

Současné farmakologické možnosti léčby akutní cystitidy a prevence recidivující cystitidy

MUDr. Lucie Hopková¹, MUDr. Pavel Navrátil, Ph.D., FEBU^{1,2}

¹Urologická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové

²Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Cystitida představuje nejčastější infekci močových cest a zásadní příčinu antibiotické preskripce v ambulantní praxi. Akutní nekomplikovaná cystitida vyžaduje racionální volbu krátkých antibiotických režimů s nízkým ekologickým dopadem a důslednou podporu antimikrobiálního stewardshipu. U recidivující cystitidy, definované jako tři epizody během 12 měsíců nebo dvě epizody během 6 měsíců, je klíčové pochopení patofyziologie zahrnující intrauroteliální bakteriální rezervoáry, změny vaginální mikrobioty a funkční poruchy dolních močových cest. Moderní prevence preferuje neantibiotické strategie, zejména vaginální estrogeny u postmenopauzálních žen, methenamin hippurát, fytopřípravky, přípravky s D-manózou, perorální imunomodulaci či instalační intravezikální léčbu kyselinou hyaluronovou. Antibiotická profylaxe má být indikována pouze po selhání těchto postupů. Tento přehled shrnuje současné farmakologické možnosti léčby akutní cystitidy a prevence recidivující cystitidy a nabízí praktický, na důkazech založený algoritmus, který umožňuje snížit recidivy, zlepšit kvalitu života a zpomalit růst antimikrobiální rezistence.

Klíčová slova: infekce močových cest, akutní cystitida, neantibiotická profylaxe, antimikrobiální rezistence, fytopřípravky, D-manóza, methenamin hippurát, imunomodulace.

Current pharmacological options for the treatment of acute cystitis and the prevention of recurrent cystitis

Cystitis is the most common urinary tract infection and a major driver of antibiotic prescribing in outpatient care. Acute uncomplicated cystitis requires a rational selection of short antibiotic regimens with minimal ecological impact, consistent with antimicrobial stewardship principles. Recurrent cystitis – defined as three episodes within 12 months or two episodes within 6 months – results from complex mechanisms including intracellular bacterial reservoirs, alterations of the vaginal microbiota and functional disorders of the lower urinary tract. Modern prevention prioritizes non-antibiotic strategies such as vaginal estrogens in postmenopausal women, methenamine hippurate, phytotherapy, D-mannose, oral immunomodulation and endovesical instillations of hyaluronic acid. Antibiotic prophylaxis should be reserved for cases in which these measures fail. This review summarizes current pharmacological approaches to the treatment of acute cystitis and prevention of recurrent cystitis and provides an evidence-based practical algorithm aimed at reducing recurrence rates, improving quality of life and mitigating the rise of antimicrobial resistance.

Key words: urinary tract infections, acute cystitis, nonantimicrobial prophylaxis, antimicrobial resistance, phytotherapy, D-mannose, non-antibiotic prophylaxis.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethics approval and consent to participate:

The authors attest that their study is in compliance with human studies committees and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the Food and Drug Administration guidelines, including patient consent where appropriate. The authors also declare that their paper is in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Consent for publication:

Tato práce byla podpořena společností ZENTIVA.

Author's contributions:

Sponzor se nepodílel na návrhu koncepce článku, výběru literatury, interpretaci dat, formulaci textu ani na rozhodnutí rukopis odeslat k publikaci.

Cit. zkr.: *Urol. praxi.* 2026;27(2):66-72
<https://doi.org/10.36290/uro.2026.009>

Článek přijat redakcí: 11. 3. 2026

Článek přijat k tisku: 30. 3. 2026

MUDr. Pavel Navrátil, Ph.D., FEBU

pavel.navratil2@fnhk.cz

INZERCE

Seznam zkratk

AUA – American Urological Association
 EAU – European Association of Urology
 ESBL – Extended-Spectrum Beta-Lactamase
 IMC – infekce močových cest
 QoL – quality of life
 rIMC – recidivující infekce močových cest
 UPEC – uropatogenní *Escherichia coli*

Úvod

Cystitida představuje nejčastější formu infekce močových cest (IMC) a z hlediska celkové incidence patří mezi nejčastější bakteriální infekce v medicíně vůbec. Její vysoký výskyt u žen je podmíněn anatomickými a fyziologickými faktory, přičemž největší zátěž je tradičně pozorována ve fertilním věku. S narůstajícím věkem, hormonálními změnami, polymorbiditou a poklesem produkce estrogenu se incidence zvyšuje také u postmenopauzálních žen a starších osob obou pohlaví (1, 2). Ekonomický dopad akutních cystitid je značný – zahrnuje vysoký počet ambulantních návštěv, preskripci antibiotik, pracovní neschopnost a náklady spojené s komplikacemi či hospitalizacemi. Z globálního pohledu představují cystitidy významnou epidemiologickou zátěž, která se v éře narůstající antimikrobiální rezistence stává ještě palčivějším problémem.

Akutní nekomplikovaná cystitida je definována jako symptomatická infekce dolních močových cest u jinak zdravého jedince bez strukturálních či funkčních abnormalit močových cest. Oproti tomu recidivující cystitida, která je klinicky vymezena jako nejméně tři epizody během dvanácti měsíců nebo dvě epizody během šesti měsíců, představuje zcela odlišnou klinickou jednotku, charakterizovanou dynamickou interakcí mezi hostitelským prostředím, mikrobiotou a uropatogeny (1, 3). Pacientky s recidivující cystitidou mívají kumulativně vyšší spotřebu antibiotik, prožívají opakované epizody dysurie, urgencye a bolesti, což vede k významnému snížení kvality života, zvýšené psychické zátěži i sociální izolaci (4, 5). Recidivující cystitidy se stávají trvalým a obtěžujícím problémem, který zásadně ovlivňuje každodenní fungování, partnerské vztahy a schopnost plnohodnotné pracovní a sociální participace.

Základ patogeneze akutní i recidivující cystitidy je spojen s bakteriální adhezí a invazí uropatogenů, převážně uropatogenních kmenů *Escherichia coli* (UPEC). Ty disponují specifickými faktory virulence včetně fimbrálních adheziv, sideroforových systémů a schopnosti vytvářet intracelulární bakteriální komunity v urotelu. Tento mechanismus umožňuje bakteriím přežít ve formě „skrytých rezervoárů“ a přispívá k rekurenci symptomů i po adekvátní léčbě akutní epizody (8, 9). Kolonizace periuretrální oblasti, poruchy vaginální mikrobioty, estrogenový deficit, poruchy mikce a funkční či anatomické abnormality dolních močových cest dále zvyšují riziko opakovaných infekcí (1, 6). Tyto faktory vysvětlují, proč se u některých pacientek obtíže vracejí navzdory správně vedené antibiotické terapii a proč je v jejich léčbě nezbytné uvažovat nad rámec pouhé eradikace bakterií z moči.

Zásadním problémem posledních desetiletí je narůstající prevalence antibiotické rezistence mezi uropatogeny, zejména vůči běžně používaným antibiotikům, jako jsou fluorochinolony, trimethoprim nebo trimethoprim-sulfamethoxazol. Vzestup produkce ESBL enzymů u komunitních kmenů *E. coli* dramaticky mění možnosti empirické léčby a zdůrazňuje nutnost racionálního využívání antibiotik. Překotná a často nevhodná preskripce antibiotik v primární péči – zejména u žen s nespecifickými symptomy nebo u asymptomatické bakteriurie – je jedním z významných faktorů podporujících selekční tlak na vznik rezistentních kmenů (1, 4). Z tohoto důvodu současná doporučení EAU i AUA akcentují antimikrobiální stewardship jako integrální součást péče o pacienty s akutní i recidivující cystitidou a kladou důraz na minimalizaci používání širokospektrých antibiotik, správnou indikaci mikrobiologického vyšetření a preferenci krátkých režimů s nízkým ekologickým dopadem (1, 3).

Kromě antibiotické terapie se v posledních letech prudce rozvíjí oblast neantibiotické prevence recidivujících cystitid. Roste množství důkazů podporujících význam lokální estrogenní terapie u postmenopauzálních žen, fytopřípravků (zahrnující nejen extrakty z brusinek), přípravků s D-manózou, imunomodulačních přístupů využívajících bakteriální lyzáty, modifikace vaginální mikrobioty, probiotika, užívání methenamin hippurátu jako antimikrobiální al-

ternativy či intravezikální instalační léčby (6, 10). Tyto metody nabývají na důležitosti zejména v době, kdy je tlak na snižování antibiotické zátěže považován za nezbytný krok směrem k omezení dalšího nárůstu rezistence. V případě akutní cystitidy i recidivujících infekcí musí mít klinik k dispozici moderní farmakologické i preventivní nástroje založené na důkazech, které mu umožní volit cílenou, individuální a dlouhodobě udržitelnou strategii léčby.

Vzhledem k velké šíři problematiky IMC se tento přehledový článek zaměřuje výhradně na farmakologickou léčbu akutní cystitidy a farmakologickou prevenci a léčbu recidivujících cystitid. Cílem je poskytnout ucelený, aktuální a klinicky praktický přehled současných možností terapie, prezentovat nejnovější klinické studie a doporučení mezinárodních odborných společností a nabídnout moderní pohled na racionální antimikrobiální strategii u pacientů s akutními a recidivujícími cystitidami. Text se opírá o publikovaná evropská a americká doporučení, současné poznatky mikrobiologie a imunologie, i o trendy vyplývající z recentních randomizovaných studií a systematických přehledů.

Metodika

Tento článek je koncipován jako narativní přehled. Literární rešerše byla provedena v databázích PubMed/MEDLINE a Web of Science se zaměřením na práce publikované převážně v letech 2010–2025; starší klíčové studie byly zařazeny tehdy, pokud mají zásadní význam pro definici problematiky nebo interpretaci současné praxe. Vyhledávání bylo zaměřeno na termíny „acute cystitis“, „recurrent cystitis“, „recurrent urinary tract infection“, „antibiotic prophylaxis“, „methenamine hippurate“, „vaginal estrogen“, „immunoprophylaxis“, „cranberry“, „D-mannose“, „probiotics“, a „antimicrobial stewardship“. Preferovány byly aktuální doporučené postupy odborných společností, randomizované klinické studie, systematické přehledy a metaanalýzy. Výběr zdrojů byl zaměřen na klinickou relevanci pro ambulantní a urologickou praxi.

Farmakologická léčba akutní cystitidy

Akutní cystitida představuje nejčastější formu infekce močových cest a je dominant-

ně způsobena UPEC. I přes zdánlivou jednoduchost diagnózy a léčby zůstává v klinické praxi řada úskalí, zejména v oblasti racionální indikace antibiotik, volby optimálního preparátu, délky terapie a práce s rostoucí rezistencí uropatogenů. Současná doporučení EAU zdůrazňují nutnost klasifikovat infekci podle jejího rozsahu na lokalizovanou (akutní cystitida) a systémovou (febrilní IMC, pyelonefritida), což umožňuje přesnější výběr terapie a jasnější oddělení léčebných postupů (11). V kontextu akutní cystitidy je preferována volba antibiotik s nízkým ekologickým dopadem, krátkou dobou léčby a vysokou aktivitou proti běžným komunitním uropatogenům.

U žen s typickými symptomy (dysurie, polakisurie, urgence, suprapubická bolest) bez horečky či lumbalgie není nutné rutinně provádět laboratorní ani mikrobiologické vyšetření moči před zahájením léčby, zejména pokud se jedná o první nebo ojedinělou epizodu (11, 12). Kultivační vyšetření však nabývá zásadního významu u pacientek s recidivujícími infekcemi, nedávnou antibiotickou léčbou, neobvyklým průběhem onemocnění, přítomností rizikových faktorů nebo při nedostatečném efektu empirické terapie. Rovněž u mužů, těhotných žen a pacientů s podezřením na komplikující faktor je kultivace indikována vždy (11, 12).

Klinická volba antibiotika by měla vždy respektovat lokální data o rezistenci, individuální anamnézu pacienta, předchozí expozici antibiotikům a rizikové faktory pro infekci rezistentním kmenem. Preferovanými antibiotiky u akutní cystitidy v Evropě jsou nitrofurantoin, fosfomycin trometamol a pivmecillinam, přičemž všechny tři preparáty vykazují vysokou účinnost proti *E. coli* a zároveň minimální dopad na střevní mikrobiom (11, 14). Tento přístup je v souladu s doporučeními amerických i evropských odborných společností, které se shodují na tom, že fluorochinolony ani širokospektré cefalosporiny by neměly být používány jako empirická terapie u nekomplikované cystitidy vzhledem k nepříznivému ekologickému profilu, riziku nežádoucích účinků a rostoucí rezistenci (14, 16).

Nitrofurantoin je tradičním základem léčby nekomplikované cystitidy s vynikající účinností proti většině komunitních uropatogenů. Randomizovaná studie Gupta et al. ukázala,

že pětidenní režim nitrofurantoinu je klinicky ekvivalentní třídennímu režimu trimethoprim-sulfamethoxazolu u žen s akutní cystitidou, a přitom představuje režim s nižším rizikem rozvoje rezistence (18). Nitrofurantoin je ve vhodných indikacích bezpečný, avšak není vhodný u pacientů se sníženou renální funkcí či podezřením na systémovou infekci, jelikož nedosahuje terapeutických koncentrací v krvi ani tkáních ledvin.

Fosfomycin trometamol představuje další základní možnost empirické léčby díky široké aktivitě proti *E. coli*, včetně mnoha kmenů produkujících ESBL. Jednorázové podání 3 g přináší pohodlí pro pacientku a vysokou adherenci. Metaanalýzy však ukazují jistou variabilitu mikrobiologické eradikace, a proto je fosfomycin vhodné indikovat především u nekomplikovaných, jasně lokalizovaných infekcí (19, 20). V klinické praxi se osvědčuje zejména u pacientek s alergií na běžně užívaná antibiotika nebo u těch, u nichž je žádoucí minimalizovat ekologický dopad léčby.

Pivmecillinam, běžně využívaný v severských zemích, se stal součástí doporučení EAU jako alternativa s vysokou účinností proti *E. coli*. Randomizovaná studie prokázala, že třídenní režim je klinicky ekvivalentní pětidennímu bez signifikantních rozdílů v symptomatickém zlepšení, což podporuje používání kratších režimů (20). Pivmecillinam je vysoce bezpečný a představuje cennou možnost zejména tam, kde je jeho dostupnost zajištěna.

Zcela odlišnou terapeutickou strategii vyžadují pacientky se známkami systémové infekce – horečkou, třesavkou, bolestí v boku či laboratorními známkami zánětlivé odpovědi. V těchto případech je nutné odlišit akutní komplikovanou cystitidu od pyelonefritidy a zahájit adekvátní léčbu bez odkladu (11, 13). Současně je doporučeno odebrat vzorky moči a hemokultur před podáním antibiotika, pokud tím nedojde ke zpoždění léčby. Empirická léčba systémové infekce by měla být zvolena podle lokální epidemiologie, rizika ESBL produkce a individuálních faktorů, s následnou de-eskalací na základě citlivosti. Tento přístup je v souladu s principy antimikrobiálního stewardshipu, který prosazuje nejkratší možnou účinnou délku léčby a časný přechod z parenterální na perorální terapii při klinické stabilizaci pacienta (11–14).

Farmakologická léčba akutní cystitidy u mužů je specifická tím, že cystitida je u nich podstatně méně častá a vždy je třeba myslet na související patologie, jako je prostatitida, subvezikální obstrukce nebo instrumentace močových cest. V těchto případech je kultivace moči doporučena vždy a léčba bývá delší, obvykle sedmidenní či ještě déle, v závislosti na pravděpodobné etiologii (11, 12). Rovněž u pacientů s permanentním katétre, u neurogenního měchýře či po instrumentaci močových cest je nutné zachovat obezřetnost, pečlivě odlišovat symptomatické infekce od asymptomatické bakteriurie a vyhnout se nadbytečné antibiotické preskripci (11, 12).

Souhrnně lze říci, že moderní farmakologická léčba akutní cystitidy stojí na třech pilířích: přesná klinická stratifikace infekce, racionální a individualizovaná volba antibiotika a důsledná minimalizace neindikovaného užívání širokospektrých preparátů. Dodržování principů antimikrobiálního stewardshipu a preferování antibiotik s nízkým ekologickým dopadem je klíčové pro udržení dlouhodobé účinnosti antibiotické terapie v populaci.

Farmakologická prevence a léčba recidivující cystitidy

Recidivující cystitida představuje výrazně odlišnou klinickou entitu od jednorázové akutní epizody a vyžaduje zcela specifický terapeutický přístup. Podle definice přijaté EAU a AUA jde o minimálně tři epizody cystitidy během dvanácti měsíců nebo dvě epizody v průběhu šesti měsíců (1, 3). Přestože je její prognóza většinou benigní, dopad na kvalitu života může být značný – pacientky bývají omezeny fyzicky, sociálně i psychosexuálně, přerušuje se pracovní aktivita a může docházet ke vzniku anticipační úzkosti z dalších epizod. Klinický management je proto postaven nejen na léčbě akutních infekcí, ale zejména na prevenci recidiv, která má být vedena racionálně, bezpečně a dlouhodobě udržitelně (Tab. 1).

Základem efektivního managementu je pochopení patofyziologických mechanismů recidiv. Na rozdíl od izolované cystitidy, kterou lze většinou vysvětlit dočasnou kolonizací periuretrální oblasti uropatogeny, se u recidivujících infekcí uplatňuje komplexní vzájemné působení mezi bakterií, hostitelem a jeho

Tab. 1. Praktický návrh farmakologického postupu u prevence recidivující cystitidy

Doporučení	Komentář
Potvrzení diagnózy a pravidelný odběr kultivace moči	Kultivace je u rIMC zásadní; umožňuje cílenou léčbu, sledování rezistence a racionální antibiotickou strategii
Vaginální estrogény u postmenopauzálních žen	Metoda první linie u této populace; robustní evidence, nízké riziko NÚ
Imunomodulační profylaxe (perorální bakteriální lyzáty)	Lze zvážit jako doplněk nebo alternativu po selhání jednoduchých metod
Probiotika	Lze zvážit jako doplňkový postup k obnově vaginální mikrobioty
Xyloglukan + ibišek + propolis	Lze zvážit jako antibiotika šetřící postup ke snížení počtu recidiv a spotřeby antibiotik
Další fytopřípravky	U vybraných pacientek lze zvážit i další přípravky, např. kombinaci <i>Centaurii herba</i> + <i>Levistici radix</i> + <i>Rosmarini folium</i>
Brusinkové extrakty	Doplňková možnost; variabilní účinnost, nízké riziko
D-manóza	Možná doplňková neantibiotická možnost
Methenamin hippurát	Vysoká účinnost, v Česku není aktuálně dostupný
Endovezikální instilace kyseliny hyaluronové nebo kombinace kyseliny hyaluronové a chondroitin sulfátu	Lze zvážit u pacientek, u nichž méně invazivní preventivní přístupy selhaly
Antibiotická profylaxe pouze při selhání výše uvedených strategií	Preferovat nízkodávkové nebo postkoitální režimy; sledovat NÚ
Antibiotic-sparing strategie vždy preferována	Cílem je minimalizovat rezistenci, zachovat účinnost antibiotik a zlepšit QoL

NÚ – nežádoucí účinky, QoL – quality of life, rIMC – recidivující infekce močových cest

mikrobiotou. UPEC disponují schopností adherovat k urotelu pomocí fimbrálních struktur (např. FimH), invadovat epitelové buňky a vytvářet intracelulární bakteriální komunity, které mohou přetrvávat i po eradikaci bakterií z moči a stát se zdrojem pozdější reinfekce (3, 8, 9). Dalšími klíčovými faktory jsou změny vaginálního mikrobiálního prostředí, zejména pokles laktobacilů u postmenopauzálních žen v důsledku estrogenového deficitu, poruchy vyprazdňování močového měchýře, dysfunkční mikce, obstrukce, hyperaktivní detruzor a snížená imunologická odpověď. U mužů je recidivující cystitida méně častá, ale obvykle signalizuje přítomnost komorbidit či anatomické abnormality, často prostatické etiologie (7).

Léčba akutních epizod u pacientek s recidivující cystitidou

Management akutních epizod u žen s recidivujícími infekty močových cest (rIMC) vyžaduje přísnější diagnostický přístup než u izolovaných infekcí. Kultivace moči by měla být provedena u každé nové epizody, nebo alespoň periodicky u opakovaných infekcí, protože mikrobiální spektrum i citlivost se mohou významně lišit od běžných komunitních infekcí (3, 11). Doporučuje se volit antibiotika s nízkým ekologickým dopadem (nitrofurantoin, fosfomycin, pivmecillinam), přičemž délka terapie je stejná jako u akutní cystitidy u žen bez rIMC – tedy krátké, 3–5denní režimy (11, 14). U pacientek se selháním

empirické léčby, rychlým návratem symptomů nebo suspekci na jinou etiologii (kvasinky, *S. saprophyticus*, *Gardnerella*, jiné kmeny Enterobacterales) je nezbytné opakované mikrobiologické vyšetření.

Zvláštní pozornost si zaslouží tzv. self-start režim (patient-initiated therapy), který je doporučován u vybraných, dobře edukovaných pacientek. Pacientka dostává recept na krátký kurz antibiotika k nasazení při prvních jasných symptomech infekce, často s následným odezdáním vzorku moči na kultivaci. Studie prokazují, že tato strategie je bezpečná, zlepšuje komfort pacientky, vede k dřívějšímu zahájení léčby a nezvyšuje riziko závažných komplikací (20–22). Je však vhodná pouze tam, kde je vysoká pravděpodobnost, že pacientka rozpozná typické symptomy a vyhledá lékaře při komplikovaném průběhu.

Antibiotická profylaxe – efektivní, ale s riziky

Antibiotická profylaxe je historicky nejlépe dokumentovanou a neúčinnější metodou prevence recidiv, nicméně její použití je v současnosti výrazně omezeno obavami z rozvoje rezistence, poškození mikrobiomu a nežádoucích účinků (1, 3, 21). Lze ji rozdělit na kontinuální nízkodávkovou profylaxi, postkoitální profylaxi a intermitentní („SOS“) profylaxi.

Kontinuální profylaxe (zejména nitrofurantoin v nízkých dávkách podávaných denně po dobu 3–6 měsíců) je vysoce účinná, ale recidivy se často vracejí po ukončení léčby.

Navíc existuje kumulativní riziko toxicity – u nitrofurantoinu se popisují vzácné, ale závažné formy plicní, jaterní či neurologické toxicity při dlouhodobém užívání (20, 22). Proto současná doporučení kladou důraz na omezení profylaxe pouze na pacientky se závažným dopadem rIMC na kvalitu života a po selhání neantibiotických strategií.

Postkoitální profylaxe je vhodná u žen s jasnou souvislostí mezi pohlavním stykem a vznikem infekce. Podává se jednorázově nízká dávka antibiotika (např. nitrofurantoin) krátce po styku. Tím se minimalizuje celková expozice antibiotikům a zároveň se dosahuje vysoké účinnosti (3, 20).

SOS profylaxe představuje přechod mezi self-start léčbou a kontinuální profylaxi. Pacientka užívá antibiotikum pouze při prvních příznacích, obvykle po provedení kultivace, a léčba je krátká, cílená a individualizovaná. Tato metoda je však vhodná pouze tam, kde je vysoká adherence k diagnostickému a léčebnému plánu.

Neantibiotická farmakologická prevence – preferovaná strategie současnosti

Methenamin hippurát

Methenamin hippurát je v posledních letech považován za nejvýznamnější neantibiotickou možnost prevence. V kyselé moči se rozkládá na formaldehyd s nespécifickým antibakteriálním účinkem. Randomizovaná non-inferiorní studie ALTAR prokázala, že

methenamin není méně účinný než kontinuální antibiotická profylaxe u žen s rIMC, a to při výrazně nižším selekčním tlaku na rezistenci. Současná doporučení jej řadí mezi nejlépe podložené neantibiotické možnosti prevence a doporučují jeho zvážení před zahájením dlouhodobé antibiotické profylaxe (22–24). Je bezpečný, vhodný i u křehkých pacientek, nevede k selekci ESBL kmenů a má příznivý bezpečnostní profil. Nevýhodou je potřeba udržovat kyselé pH moči a nutnost pravidelného dlouhodobého užívání. V Česku zatím není dostupný.

Vaginální estrogény

U postmenopauzálních žen jsou vaginální estrogény klíčovou součástí prevence rIMC. Estrogény obnovují trofiku vaginální sliznice, zvyšují množství glykogenu, podporují růst laktobacilů a snižují kolonizaci uropatogeny. Meta-analýzy ukazují, že lokální estrogenová terapie je účinnou a dobře podloženou strategií prevence recidivujících cystitid u postmenopauzálních žen bez významných systémových nežádoucích účinků (6, 20, 25). EAU i AUA řadí vaginální estrogény mezi metody první linie prevence v této populaci (1, 3).

Imunomodulační přípravky

Perorální bakteriální lyzáty představují imunomodulační přístup, který podporuje slizniční imunitu, zvyšuje produkci sekretorického IgA a moduluje vrozenou imunitní odpověď. Metaanalýzy prokazují redukci počtu symptomatických epizod rIMC u žen užívajících bakteriální lyzáty oproti placebo (26). Lyzáty jsou obecně dobře tolerovány, bezpečné a vhodné jako součást kombinované profylaxe. Intramuskulární nebo sublingvální vakcíny jsou ve fázi klinického testování a představují perspektivní směry prevence (26, 27).

Extrakty brusinek (proanthokyanidiny)

Brusinkové produkty obsahující proanthokyanidiny mohou snižovat adhezenci *E. coli* k urotelu blokováním FimH. Klinická účinnost je však variabilní v závislosti na obsahu proanthokyanidinů, galikačním profilu a galenické formě. Brusinkové přípravky lze na základě dostupných doporučení a hetero-

genní evidence zvážit jako doplňkovou možnost prevence u vybraných pacientek (20, 21). Brusinky mají minimální rizika, takže mohou být užitečné jako doplněk k jiným strategiím.

Xyloglukan, ibišek a propolis

Kombinace xyloglukanu, ibišku a propolisu představuje jednu z nověji diskutovaných neantibiotických možností prevence recidivujících cystitid. Předpokládaný mechanismus účinku není založen na přímém antibakteriálním působení, ale především na vytvoření ochranné bariéry na úrovni střevního a uroteliálního epitelu, která omezuje adhezenci uropatogenních kmenů *E. coli* ke sliznici a může tak snižovat riziko další kolonizace a recidivy infekce. Tento mechanismus podpořily experimentální práce in vitro. Klinická evidence je stále omezená, avšak systematický přehled a metaanalýza tří randomizovaných studií zahrnující 178 pacientek ukázaly lepší klinickou či mikrobiologickou odpověď oproti placebo, při dobré toleranci a vysoké adhezenci k léčbě. Prospektivní observační data navíc naznačují možný pokles počtu recidiv a současně snížení spotřeby antibiotik. Aktuální doporučení EAU 2025 proto uvádějí tuto kombinaci jako jednu z antibiotika šetřících strategií, kterou lze u vybraných pacientek zvážit ke snížení počtu recidiv, přičemž síla doporučení zůstává slabá a je třeba dalšího potvrzení ve větších kvalitních studiích (1).

D-manóza

D-manóza je jednoduchý monosacharid, který může interferovat s adhezencí uropatogenních kmenů *E. coli* k urotelu prostřednictvím vazby na FimH adheziny. Ačkoli novější randomizovaná studie neprokázala statisticky významný preventivní efekt oproti placebo, starší randomizované práce a souhrnné analýzy naznačovaly možný příznivý účinek – a to včetně srovnání s některými antibiotickými režimy. Příznivé výsledky byly popsány i u vybraných kombinovaných přípravků s obsahem D-manózy. D-manóza představuje bezpečnou a dobře tolerovanou doplňkovou neantibiotickou možnost v prevenci rekurentních IMC. Její užívání lze zvážit jako součást individualizovaného přístupu. Pacientka by měla být informována o tom, že dostupné důkazy a výsledky studií nejsou jednoznačné (1, 26).

Probiotika

Role probiotik v prevenci rIMC je předmětem dlouhodobého zájmu. Vaginální nebo perorální laktobacily mohou obnovovat normální vaginální mikrobiotu a vytvářet nepříznivé prostředí pro kolonizaci uropatogeny. Klinické studie však vykazují vysokou heterogenitu, a proto EAU i další organizace hodnotí probiotika jako doplňkovou, nikoli primární možnost prevence, přičemž kvalita důkazů je zatím omezená a výsledky studií nejsou konzistentní (27, 28).

Intravezikální instilace kyseliny hyaluronové a chondroitin sulfátu

Kyselina hyaluronová a chondroitin sulfát mohou obnovit glykosaminoglykanovou vrstvu urotelu. Používají se u vybraných pacientek s poruchou uroteliální bariéry nebo u těch, u kterých selhává jiná profylaxe. Důkazy jsou omezené, ale potenciálně přínosné u refrakterních případů (1, 3).

Budoucí směry výzkumu

Budoucí výzkum v oblasti akutních a recidivujících cystitid se zaměřuje především na vývoj nových neantibiotických strategií, které by umožnily dlouhodobou kontrolu infekcí bez dalšího posilování antimikrobiální rezistence. Velmi slibnou oblastí jsou vakcíny 2. generace, zejména polyvalentní imunoterapie MV140, která v klinických studiích prokázala výrazné snížení recidiv a robustní slizniční imunitní odpověď (29), a vakcína ExPEC4V, zaměřená na extraintestinální patogenní kmeny *E. coli*, jež ve studiích fáze I/II vykazuje příznivý bezpečnostní i imunogenní profil (30). Intenzivně se studují také strategie založené na modulaci vaginálního a močového mikrobiomu, včetně definovaných probiotických kmenů a personalizovaných mikrobiálních intervencí, které mohou zásadně ovlivnit kolonizační rezistenci vůči uropatogenům (31). Dalším perspektivním směrem jsou antibiofilmové a antiadhezivní molekuly, jež cílí na intrauroteliální rezervoáry bakterií a mohou představovat klíčový průlom u pacientek s těžko léčebně ovlivnitelnými recidivami (32). Významný potenciál má rovněž zavádění digitálních nástrojů, domácích diagnostických metod a prediktivních modelů využívajících umělou inteligenci, které mohou

v budoucnu zásadně změnit individualizaci prevence a léčby v klinické praxi (33).

Závěr

Akutní i recidivující cystitida představují významný klinický problém s vysokým dopadem na kvalitu života a spotřebu antibiotik. Moderní přístup klade důraz na přesnou

diagnostiku, racionální volbu krátkých antibi-
biotických režimů a systematickou podporu antimikrobiálního stewardshipu. V prevenci recidiv je zásadní preferovat neantibiotické strategie, zejména methenamin hippurát, vagina-
lní estrogény, fytopřípravky, přípravky s D-manózou a imunomodulační přístupy, zatímco antibiotická profylaxe má být vyhra-

zena až pro selhání jiných metod. Kombinace individuálního přístupu, správné edukace pacientek a využití metod s robustní evidencí umožňuje dlouhodobě snížit výskyt recidiv a omezit narůstající rezistenci uropatogenů. Moderně řízená farmakologická péče tak může zásadně zlepšit klinické výsledky i udržitelnost léčby v této oblasti.

LITERATURA

1. Bonkat G, Kranz J, Cai T, et al. EAU Guidelines on Urological Infections 2025. European Association of Urology; 2025.
2. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Am J Med.* 2002;113 Suppl 1A:5S-13S.
3. American Urological Association. Recurrent Urinary Tract Infections in Women. AUA/CUA/SUFU Guideline. Updated 2025. AUA; 2025.
4. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, et al. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol.* 2015;13:269-284.
5. Wagenlehner F, Wullt B, Ballarini S, et al. Social and economic burden of recurrent urinary tract infections and quality of life: a patient web-based study (GESPRIT). *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2018;18:107-117.
6. Stapleton AE. Prevention of recurrent urinary tract infections in women. *Lancet Infect Dis.* 2016;16:428-438.
7. Nickel JC. Management of urinary tract infections: historical perspective and current strategies. *J Urol.* 2005;173:27-32.
8. Hannan TJ, Smith SN, Mulvey MA, et al. Intracellular bacterial communities: a potential etiology for chronic lower urinary tract symptoms. *Urology.* 2010;76:425-431.
9. Klein RD, Hultgren SJ. Urinary tract infections: microbial pathogenesis, host-pathogen interactions and new treatment strategies. *Nat Rev Microbiol.* 2020;18:211-226.
10. Kranz J, Schmidt S, Schneidewind L, et al. Non-antibiotic prevention of recurrent urinary tract infections. *Eur Urol Focus.* 2019;5:17-19.
11. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women. *Clin Infect Dis.* 2011;52:e103-e120.
12. Grabe M, Bjerkklund-Johansen TE, Çek HM, et al. Guidelines on Urological Infections 2024. European Association of Urology. Available from: https://uroweb.org/guidelines/archive/urological-infections?utm_source=chatgpt.com.
13. Bonkat G, Cai T, Veeratterapillay R, et al. Management of urosepsis in 2018. *Eur Urol Focus.* 2019;5(1):5-9. doi: 10.1016/j.euf.2018.11.003. PMID: 30448051.
14. Hooton TM. Uncomplicated urinary tract infection. *N Engl J Med.* 2012;366:1028-1037.
15. Wagenlehner FME, Bartolletti R, Cek M, et al. Antibiotic stewardship in urological infections. *Curr Opin Urol.* 2020;30:1-7.
16. Falagas ME, Vouloumanou EK, Toggias AG, et al. Fosfomycin versus other antibiotics for the treatment of cystitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Antimicrob Chemother.* 2010;65:1862-1877.
17. Gupta K, Hooton TM, Roberts PL, et al. Short-course nitrofurantoin for the treatment of acute cystitis in women. *Arch Intern Med.* 2007;167:2207-2212.
18. Jansäker F, Thønnings S, Hertz FB, et al. Three versus five days of pivmecillinam for community-acquired urinary tract infection: a randomized, double-blind trial. *EClinicalMedicine.* 2019;18:100240.
19. Kahlmeter G. An international survey of the antimicrobial susceptibility of pathogens from uncomplicated urinary tract infections: the ECO.SENS project. *Clin Microbiol Infect.* 2003;9:546-554.
20. Schito GC, Naber KG, Botto H, et al. The ARESC study: antimicrobial resistance in Escherichia coli from uncomplicated cystitis in women across Europe. *Int J Antimicrob Agents.* 2009;34:407-413.
21. American Urological Association. Recurrent Urinary Tract Infections in Women – Guideline Amendment 2024/2025. AUA; 2025.
22. Harding C, Chadwick T, Homer T, et al. Methenamine hippurate versus daily antibiotics for prevention of recurrent urinary tract infections (ALTAR trial): a randomised, non-inferiority study. *Health Technol Assess.* 2022;26:1-172.
23. Bakhit M, Krzyzaniak N, Hilder J, et al. Use of methenamine hippurate to prevent urinary tract infections in community adult women: a systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract.* 2021;71:e528-e537.
24. Nickel JC. Recurrent urinary tract infections: a practical approach to prevention. *J Urol.* 2005;173:27-32.
25. Duenas-Garcia OF, Sullivan G, Hall CD, et al. Vaginal estrogen therapy for recurrent urinary tract infections in postmenopausal women: a systematic review. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2016;22:63-70.
26. Hayward G, Mort S, Hay AD, et al. D-Mannose for Prevention of Recurrent Urinary Tract Infections Among Women: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2024;184:619-628.
27. Naber KG, Cho YH, Matsumoto T, et al. Immunoactive prophylaxis in recurrent urinary tract infections: a meta-analysis. *Int J Antimicrob Agents.* 2009;33:111-119.
28. Prattley S, Geraghty R, Moore M, et al. Vaccines for the prevention of recurrent urinary tract infections: a systematic review. *Eur Urol Focus.* 2020;6:593-604.
29. Lorenzo-Gómez MF, Foley S, Nickel JC, et al. Immunotherapy with MV140 for recurrent urinary tract infections: a multicenter, randomized, placebo-controlled trial. *J Urol.* 2013;189:451-457.
30. Huttner A, Hatz C, van den Dobbelen G et al. Safety, immunogenicity, and preliminary clinical efficacy of a vaccine against extraintestinal pathogenic Escherichia coli (ExPEC4V): a randomized, placebo-controlled phase 1b trial. *Lancet Infect Dis.* 2017;17:596-604.
31. Stapleton AE, Lewis AL, Gilbert NM, et al. The role of the vaginal microbiota in urinary tract infection pathogenesis. *Nat Rev Urol.* 2023;20:125-138.
32. Chen YC, Lee WC, Chuang YC. Emerging Non-Antibiotic Options Targeting Uropathogenic Mechanisms for Recurrent Uncomplicated Urinary Tract Infection. *Int J Mol Sci.* 2023;24(8):7055. doi: 10.3390/ijms24087055.
33. Shen L, An J, Wang N, et al. Artificial intelligence and machine learning applications in urinary tract infections identification and prediction: a systematic review and meta-analysis. *World J Urol.* 2024;42(1):464. doi: 10.1007/s00345-024-05145-4.