não leva em consideração motivos para interromper o tratamento com CIL). Como observado por Shekelle et al. [28], havia naquele momento uma “escassez de dados sobre o efeito independente de fatores psicossociais, comportamentais ou higiênicos sobre o risco de ocorrência de ITU em pessoas com LME”. Nada parece ter mudado substancialmente com relação à base de evidências desses fatores, mas é geralmente reconhecido que fatores como equívocos, ansiedade, constrangimento e falta de confiança podem ser barreiras ao CIL, que podem ser agravadas por deficiências físicas, por exemplo, destreza ou deficiência visual [80, 81].

No contexto da realização do CIL, também deve ser levado em conta que: (1) pacientes com distúrbios neurodegenerativos muitas vezes apresentam vários níveis de disfunção cognitiva; (2) diagnósticos psiquiátricos, incluindo depressão e ansiedade, não são incomuns entre indivíduos com doenças neurológicas relevantes; (3) a polifarmácia não é incomum nesses pacientes e alguns medicamentos impõem uma alta carga anticolinérgica. A função cognitiva deve ser rotineiramente avaliada em pacientes neurológicos para fornecer orientação individualizada sobre a técnica de CI.

6.1. Frequência de micção. A frequência de micção e volume de urina (dois lados da mesma moeda), assim como o esvaziamento pouco frequente, resultam em maiores volumes

de bexiga, que podem hiperestendê-la e, assim, aumentar o risco de ITU. Uma pesquisa com pacientes canadenses com LME observou que a frequência de micção estava inversamente relacionada ao número de ITUs, com cateterismo diário tendo a maior taxa de ITU em uma análise univariada [25]. Em um estudo com atletas paraolímpicos que realizaram cateterismo de 1 a 10 por dia (média 6 ± 2 vezes), a frequência de cateterismos diários não estava relacionada à frequência de ocorrência de ITUs [21]. Como mencionado acima, o volume de cateterismo deve ser mantido abaixo de 400 ml [45].

6.2. Ingestão de líquidos. A baixa ingestão de líquidos é geralmente considerada como um risco para ITUs na doença da bexiga neurogênica, e uma baixa ingestão de líquidos tem sido associada a um aumento na osmolaridade e acidez da urina, o que pode predispor às ITUs [83]. Nesse contexto, a ausência de variação diurna dos níveis de hormônio antidiurético em indivíduos com lesão na medula espinhal poderia desempenhar um papel para a ingestão adequada de líquidos [84]. Em resumo, a evidência empírica para o papel da ingestão de líquidos para prevenção de ITU na população neurogênica é escassa e, portanto, não é possível tirar conclusões firmes baseadas em evidências sobre a ingestão diária de líquidos [83]. No entanto, a experiência médica geral corrobora a ingestão de quantidades diárias adequadas de líquidos, que recentemente foi corroborada por um estudo clínico mostrando que o aumento da ingestão de água previne a cistite recorrente em mulheres em pré-menopausa [85].

6.3. Procedimentos não higiênicos. A pesquisa canadense com 935 pacientes com LME que viviam em comunidade com práticas de higiene do CIL definidas observou que, com base em um modelo univariado, a limpeza genital e peritoneal estava associada à redução da taxa de ITU, assim como o autocateterismo comparado ao cateterismo feito por outros [25]. Wyndaele et al. [86] compararam os resultados em 25 pacientes paraplégicos que iniciaram o CIL 35 dias após a lesão com 48 pacientes paraplégicos com cateter pós-lesão feito por enfermeiros com técnica sem toque e observaram taxas de ITU comparáveis nos dois grupos. As diretrizes de EAUN incentivam estritamente as técnicas sem toque; no entanto, nenhuma evidência para a técnica sem toque na taxa de ITU é fornecida [81]. Para comparação, foi realizado um estudo em modelos de simulação, avaliando a diferença entre o procedimento estéril clássico e um procedimento sem toque em contextos hospitalares [87]. O procedimento sem toque resultou em menor quantidade de erros de esterilidade e menor duração da intervenção em comparação com o método clássico. Ainda precisa ser demonstrado se menos erros de esterilidade se traduzem em menor taxa de ITUs.

A importância básica da lavagem das mãos para a prevenção da infecção já foi enfatizada por Semmelweis e Koch [88, 89]. As diversas diretrizes também destacam que pacientes que fazem o cateterismo em si mesmos devem desinfetar ou lavar bem as mãos com água e sabão antes do procedimento [82, 90-92]. No entanto, parece que as recomendações são baseadas na experiência do contexto hospitalar e não em evidências clínicas de contextos comunitários. Uma pesquisa recente sobre hábitos

autorrelatados entre indivíduos com LME residentes na comunidade mostrou que apenas metade dos indivíduos lavava as mãos conforme recomendado, mas nenhuma relação foi encontrada com a ocorrência ou frequência de ITUs [93].

A obesidade pode estar associada independentemente com ITUs [94, 95], particularmente proeminente em homens muito obesos (IMC > 50), mas menos para as mulheres. Nenhum dado específico para a população neurogênica está disponível. Pode-se especular que indivíduos obesos tenham dificuldade com a higiene intestinal e, como tal, correm maior risco de sintomas vulvovaginais e ITU.

O autocateterismo versus cateterismo feito por outros foi associado a uma taxa de ITU significativamente reduzida em uma pesquisa nacional canadense de práticas de cateterismo intermitente após LME [25]. Da mesma forma, após o início do CI em uma população com EB, pareceu que o autocateterismo do CI provocou uma redução maior de ITU do que o CI assistido [96].

6.4. Educação insuficiente. As diretrizes para o CI recomendam que treinamento abrangente sobre a técnica de CI deve ser fornecido aos pacientes neurológicos [4, 78, 82], mas a adesão à técnica de CIL conforme recomendado pela equipe de saúde foi seguida apenas por 76% dos respondentes [93]. Um RCT examinou o impacto de um programa educacional nas frequências de ITU [32]. A intervenção educacional resultou em menos bacteriúria e uma tendência não significativa para menos relatos de sintomas e episódios de tratamento com antibióticos, bem como a diminuição de ITUs. No entanto, para indivíduos com ITUs recorrentes, o aumento do conhecimento pode levar a um aumento na percepção da severidade das ITUs. A educação de atletas com lesão da medula espinhal sugere que a educação pode ser vantajosa [92], mas uma revisão sistemática de programas educacionais não detectou um efeito benéfico substancial [97]. Um curto período dos estudos anteriores não avaliou a qualidade das iniciativas educacionais, já que nenhum feedback objetivo foi obtido dos pacientes. Numa iniciativa europeia realizada por oito centros de reabilitação na Noruega, França e Itália, foi demonstrado que um bom programa de educação pode melhorar a adesão ao CI durante o primeiro ano em casa (99 vs. 83% para o Programa de Educação e grupos de controle, respectivamente) [98]. Sob a perspectiva clínica, deve ser fornecido treinamento abrangente sobre a técnica de CI aos pacientes neurológicos. Sempre que um paciente apresenta ITU, a técnica e a frequência do CI devem ser revisadas [82].

6.5. Urina residual pós-micção devido a manuseio incorreto. As causas para urina residual podem ser diversas, como descrito anteriormente. Em especial, a remoção do cateter intermitente antes do esvaziamento completo da bexiga é muitas vezes observada na prática clínica e é considerada um risco para ITUs. Esse procedimento deve ser incluído no treinamento dos pacientes.

6.6. País de residência e sistema de apoio social (reembolso). As diferenças nos padrões de cuidados estão intimamente relacionadas ao status socioeconômico e aos recursos da área

geográfica [44, 99]. O CIL está bem estabelecido em países desenvolvidos e parece fazer parte do cuidado padrão dos pacientes nos maiores países da Ásia e da América do Sul [100]. Da mesma forma, baixas taxas de incidência de ITU estão relacionadas a países desenvolvidos, enquanto taxas mais altas são detectadas em áreas menos desenvolvidas [21]. Esses resultados destacam as necessidades não atendidas presentes em muitos países.

A importância da adesão e do estilo de vida para a prevenção da ITU em sujeitos vivendo na comunidade não é baseada em evidências clínicas sólidas, mas é impulsionada por condições econômicas, recomendações de diretrizes, orientações dos profissionais de saúde e hábitos próprios dos pacientes com base em suas deficiências individuais e no ambiente físico. A orientação dada varia entre instituições, regiões e países, fortemente influenciada por sistemas de previdência social e cronogramas de reembolso. A avaliação do regime de CI e os custos individuais relacionados ao CI devem ser feitos para melhorar o controle nacional de custo. No entanto, é difícil avaliar a viabilidade e o custo.

7. O modelo: cateteres intermitentes

7.1. Bactérias inseridas pelo produto e sem enxágue uretral. O cateterismo intermitente é um importante fator de risco etiológico para a ITU na bexiga neurogênica [29]. Ele permite que as bactérias da região da uretra inferior sejam depositadas diretamente na bexiga e não pode criar o enxágue mecânico da bexiga que ocorre durante a micção normal. Além disso, práticas não higiênicas de cateterismo intermitente podem introduzir bactérias no trato urinário. O uso da técnica de cateter sem toque, que inclui o uso de cateteres urinários sem contato pela mão do usuário, como uma luva não revestida e uma ponta de inserção, mostrou reduzir o risco. Estudos clínicos sugerem que o uso de um cateter sem toque está associado a uma redução de 30% na bacteriúria e baixos níveis de bacteriúria geral [16, 101]; no entanto, os dados são baseados em poucos pacientes e apenas contagens bacterianas.

Um estudo hospitalar relatou cateter e técnica sem toque com 35% menos infecção (ITUs não definidas) por hospitalização, quando comparado a um grupo controle retrospectivo muito diferente [102]. Assim, os dois estudos não fornecem evidência clínica para o benefício de um sistema de cateter sem toque. Em um estudo cruzado de 2 × 2 semanas de um novo sistema de manguito sem toque comparado a um cateter convencional, cinco ITUs foram relatadas, mas sem informações sobre em qual grupo elas ocorreram [103]. Curiosamente, na pesquisa canadense, não houve diferença na taxa de incidência de ITU se os cateteres fossem ou não desinfetados entre o uso [25].

Em resumo, a influência positiva do projeto do cateter é controversa, mas, no geral, a evidência atual sugere o uso benéfico de cateteres hidrofílicos para o tratamento da CIL.

7.2. Trauma uretral e da bexiga pelo produto. As propriedades físico-químicas da superfície do cateter são importantes ao considerar o risco de resultar em trauma a partir do produto. Em comparação com a lubrificação por gel, os cateteres com revestimentos hidrofílicos causaram significativamente menos trauma uretral (hematúria), menos fricção de remoção e menos

dor [104]. Isso pode estar relacionado à experiência clínica de que a lubrificação com gel dos cateteres não é suficiente para proteger a uretra contra lesões, já que o lubrificante é perdido ao entrar no meato uretral [105]. Verificou-se que a osmolaridade dos revestimentos de cateteres hidrofílicos reduz tanto a fricção de remoção como o trauma uretral (hematúria) durante o cateterismo, uma vez que um revestimento hiperosmolar parece mais suave à mucosa uretral devido ao maior teor de água [106]. Um estudo da citologia uretral em pacientes com LME que realizavam CIL demonstrou uma resposta inflamatória significativamente menor em pacientes usando cateteres hidrofílicos em comparação com cateteres sem revestimento [107]. Os dados demonstram que os cateteres hidrofílicos de uso único têm propriedades que minimizam o trauma uretral.

Estenoses uretrais são uma consequência do uso do CIL a longo prazo [6, 108]. Os autores encontraram, durante um período de observação de 5-6 anos, uma taxa de estreitamento de 25% e 19%, dos quais 36% e 21% necessitaram de uretrotomia, respectivamente. Cateterismos difíceis e traumáticos podem causar lesões que vão desde uma ruptura da mucosa até falsas passagens mais graves, associadas a ITUs e estenoses e, posteriormente, podem exigir tratamento cirúrgico [109]; estenoses podem dificultar futuros cateterismos e causar lesões repetidas e ITUs [110]. A educação cuidadosa da técnica de cateterismo e seleção do cateter adequado é fundamental [111].

Padrões de uso. A revisão Cochrane de 2014 de Prieto et al. [112] “Intermittent catheterisation for long-term bladder management” foi um dos principais documentos sobre o tratamento da bexiga na população neurogênica. A opinião expressa no artigo, no entanto, preocupou muitos médicos e resultou em uma reanálise independente dos dados Cochrane [113]; consequentemente, a publicação Cochrane foi retirada devido a seleção errônea de dados, extração de dados, análise de dados e uso de definição de ITU desatualizados. A reanálise não detectou diferenças significativas nas taxas de incidência de ITU entre as técnicas assépticas e outras técnicas e uso único versus múltiplo de cateteres, devido ao pequeno número de participantes e à duração curta ou incerta dos estudos. Não foi possível tirar conclusões finais. Em contraste com a revisão Cochrane, foi detectada uma diferença significativa favorecendo o uso de cateteres hidrofílicos contra outros cateteres.

Os estudos elegíveis para inclusão nas meta-análises foram realizados em centros hospitalares/de reabilitação e/ou ambientes comunitários e incluídos em um total de 502 pacientes, essencialmente avaliados ao longo de alguns meses (hospitais/centros de reabilitação: 209 pacientes durante um período de internação mediano de estudo de 12 semanas; hospitais/centros de reabilitação e residência da comunidade subsequente: 123 pacientes com LME durante um período de estudo de 52 semanas; comunidade: 56 pacientes com LME durante 52 semanas e 82 crianças com EB durante um período mediano de estudo de 16 semanas; 32 homens com próstata aumentada foram estudados durante um período de 6 semanas). Os dois estudos de longo prazo com duração de 52 semanas em pacientes com LME mostraram resultados comparáveis. De Ridder et al. [17] realizaram o estudo em 123 pacientes durante

a reabilitação e subsequente residência na comunidade e encontraram significativamente menos ITUs associadas a cateteres hidrofílicos do que com cateteres sem revestimento (uso único). Cardenas et al. [20] em 56 pacientes residentes na comunidade também documentaram significativamente menos ITUs associadas a cateteres hidrofílicos do que com cateteres sem revestimento (uso único).

Como declarado pelos autores da meta-análise, devido aos números inadequados de participantes e à duração predominantemente curta do estudo, estudos adicionais são necessários para chegar a uma conclusão sobre a técnica de cateterismo e uso do cateter. Com base no atual nível de evidência, os autores recomendaram cateteres hidrofílicos de uso único.

Desde as análises, com base em dados coletados até 2014, surgiram diversos novos estudos. Rognoni et al. [114] também questionaram o resultado de meta-análises publicadas anteriormente e compararam taxas de complicações em termos de ITU e trauma uretral/hematúria relacionados a cateteres revestidos hidrofílicos versus cateteres urinários não hidrofílicos. As meta-análises explorando as frequências de ITU mostraram uma razão de risco 16% menor associada aos cateteres hidrofílicos em comparação a cateteres padrão (IC 95%, 6-25%) e, assim, corroboram os benefícios dos cateteres hidrofílicos.

Kiddoo et al. [115] estudaram a taxa de incidência de ITU em um estudo cruzado (2 × 24 semanas) de cateteres hidrofílicos de uso único versus cateteres de cloreto de polivinila de uso múltiplo em 66 crianças com EB. Eles observaram uma taxa estatisticamente significativa inferior em pessoa-semana de ITU (definida como fita positiva para presença de leucócitos e febre/dor/incontinência aumentada ou urina turva/com odor autorrelatados) em uso múltiplo, mas sem diferenças em relação a febre, uso de antibióticos em visitas ao médico, atividades perdidas e fita positiva para leucócitos e hematúria. Em outras palavras, não houve diferença nas ITU febris ou tratadas com antibióticos entre o uso desses dois tipos de cateter.

7.3. Urina residual pós-micção devido ao projeto do produto. A escolha do cateter intermitente adequado ao paciente é importante para evitar a urina residual; isso inclui, por exemplo, a escolha de um cateter com comprimento adequado com colocação adequada dos ilhós, considerando a rigidez do cateter, e adaptando o manuseio do cateter a essas características.

8. Discussão

O objetivo desta revisão foi diverso: lembrar aos médicos que o diagnóstico correto e, portanto, o tratamento/cuidado da ITU/contaminação bacteriana na população de pacientes com ANLUTD é um desafio e está longe de ser simples; atualizar e discutir os fatores de risco de ITU associados ao CI em contextos comunitários; e fornecer um modelo de fatores de risco simples, holístico e útil que possa ser usado pelo médico para a prática diária e, assim, otimizar a modificação desses fatores de risco em benefício desses pacientes.

Um pré-requisito básico é o alinhamento na definição de uma ITU. Conforme descrito, muitas definições são usadas no

atendimento real e complicam a compreensão e a comparabilidade dos resultados. Diversas sociedades médicas sugeriram sua definição de ITU, mas é imprescindível, sob a perspectiva de pesquisa, que uma definição global unificada de ITU seja acordada para estudar objetivamente as opções atuais e futuras de diagnóstico e tratamento terapêutico para a ITU.

No geral, a evidência de muitos desses fatores de risco para o desenvolvimento de ITUs é limitada e o impacto da experiência pessoal dos médicos pode afetar o manuseio desses fatores de risco, o que não deve impedir a decisão de diagnósticos específicos, como a ITU, com base nas orientações disponíveis.

Alguns dos fatores de risco têm, com relativa certeza, funções de causalidade para as ITUs, como pressão intravesical alta, coexistência de disfunção do sistema externo-esfíncter do detrusor, procedimentos de cateter e cateterismo e não adesão às recomendações de CIL. Outros fatores de risco propostos, como injeções de Botox, investigações urodinâmicas ou educação do paciente, podem, em maior grau, basear-se em pareceres de especialistas. Pesquisas futuras são claramente necessárias para uma melhor compreensão do impacto de um risco específico, tanto em termos de avaliação de uma causalidade direta quanto para estimar sua importância em situações da vida real, onde outros fatores podem adicionalmente modificar o risco.

Condições individuais para cada paciente também desempenham um papel importante e os médicos devem levar em conta toda essa variabilidade individual. Cada nova ITU deve desencadear uma avaliação holística da situação do paciente, incluindo saúde geral, mobilidade, situação urodinâmica da bexiga e função intestinal. Ademais, a função cognitiva dos pacientes deve ser avaliada para determinar a compreensão correta dos procedimentos de CI e questões de adesão. ITUs recorrentes precisam de investigação e avaliação adicionais, que podem envolver exames por imagem, cistoscopia flexível e avaliação urodinâmica por vídeo. No caso de CI assistido pelo cuidador, abordagens educacionais e relacionadas ao procedimento podem ser necessárias.

A importância das propriedades do cateter parece ser relevante. O risco relacionado a diferentes tipos de cateteres de CI, como cateteres sem revestimento, cateteres de reutilização ou cateteres hidrofílicos prontos para uso, foi amplamente discutido nos últimos anos; meta-análises forneceram algumas indicações de que os cateteres hidrofílicos parecem estar ligados ao menor risco de ITU [113, 114]. Isso reflete o senso comum fisiológico de que menos trauma para a uretra e a bexiga provavelmente leva a menos ITU. Os cateteres prontos para uso (cateter hidrofílico revestido) parecem causar menos restrições para o uso diário em pacientes que sofrem de condições debilitantes como LME, EB ou EM. Devido à heterogeneidade dos usuários de cateter, pode-se prever que um cateter hidrofílico, pronto para uso, elimina a variabilidade do usuário no uso do produto. Esse recurso de segurança do produto para cateteres prontos para uso, em essência, melhora a segurança do produto, diminuindo a variabilidade individual em seu uso.

9. Conclusão

Há a necessidade de alinhamento da definição e diagnóstico da ITU. Pode ser feito a cada caso ou de forma geral. Mesmo com menos complicações do que outros métodos de controle da bexiga, o CIL ainda expõe os pacientes com ANLUTD a um alto risco de ITUs, uma condição associada ao aumento da morbidade e mortalidade nesse grupo de pacientes. Há uma escassez de evidências descrevendo o perfil de risco da ITU, e estudos clínicos bem planejados são necessários para oferecer ao médico uma plataforma melhor para o cuidado adequado do perfil de risco da ITU em benefício desses pacientes. Quando disponíveis, as diretrizes devem ser seguidas.

Apêndice

O cateterismo intermitente (CI) é definido como a drenagem da bexiga ou de um reservatório urinário, com subsequente remoção do cateter principalmente em intervalos regulares. CI limpo (CIL): envolve o uso de uma técnica limpa. Implica em técnicas comuns de lavagem de mãos e genitais e uso de cateteres reutilizáveis descartáveis ou limpos [1].

CI asséptico: implica em preparo antisséptico genital e no uso de cateteres estéreis (uso único) e instrumentos/luvas em uma área limpa designada.

CI estéril: configuração estéril completa, incluindo antissepsia genital da pele, luvas estéreis, fórceps, avental e máscara.

CI com técnica sem toque: foi introduzido como uma maneira mais fácil para o paciente realizar o cateterismo autointermitente com um cateter pronto para uso (cateter pré-lubrificado, geralmente um cateter hidrofílico).

Conflitos de interesse

Michael Kennelly, Nikesh Thiruchelvam, Márcio Augusto Averbeck, Charalampos Konstantinidis e Emmanuel Chartier-Kastler fazem parte do Conselho Consultivo de Neurologia (Neurourology Advisory Board) da Coloplast.

Agradecimentos

Este estudo teve suporte financeiro de Coloplast A/S, Dinamarca, por bolsa paga a Birte Petersen Jakobsen para elaboração e revisão do manuscrito. Honorários pelo processamento do artigo também foram cobertos pela Coloplast A/S, Dinamarca.

Referências bibliográficas

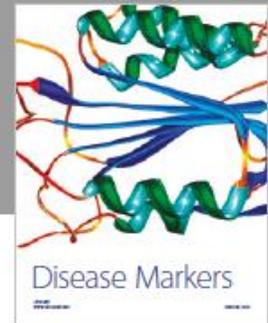
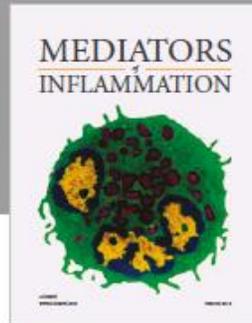
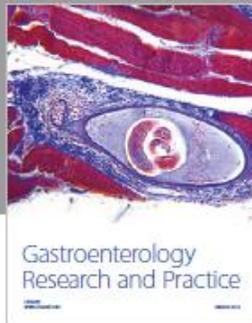
- [1] J. B. Gajewski, B. Schurch, R. Hamid et al., "An International Continence Society (ICS) report on the terminology for adult neurogenic lower urinary tract dysfunction (ANLUTD)," *Neurourology and Urodynamics*, vol. 37, no. 3, pp. 1152–1161, 2018.
- [2] K. J. Weld and R. R. Dmochowski, "Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients," *Journal of Urology*, vol. 163, no. 3, pp. 768–772, 2000.
- [3] M. Stohrer, B. Blok, D. Castro-Diaz et al., "EAU guidelines on neurogenic lower urinary tract dysfunction," *European Urology*, vol. 56, no. 1, pp. 81–88, 2009.
- [4] B. Blok, D. Castro-Diaz, G. del Popolo et al., EAU Guidelines on Neuro-Urology, European Association of Urology, Amsterdam, Netherlands, 2017, <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/>.
- [5] J. J. E. Adriaansen, F. W. A. van Asbeck, M. Tepper et al., "Bladder-emptying methods, neurogenic lower urinary tract dysfunction and impact on quality of life in people with long-term spinal cord injury," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 40, no. 1, pp. 43–53, 2017.
- [6] J. Krebs, J. Wolfner, and J. Pannek, "Urethral strictures in men with neurogenic lower urinary tract dysfunction using intermittent catheterization for bladder evacuation," *Spinal Cord*, vol. 53, no. 4, pp. 310–313, 2015.
- [7] C. R. de Almeida, K. Carneiro, R. Fiorelli, M. Orsini, and R. M. P. Alvarenga, "Urinary dysfunction in women with multiple sclerosis: analysis of 61 patients from rio de janeiro, Brazil," *Neurology International*, vol. 5, no. 4, p. 23, 2013.
- [8] V. Kalsi and C. J. Fowler, "Therapy insight: bladder dysfunction associated with multiple sclerosis," *Nature Clinical Practice Urology*, vol. 2, no. 10, pp. 492–501, 2005.
- [9] D. McClurg, C. Bugge, C. Elders et al., "Factors affecting continuation of clean intermittent catheterisation in people with multiple sclerosis: results of the COSMOS mixed-methods study," *Multiple Sclerosis Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 231–237, 2018.
- [10] D. B. Clayton, J. W. Brock 3rd, and D. B. Joseph, "Urologic management of spina bifida," *Developmental Disabilities Research Reviews*, vol. 16, no. 1, pp. 88–95, 2010.
- [11] X. Gamez, C. J. Fowler, and J. N. Panicker, "Neuropathic bladder dysfunction," *Trends in Urology, Gynaecology & Sexual Health*, vol. 15, no. 1, pp. 23–28, 2010.
- [12] S. Sarica, Y. Akkoc, H. Karapolat, and H. Aktug, "Comparison of the use of conventional, hydrophilic and gel-lubricated catheters with regard to urethral micro trauma, urinary system infection, and patient satisfaction in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study," *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, vol. 46, no. 4, pp. 473–479, 2010.
- [13] R. B. King, C. E. Carlson, J. Mervine, Y. Wu, and G. M. Yarkony, "Clean and sterile intermittent catheterization methods in hospitalized patients with spinal cord injury," *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 73, no. 9, pp. 798–802, 1992.
- [14] A. Giannantoni, S. M. Di Stasi, G. Scivoletto, G. Virgili, S. Dolci, and M. Porena, "Intermittent catheterization with a prelubricated catheter in spinal cord injured patients: a prospective randomized crossover study," *Journal of Urology*, vol. 166, no. 1, pp. 130–133, 2001.
- [15] L. M. Duffy, J. Cleary, S. Ahern et al., "Clean intermittent catheterization: safe, cost-effective bladder management for male residents of VA nursing homes," *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 43, no. 8, pp. 865–870, 1995.
- [16] C. J. Bennett, M. N. Young, and H. Darrington, "Differences in urinary tract infections in male and female spinal cord injury patients on intermittent catheterization," *Spinal Cord*, vol. 33, no. 2, pp. 69–72, 1995.
- [17] D. J. M. K. De Ridder, K. Everaert, L. G. Fernández et al., "Intermittent catheterisation with hydrophilic-coated catheters (SpeediCath) reduces the risk of clinical urinary tract

- infection in spinal cord injured patients: a prospective randomised parallel comparative trial," *European Urology*, vol. 48, no. 6, pp. 991–995, 2005.
- [18] D. D. Cardenas, K. N. Moore, A. Dannels-McClure et al., "Intermittent catheterization with a hydrophilic-coated catheter delays urinary tract infections in acute spinal cord injury: a prospective, randomized, multicenter trial," *PM&R*, vol. 3, no. 5, pp. 408–417, 2011.
- [19] C. E. Anderson, "Bladder emptying method is the primary determinant of urinary tract infections in patients with spinal cord injury: results from a prospective rehabilitation cohort study," *BJU International*, vol. 123, no. 2, pp. 342–352, 2018.
- [20] D. D. Cardenas, J. M. Hoffman, and Hoffman, "Hydrophilic catheters versus noncoated catheters for reducing the incidence of urinary tract infections: a randomized controlled trial," *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 90, no. 10, pp. 1668–1671, 2009.
- [21] A. Krassioukov, J. J. Cragg, C. West, C. Voss, and D. Krassioukov-Enns, "The good, the bad and the ugly of catheterization practices among elite athletes with spinal cord injury: a global perspective," *Spinal Cord*, vol. 53, no. 1, pp. 78–82, 2015.
- [22] K. N. Moore, D. Kiddoo, B. Sawatzky et al., "Randomised crossover trial of hydrophilic single use versus PVC multiuse catheters for CIC in children with neural tube defects (spina bifida) (Abstract number 171)," *Neurourology and Urodynamics*, vol. 32, no. 6, pp. 760–761, 2013.
- [23] A. E. De Ruz, E. G. Leoni, and R. H. Carrera, "Epidemiology and risk factors for urinary tract infections in patients with spinal cord injury," *Journal of Urology*, vol. 164, pp. 1285–1289, 2000.
- [24] J. M. Vapnek, F. M. Maynard, and J. Kim, "A prospective randomized trial of the LoFric hydrophilic coated catheter versus conventional plastic catheter for clean intermittent catheterization," *Journal of Urology*, vol. 169, no. 3, pp. 994–998, 2003.
- [25] M. G. Woodbury, K. C. Hayes, and H. K. Askes, "Intermittent catheterization practices following spinal cord injury: a national survey," *Canadian Journal of Urology*, vol. 15, no. 3, pp. 4065–4071, 2008.
- [26] H. Fisher, Y. Oluboyede, T. Chadwick et al., "Continuous low-dose antibiotic prophylaxis for adults with repeated urinary tract infections (AnTIC): a randomised, open-label trial," *Lancet Infectious Diseases*, vol. 18, no. 9, pp. 957–968, 2018.
- [27] J. Krebs, J. Woßlner, and J. Pannek, "Risk factors for symptomatic urinary tract infections in individuals with chronic neurogenic lower urinary tract dysfunction," *Spinal Cord*, vol. 54, no. 9, pp. 682–686, 2016.
- [28] P. G. Shekelle, S. C. Morton, K. A. Clark, M. Pathak, and B. G. Vickrey, "Systematic review of risk factors for urinary tract infection in adults with spinal cord dysfunction," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 22, no. 4, pp. 258–272, 1999.
- [29] P. Vasudeva and H. Madersbacher, "Factors implicated in pathogenesis of urinary tract infections in neurogenic bladders: some revered, few forgotten, others ignored," *Neurourology and Urodynamics*, vol. 33, no. 1, pp. 95–100, 2014.
- [30] E. J. Lucas, C. Baxter, C. Singh et al., "Comparison of the microbiological milieu of patients randomized to either hydrophilic or conventional PVC catheters for clean intermittent catheterization," *Journal of Pediatric Urology*, vol. 12, no. 3, pp. 172.e1–178.e8, 2016.
- [31] K. N. Moore, J. Burt, and D. C. Voaklander, "Intermittent catheterization in the rehabilitation setting: a comparison of clean and sterile technique," *Clinical Rehabilitation*, vol. 20, no. 6, pp. 461–468, 2006.
- [32] D. D. Cardenas, J. M. Hoffman, E. Kelly, and M. E. Mayo, "Impact of a urinary tract infection educational program in persons with spinal cord injury," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 27, no. 1, pp. 47–54, 2004.
- [33] A. P. Cameron, G. M. Rodriguez, A. Gursky, C. He, J. Q. Clemens, and J. T. Stoffel, "The severity of bowel dysfunction in patients with neurogenic bladder," *Journal of Urology*, vol. 194, no. 5, pp. 1336–1341, 2015.
- [34] R. J. Madden-Fuentes, E. R. McNamara, J. C. Lloyd et al., "Variation in definitions of urinary tract infections in spina bifida patients: a systematic review," *Pediatrics*, vol. 132, no. 1, pp. 132–139, 2013.
- [35] M. A. Averbek, A. Rantell, A. Ford et al., "Current controversies in urinary tract infections: ICI-RS 2017," *Neurourology and Urodynamics*, vol. 37, no. S4, pp. S86–S92, 2018.
- [36] T. Linsenmeyer and A. Oakley, "Accuracy of individuals with spinal cord injury at predicting urinary tract infections based on their symptoms," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 26, no. 4, pp. 352–357, 2003.
- [37] G. Bonkat, R. Pickard, R. Bartoletti et al., *EAU Guidelines on Urological Infections*, European Association of Urology, Arnhem, Netherlands, 2018.
- [38] L. E. Nicolle, "Urinary tract infections in patients with spinal injuries," *Current Infectious Disease Reports*, vol. 16, no. 1, p. 390, 2014.
- [39] J. Salomon, P. Denys, C. Merle et al., "Prevention of urinary tract infection in spinal cord-injured patients: safety and efficacy of a weekly oral cyclic antibiotic (WOCA) programme with a 2 year follow-up-an observational prospective study," *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, vol. 57, no. 4, pp. 784–788, 2006.
- [40] B. Blok, D. Castro-Diaz, G del Popolo et al., *Guidelines on Neuro-Urology*, European Association of Urology, Arnhem, Netherlands, 2015.
- [41] T. M. Hooton, S. F. Bradley, D. D. Cardenas 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," *Clinical Infectious Diseases*, vol. 50, no. 5, pp. 625–663, 2010.
- [42] L. L. Goetz, D. D. Cardenas, M. Kennelly et al., "International spinal cord injury urinary tract infection basic data set," *Spinal Cord*, vol. 51, no. 9, pp. 700–704, 2013.
- [43] A. W. Stamm, S. A. Adelstein, A. Chen, A. Lucioni, K. C. Kobashi, and U. J. Lee, "Inconsistency in the definition of urinary tract infection after intravesical botulinum toxin A injection: a systematic review," *Journal of Urology*, vol. 200, no. 4, pp. 809–814, 2018.

- [44] NIDRR, "The prevention and management of urinary tract infections among people with spinal cord injuries," *Journal of the American Paraplegia Society*, vol. 15, no. 3, pp. 194–207, 1992.
- [45] A. Bakke, A. Digranes, and P. A. Hoisoeter, "Physical predictors of infection in patients treated with clean intermittent catheterization: a prospective 7-year study," *BJU International*, vol. 79, no. 1, pp. 85–90, 1997.
- [46] R. Chaudhry, Z. R. Balsara, R. J. Madden-Fuentes et al., "Risk factors associated with recurrent urinary tract infection in neurogenic bladders managed by clean intermittent catheterization," *Urology*, vol. 102, pp. 213–218, 2017.
- [47] J. Krebs, P. Bartel, and J. Pannek, "Residual urine volumes after intermittent catheterization in men with spinal cord injury," *Spinal Cord*, vol. 51, no. 10, pp. 776–779, 2013.
- [48] J.-J. Wyndaele, A. Brauner, S. E. Geerlings, K. Bela, T. Peter, and T. E. Bjerklund-Johanson, "Clean intermittent catheterization and urinary tract infection: review and guide for future research," *BJU International*, vol. 110, no. 11c, pp. E910–E917, 2012.
- [49] L. M. Massa, J. M. Hoffman, and D. D. Cardenas, "Validity, accuracy, and predictive value of urinary tract infection signs and symptoms in individuals with spinal cord injury on intermittent catheterization," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 32, no. 5, pp. 568–573, 2009.
- [50] I. Okamoto, J. Prieto, M. Avery et al., "Intermittent catheter users' symptom identification, description and management of urinary tract infection: a qualitative study," *BMJ Open*, vol. 7, no. 9, article e016453, 2017.
- [51] J. Pannek, "Treatment of urinary tract infection in persons with spinal cord injury: guidelines, evidence, and clinical practice," *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 34, no. 1, pp. 11–15, 2011.
- [52] C. Konstantinidis and A. Karafotias, "Urinary tract infections in neuro-patients," in *Microbiology of Urinary Tract Infections-Microbial Agents and Predisposing Factors*, P. Behzadi, Ed., IntechOpen Open Access Publisher, London, UK, 2018, ISBN 978-1-78984-956-1.
- [53] N. Seki, K. Masuda, N. Kinukawa, K. Senoh, and S. Naito, "Risk factors for febrile urinary tract infection in children with myelodysplasia treated by clean intermittent catheterization," *International Journal of Urology*, vol. 11, no. 11, pp. 973–977, 2004.
- [54] J. Lapides, A. C. Diokno, S. J. Silber, and B. S. Lowe, "Clean, intermittent self-catheterization in the treatment of urinary tract disease," *Journal of Urology*, vol. 107, no. 3, pp. 458–461, 1972.
- [55] J. Lapides, "Mechanisms of urinary tract infection," *Urology*, vol. 14, no. 3, pp. 217–225, 1979.
- [56] H. Prüss, A. Tedeschi, A. Thiriou et al., "Spinal cord injury-induced immunodeficiency is mediated by a sympathetic-neuroendocrine adrenal reflex," *Nature Neuroscience*, vol. 20, no. 11, pp. 1549–1559, 2017.
- [57] D. J. Allison and D. S. Ditor, "Immune dysfunction and chronic inflammation following spinal cord injury," *Spinal Cord*, vol. 53, no. 1, pp. 14–18, 2015.
- [58] A. P. Malykhina, J.-J. Wyndaele, K.-E. Andersson, S. De Wachter, and R. R. Dmochowski, "Do the urinary bladder and large bowel interact, in sickness or in health?: ICI-RS 2011," *Neurourology and Urodynamics*, vol. 31, no. 3, pp. 352–358, 2012.
- [59] P. Christensen, G. Bazzocchi, M. Coggrave et al., "A randomized, controlled trial of transanal irrigation versus conservative bowel management in spinal cord-injured patients," *Gastroenterology*, vol. 131, no. 3, pp. 738–747, 2006.
- [60] M. Spinelli, L. Rizzato, J. Renard, and L. Frediana, "A simple morpho-functional evaluation leads to a high transanal irrigation success rate in neurogenic bowel management," *Pelvipiperineology*, vol. 34, no. 4, pp. 124–128, 2016.
- [61] S. A. Whiteside, H. Razvi, S. Dave, G. Reid, and J. P. Burton, "The microbiome of the urinary tract—a role beyond infection," *Nature Reviews Urology*, vol. 12, no. 2, pp. 81–90, 2015.
- [62] M. A. Averbeck and H. Madersbacher, "Follow-up of the neuro-urological patient: a systematic review," *BJU International*, vol. 115, no. 6, pp. 39–46, 2015.
- [63] J. E. Patterson and V. T. Andriole, "Bacterial urinary tract infections in diabetes," *Infectious Disease Clinics of North America*, vol. 11, no. 3, pp. 735–750, 1997.
- [64] O. Nitzan, M. Elias, B. Chazan, and W. Saliba, "Urinary tract infections in patients with type 2 diabetes mellitus: review of prevalence, diagnosis, and management," *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, vol. 8, pp. 129–136, 2015.
- [65] J. J. Cragg, V. K. Noonan, M. Dvorak, A. Krassioukov, G. B. J. Mancini, and J. F. Borisoff, "Spinal cord injury and type 2 diabetes: results from a population health survey," *Neurology*, vol. 81, no. 21, pp. 1864–1868, 2013.
- [66] X. Sun, Z. B. Jones, X. M. Chen, L. Zhou, K. F. So, and Y. Ren, "Multiple organ dysfunction and systemic inflammation after spinal cord injury: a complex relationship," *Journal of Neuroinflammation*, vol. 13, no. 1, p. 260, 2016.
- [67] G. Reid, A. W. Bruce, R. L. Cook, and M. Llano, "Effect on urogenital flora of antibiotic therapy for urinary tract infection," *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, vol. 22, no. 1, pp. 43–47, 1990.
- [68] F. Sunde'n, L. Ha'kansson, E. Ljunggren, and B. Wullt, "Escherichia coli 83972 bacteriuria protects against recurrent lower urinary tract infections in patients with incomplete bladder emptying," *Journal of Urology*, vol. 184, no. 1, pp. 179–185, 2010.
- [69] R. O. Darouiche, B. G. Green, W. H. Donovan et al., "Multicenter randomized controlled trial of bacterial interference for prevention of urinary tract infection in patients with neurogenic bladder," *Urology*, vol. 78, no. 2, pp. 341–346, 2011.
- [70] I. Soljanik, "Efficacy and safety of botulinum toxin A intradetrusor injections in adults with neurogenic detrusor overactivity/neurogenic overactive bladder: a systematic review," *Drugs*, vol. 73, no. 10, pp. 1055–1066, 2013.
- [71] S. Mouttalib, S. Khan, E. Castel-Lacanal et al., "Risk of urinary tract infection after detrusor botulinum toxin A injections for refractory neurogenic detrusor overactivity in patients with no antibiotic treatment," *BJU International*, vol. 106, no. 11, pp. 1677–1680, 2010.

- [72] A. P. Cameron, L. Campeau, B. M. Brucker et al., “Best practice policy statement on urodynamic antibiotic prophylaxis in the non-index patient,” *Neurourology and Urodynamics*, vol. 36, no. 4, pp. 915–926, 2017.
- [73] S.-I. Hwang, B.-S. Lee, Z.-A. Han, H.-J. Lee, S.-H. Han, and M.-O. Kim, “Factors related to the occurrence of urinary tract infection following a urodynamic study in patients with spinal cord injury,” *Annals of Rehabilitation Medicine*, vol. 40, no. 4, pp. 718–724, 2016.
- [74] R. Miano, S. Germani, and G. Vespasiani, “Stones and urinary tract infections,” *Urologia Internationalis*, vol. 79, no. 1, pp. 32–36, 2007.
- [75] B. Welk, A. Fuller, H. Razvi, and J. Denstedt, “Renal stone disease in spinal-cord-injured patients,” *Journal of Endourology*, vol. 26, no. 8, pp. 954–959, 2012.
- [76] M. Joshi and N. Mittal, “Bladder calculi formed over a hair nidus in spinal injury cases,” *Journal of Spinal Cord Medicine*, vol. 37, no. 3, pp. 346–348, 2014.
- [77] J. L. Merrit, “Residual urine volume: correlate of urinary tract infection in patients with spinal cord injury,” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 62, no. 11, pp. 558–561, 1981.
- [78] A. E. Jensen, N. Hjeltnes, J. Berstad et al., “Residual urine following intermittent catheterisation in patients with spinal cord injuries,” *Spinal Cord*, vol. 33, no. 12, pp. 693–696, 1995.
- [79] J. K. Aronson, “Compliance, concordance, adherence,” *British Journal of Clinical Pharmacology*, vol. 63, no. 4, pp. 383–384, 2007.
- [80] J. H. Seth, C. Haslam, and J. N. Panicker, “Ensuring patient adherence to clean intermittent self-catheterization,” *Patient Preference and Adherence*, vol. 8, pp. 191–198, 2014.
- [81] S. I. Afsar, O. U. Yemisci, S. N. S. Cosar, and N. Cetin, “Compliance with clean intermittent catheterization in spinal cord injury patients: a long-term follow-up study,” *Spinal Cord*, vol. 51, no. 8, pp. 645–649, 2013.
- [82] S. Vahr, H. Cobussen-Boekhorst, J. Eikenboom et al., “Evidence-based Guidelines for best practice in urological health care,” in *Catheterisation; Urethral Intermittent in Adults; Dilatation, Urethral Intermittent in Adults*, European Association of Urology Nurses (EAUN), Arnhem, Netherlands, 2013.
- [83] Y. Lotan, M. Daudon, F. Bruye`re et al., “Impact of fluid intake in the prevention of urinary system diseases,” *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, vol. 22, no. 1, pp. S1–S10, 2013.
- [84] S. Kiling, M. Akman, F. Levendoglu, and R. O`zker, “Diurnal variation of antidiuretic hormone and urinary output in spinal cord injury,” *Spinal Cord*, vol. 37, no. 5, pp. 332–335, 1999.
- [85] T. M. Hooton, M. Vecchio, A. Iroz et al., “Effect of increased daily water intake in premenopausal women with recurrent urinary tract infections,” *JAMA Internal Medicine*, vol. 178, no. 11, pp. 1509–1515, 2018.
- [86] J.-J. Wyndaele and D. Maes, “Clean intermittent self-catheterization: a 12-year followup,” *Journal of Urology*, vol. 143, no. 5, pp. 906–908, 1990.
- [87] A.-S. Goessaert, S. Antoons, M. Van Den Driessche, A. Tourchi, R. Pieters, and K. Everaert, “No-touch intermittent catheterization: caregiver point of view on sterility errors, duration, comfort and costs,” *Journal of Advanced Nursing*, vol. 69, no. 9, pp. 2000–2007, 2013.
- [88] Semmelweis, <http://history-of-handwashing.leadr.msu.edu/aftermath-of-the-germ-theory/>.
- [89] Koch, <http://history-of-handwashing.leadr.msu.edu/aftermath-of-the-germ-theory/>.
- [90] P. Tenke, B. Kovacs, T. E. Bjerklund Johansen et al., “European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections,” *International Journal of Antimicrobial Agents*, vol. 31, no. 1, pp. 68–78, 2008.
- [91] N. Ghafoor, F. Stoffel, and M. Mader, “Clean intermittent catheterization (CIC) in spinal cord injury patients,” *Journal fur Urologie und Urogynakologie*, vol. 8, no. 1, pp. 8–11, 2001.
- [92] S. Compton, L. Trease, C. Cunningham, and D. Hughes, “Australian Institute of Sport and the Australian Paralympic Committee position statement: urinary tract infection in spinal cord injured athletes,” *British Journal of Sports Medicine*, vol. 49, no. 19, pp. 1236–1240, 2015.
- [93] M. Forchheimer, M. A. Meade, D. Tate, A. P. Cameron, G. Rodriguez, and L. DiPonio, “Self-report of behaviors to manage neurogenic bowel and bladder by individuals with chronic spinal cord injury: frequency and associated outcomes,” *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, vol. 22, no. 2, pp. 85–98, 2016.
- [94] M. J. Semins, A. D. Shore, M. A. Makary, J. Weiner, and B. R. Matlaga, “The impact of obesity on urinary tract infection risk,” *Urology*, vol. 79, no. 2, pp. 266–269, 2012.
- [95] W. Saliba, O. Barnett-Griness, and G. Rennert, “The association between obesity and urinary tract infection,” *European Journal of Internal Medicine*, vol. 24, no. 2, pp. 127–131, 2013.
- [96] F. Faleiros, C. de Oliveira Ka`pppler, T. Rosa, and F. R. E. Gimenes, “Intermittent catheterization and urinary tract infection: a comparative study between Germany and Brazil,” *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*, vol. 45, no. 6, pp. 521–526, 2018.
- [97] R. Mays, A. McIntyre, S. Mehta, D. Hill, D. Wolfe, and R. Teasell, “A review of educational programs to reduce UTIs among individuals with SCI,” *Rehabilitation Nursing*, vol. 39, no. 5, pp. 240–249, 2014.
- [98] L. G. Zanollo, G. C. Stensrød, J. Kerdraon et al., “Standardized intermittent catheterisation education improves catheterisation compliance in individuals with spinal cord injury,” *International Journal of Urological Nursing*, vol. 9, no. 3, pp. 165–172, 2015.
- [99] A. Gomelsky, G. E. Lemack, J. C. Castano Botero et al., “Current and future international patterns of care of neurogenic bladder after spinal cord injury,” *World Journal of Urology*, vol. 36, no. 10, pp. 1613–1619, 2018.
- [100] M. Przydacz, P. Denys, and J. Corcos, “What do we know about neurogenic bladder prevalence and management in developing countries and emerging regions of the world?,”

- Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, vol. 60, no. 5, pp. 341–346, 2017.
- [101] C. J. Bennett, M. N. Young, S. S. Razi, R. Adkins, F. Diaz, and A. McCrary, “The effect of urethral introducer tip catheters on the incidence of urinary tract infection outcomes in spinal cord injured patients,” *Journal of Urology*, vol. 158, no. 2, pp. 519–521, 1997.
- [102] R. Charbonneau-Smith, “No-touch catheterization and infection rates in a select spinal cord injured population,” *Rehabilitation Nursing*, vol. 18, no. 5, pp. 296–299, 1993.
- [103] P. Denys, VaPro Study Group in France, J. G. Pre´vinaire et al., “Intermittent self-catheterization habits and opinion on aseptic VaPro catheter in French neurogenic bladder population,” *Spinal Cord*, vol. 50, no. 11, pp. 853–858, 2012.
- [104] J. Stensballe, D. Looms, P. N. Nielsen, and M. Tvede, “Hydrophilic-coated catheters for intermittent catheterisation reduce urethral micro trauma: a prospective, randomised, participant-blinded, crossover study of three different types of catheters,” *European Urology*, vol. 48, no. 6, pp. 978–983, 2005.
- [105] S. Muctar, “The importance of a lubricant in transurethral interventions,” *Urologe B*, vol. 31, pp. 153–155, 1991.
- [106] J. Lundgren, O. Bengtsson, A. Israelsson, A.-C. Jo´nsson, A.-S. Lindh, and J. Utas, “The importance of osmolality for intermittent catheterization of the urethra,” *Spinal Cord*, vol. 38, no. 1, pp. 45–50, 2000.
- [107] S. Vaidyanathan, B. M. Soni, S. Dundas, and K. R. Krishnan, “Urethral cytology in spinal cord injury patients performing intermittent catheterisation,” *Spinal Cord*, vol. 32, no. 7, pp. 493–500, 1994.
- [108] J. Wyndaele, “Intermittent catheterization: which is the optimal technique?,” *Spinal Cord*, vol. 40, no. 9, pp. 432–437, 2002.
- [109] P. A. Willette and S. Coffield, “Current trends in the management of difficult urinary catheterizations,” *Western Journal of Emergency Medicine*, vol. 13, no. 6, pp. 427–478, 2012.
- [110] L. Hadfield-Law, “Male catheterization,” *Accident and Emergency Nursing*, vol. 9, no. 4, pp. 257–263, 2001.
- [111] I. Kurze, V. Geng, and R. Bo¨thig, “S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft fu¨r Urologie,” *Der Urologe*, vol. 54, no. 3, pp. 385–393, 2015.
- [112] J. Prieto, C. L. Murphy, K. N. Moore, and M. Fader, “Intermittent catheterisation for long-term bladder management,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 9, p. CD006008, 2014.
- [113] K. Christison, M. Walter, J.-J. J. M. Wyndaele et al., “Intermittent catheterization: the devil is in the details,” *Journal of Neurotrauma*, vol. 35, no. 7, pp. 985–989, 2018.
- [114] C. Rognoni and R. Tarricone, “Intermittent catheterisation with hydrophilic and non-hydrophilic urinary catheters: systematic literature review and meta-analyses,” *BMC Urology*, vol. 17, no. 1, p. 4, 2017.
- [115] D. Kiddoo, B. Sawatzky, C.-D. Bascu, N. Dharamsi, K. Afshar, and K. N. Moore, “Randomized crossover trial of single use hydrophilic coated vs multiple use polyvinyl-chloride catheters for intermittent catheterization to de- termine incidence of urinary infection,” *Journal of Urology*, vol. 194, no. 1, pp. 174–179, 2015.



Hindawi

Submit your manuscripts at
www.hindawi.com

