

Urinstix som klinisk beslutningsstøtte ved mistanke om urinvejsinfektion hos voksne i hospitalsregi

En fælles rapport og anbefaling på vegne af

Dansk Selskab for Infektionsmedicin og Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi

Version 1.0, 06.09.2024

Afgrænsning

Denne rapport omhandler anbefalinger vedrørende brug af urinstix til diagnostik af urinvejsinfektioner (UVI) hos voksne i hospitalsregi.

Opsummering

Anbefaling*

Urinstix bør udfases fra brug til diagnostik af urinvejsinfektion (UVI) hos voksne hospitaliserede patienter.

Indlagte patienter med specifikke symptomer på UVI bør få foretaget urindyrkning. Hvis ren midtstråleurin ikke er mulig, bør engangskaterisation benyttes.

Hos patienter med mulig mild infektion og/eller uklart fokus kan man overveje en urindyrkning med forbehold for, at prævalensen af asymptomatisk bakteriuri er høj. UVI vil væsentligst være en udelukkelsesdiagnose efter afklaring af andre infektiøse og non-infektiøse tilstande under passende monitorering.

Patienter med formodet alvorlig infektion og uklart fokus bør have foretaget urindyrkning og ordineres antibiotika behandling. Antibiotika kan inkludere dække for uropatogener vurderet ud fra den samlede kliniske præsentation og fund.

Patienter med alvorlige infektioner med tydeligt fokus andre steder end urinvejene (f.eks. erysipelas) bør ikke urindyrkes.

*Anbefalingerne gælder ikke børn, gravide eller patienter med planlagte urologiske procedurer.

Formål

At beskrive baggrund og rationale for brug af urinstix som klinisk beslutningsstøtte ved mistanke om urinvejsinfektion hos voksne hospitaliserede patienter. Redegørelsen omhandler således ikke børn, gravide eller screening for bakteriuri forud for elektive urologiske procedurer. Rapporten ledsages af en vurdering af anvendeligheden af urinstix til diagnostik af urinvejsinfektion hos voksne indlagte patienter på vegne af Dansk Selskab for Infektionsmedicin og Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi.

Indledning og baggrund

Urinvejsinfektioner er sammen med luftvejsinfektioner de hyppigste årsager til antibiotikabehandling i både almen praksis og hospitalssektoren i Danmark og andre lande.(1-3)

Urinstix blev i 1980'erne udviklet og valideret som en point-of-care test til almen praksis for at udelukke urinvejsinfektion (UVI) hos kvinder i den fertile alder med specifikke symptomer såsom dys-, pollakis-, eller hæmaturi.(4-7) Det betyder, at et negativt svar forstærker indikationen for andre undersøgelser for at afklare patientens symptomer, f.eks. *Chlamydia trachomatis* hos yngre kvinder med dysuri. Derimod er et positivt svar uspecifikt og hos alle andre patientgrupper end raske ikke-gravide kvinder skal der foretages en dyrkning og resistensbestemmelse.(7-9)

Sidenhen er brugen af urinstix udvidet betydeligt til også at omfatte diagnostik af UVI hos mænd, personer med permanent urinvejskateter, ældre, plejehjemsbeboere og hospitaliserede patienter med uklare symptomer.(6,8,10-12)

Principper og krav til urinstix analyser

Urinstix findes i mange forskellige kombinationer af analyser, hvor de hyppigst brugte i Danmark indeholder undersøgelser for leukocytter, blod, nitrit, protein, glukose, ketoner og pH. Testen for leukocytter fungerer ved, at feltet skifter farve ved reaktion med leukocytternes esterase enzym og påviser dermed pyuri, dvs. leukocytter i urinen som tegn på inflammation. Tilsvarende påvises nitrit i urinen ved, at nogle gramnegative tarmbakterier (vigtigst *E coli*) kan omsætte urinens nitrat til nitrit. Denne reaktion kræver tid, hvorfor det ofte anbefales, at analysen udføres på en urin, som har stået 4-6 timer i blæren.

Der er nogle krav, som skal overholdes for at sikre kvaliteten af analysesvarene fra en urinstix(13,14):

- 1) Testen skal opbevares i et lufttæt prøverør mellem 15-30 °C og afskærmet mod UV bestråling.
- 2) Analysen skal foretages på en ren-midtstråle urin, dvs. efter gentagen afvaskning af urethralåbningen og efterfølgende opsamling af urin midtvejs under vandladningen uden "knæk af strålen". Urinen skal helst have stået i blæren i 4-6 timer inden prøvetagning.
- 3) Prøven skal analyseres indenfor 2 timer og hvert enkelt felt aflæses efter fastsatte tidsintervaller strækkende sig fra 30 sekunder (glukose) til 2 minutter (leukocytter) efter start ([Tabel 1](#)).

Tabel 1: Eksempel på tidsintervaller for aflæsning af urinstix

Analyse	Tid
pH	Indenfor 2 minutter
Protein	Indenfor 2 minutter
Glukose	30 sekunder
Ketoner	40 sekunder
Blod	60 sekunder
Nitrit	60 sekunder
Leukocyt esterase	2 minutter

Korrekt og ensartet aflæsning kan med fordel udføres maskinelt med standardiseret belysning, optisk aflæsning af farveændring og overholdelse af tidsintervaller for aflæsning.

Bakteriuri, asymptomatisk bakteriuri og urinvejsinfektioner

Bakterier kan påvises i urinen (bakteriuri) hos alle mennesker, hvis man undersøger for det med tilstrækkelig sensitiv metode. Nyere studier baseret på molekylær diagnostik tyder på, at mennesker har et såkaldt "urobiom", dvs. en normal mikrobiota i urinvejene, som kan have beskyttende effekt mod sygdom og infektioner.(15) Hos kvinder er denne oftest domineret af *Lactobacillus spp.*, mens sammensætningen hos mænd er mindre entydig.

Asymptomatisk bakteriuri er defineret som fravær af specifikke symptomer på UVI og påvisning af bakteriuri i betydelig grad (dvs. 10^5 colony-forming units (CFU)/mL) på en ren midstråle urin).(6) Man kan have kronisk eller intermitterende asymptomatisk bakteriuri. Det er påvist ved flere randomiserede placebo-kontrollerede undersøgelser, at behandling af asymptomatisk bakteriuri ikke har nogen positiv effekt i forhold til risiko for fremtidig UVI eller helbred i øvrigt.(16–18) De eneste undtagelser er ved asymptomatisk bakteriuri hos gravide (øget risiko for pyelonefritis, præterm fødsel, lav fødselsvægt og /eller alvorlig infektion hos barnet) samt præ-operativt ved urologiske procedurer (infektionsrisiko).(6,19)

Forekomsten af asymptomatisk bakteriuri er generelt hyppig i den ældre befolkning og varierer mellem 15–50% hos ellers raske ældre borgere og plejehjemsbeboere.(6,8,9,20–24) Samstemmende hermed påviste et nyligt dansk studie, at den samlede andel med bakteriuri blandt akut indlagte patienter, som blev undersøgt med urinstix og urindyrkning var omkring 45%.(25) Forekomsten af bakteriuri var den samme uagtet om patienterne var indlagt med symptomer på UVI eller på grund af andre medicinske tilstande. Der var heller ingen forskel i tilstedeværelsen af bakteriuri afhængig af, om patienterne var demente, konfuse eller angav at have haft feber forinden indlæggelsen. Ligeledes blev der påvist bakteriuri hos 43–45% af patienter med fravær af f.eks. dys-, pollakis- eller hæmaturi, suprapubiske smerter og flankesmerter, mens andelen var 46–60% blandt patienter med disse symptomer og fund.

Generelt har der været en manglende konsensus angående en definition af UVI.(26) Som regel indebærer diagnosen UVI en kombination af nytilkomne urinvejspecifikke symptomer og bakteriuri med forskellige tærskler strækkende sig fra >10 til $>10^5$ CFU/mL afhængig af patientkarakteristika, uropatogen og type af urinprøve ([Tabel 2](#)).

Tabel 2: Eksempel på karakterisering af bakteriefund i urinen hos mennesker (27)

Bakteriefund	Eksempler
Gruppe 1: Primære uropatogener	<i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> (primært seksuelt aktive yngre kvinder)
Gruppe 2: Sekundære uropatogener	<i>Klebsiella</i> spp. <i>Enterobacter</i> spp. <i>Proteus</i> spp. <i>Citrobacter</i> spp. <i>Morganella morganii</i> <i>Serratia</i> spp. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Aerococcus</i> spp. (kun monokultur) <i>Enterococcus</i> spp. Hæmolytiske streptokokker gruppe B (kun gravide kvinder) <i>Corynebacterium urealyticum</i> <i>Actinotignum schaalii</i>
Gruppe 3: Bakteriefund af uklar betydning	Hæmolytiske streptokokker gruppe B fraset fertile kvinder Gærsvampe <i>Acinetobacter</i> spp.
Gruppe 4: Normal mikrobiota i urinvejene eller kontamination	Koagulase-negative staphylokokker (fraset <i>S. saprophyticus</i>) <i>Lactobacillus</i> spp. <i>Corynebacterium</i> spp. fraset <i>C. urealyticum</i> <i>Gardnerella vaginalis</i>

En nylig Delphi-baseret definition af UVI udviklet af et multidisciplinært hold af eksperter nåede frem til, at major symptomer på UVI inkluderede nyopstået dysuri, pollakisuri eller uopsætteligt vandladningsbehov (urgency).(28) Derimod fandt man, at uspecifikke symptomer hos ældre ikke var symptomer på UVI. Forfatterne definerede UVI ud fra en score baseret på symptomer, pyuri og positiv urindyrkning. Herudover anbefalede man, at sværhedsgrad af UVI blev opdelt afhængig om patienten var systemisk påvirket eller ej.

Tolknings af urinstix

Der er betydelig inter-individuel variation i tolkningen af en urinstix analyse blandt læger i forhold til diagnostik af UVI ([Supplerende Tabel 1](#) i Appendix).(5,6,8,21,24,29–32). Særligt er der ikke nogen fastlagt grænse for betydningen af graden af pyuri med eller uden påvisning af nitrit til at sandsynliggøre UVI.

Et hollandsk studie blandt 164 ældre kvinder fandt en association mellem graden af pyuri og henholdsvis UVI og asymptomatisk bakteriuri.(29) Den optimale tærskel til at skelne de 2

tilstande var 264 leukocytter/ μL ved automatiseret urinmikroskopi, hvilket havde en sensitivitet og specificitet på 88% for begge parametre. De korresponderende positive og negative likelihood ratioer var henholdsvis 7.2 og 0.1. Til sammenligning er sensitiviteten (1+) for leukocytter på urinstix omkring 10–25 leukocytter/ μL , mens relationen mellem kraftigere udslag på urinstix og graden af leukocyturi er uklar.(13,14)

Tidligere studier har angivet varierende sensitivitet, specificitet, positiv- og negativ prædiktiv værdi af urinstix mht. diagnostik af UVI. Generelt har fravær af både pyruri og nitrit en høj negativ prædiktiv værdi ($\approx 90\%$) for forekomst af bakteriuri.(5,6,8,30,33,34) Den store variation skyldes væsentligst, at man har benyttet vidt forskellige studiepopulationer strækkende sig fra yngre fertile kvinder i almen praksis til ældre borgere i plejehjem samt forskellige tolkninger af svarene fra urinstix analyserne. Det vigtigste forbehold for anvendeligheden af disse studier er dog, at langt størstedelen har brugt forekomst af bakteriuri som endepunkt.(30) Dette er problematisk, da prævalensen af asymptomatisk bakteriuri er høj blandt ældre og/eller akut syge patienter med begrænset væskeindtag og diurese, og diagnosen UVI kræver tilstedeværelse af specifikke kliniske symptomer herpå. Desuden er det sjældent, at selve urinprøven er en ren midtstråle urin blandt hospitaliserede patienter.(20,25)

Brug af urinstix til diagnostik af urinvejsinfektioner blandt hospitaliserede patienter

Urinstix bliver hyppigt brugt som en screeningsmetode for mulig UVI hos akut indlagte patienter både internationalt og i Danmark.(21,25,35–40) Optimalt set skulle testen danne grundlag for rationel brug af urindyrkninger og antibiotika for UVI hos akut indlagte patienter. Et negativt svar skulle med tilstrækkelig sikkerhed overflødiggøre urindyrkning og/eller antibiotika målrettet uropatogener. Omvendt bør et positivt svar ændre væsentligt på sandsynligheden for, at urindyrkning og antibiotika for UVI kan være relevant hos en given patient.

En nylig dansk undersøgelse viste, at urinstix analyser blev udført indenfor 24 timer af indlæggelsen hos 42% af alle akutte indlæggelser i medicinsk, abdominal kirurgisk og urologisk regi i Region Nordjylland.(25) Sensitiviteten og specificiteten for UVI var på henholdsvis 87% og 45%, mens de positive og negative prædiktive værdier var henh. 21% og

95%. Trods den høje negative prædiktive værdi var de associerede post-test sandsynligheder for UVI hos patienter med specifikke symptomer herpå af begrænset værdi i forhold til om man skulle foretage urindyrkning eller opstarte empirisk antibiotika behandling for UVI ([Tabel 3](#)).

Tabel 3. Præ- og post-test sandsynlighed af urinstix til diagnostik af urinvejsinfektion afhængig af klinisk præsentation blandt akut indlagte patienter (adopteret fra Kristensen et al.(25))

Studie population: Alle voksne undersøgt med både urinstix og dyrkning (N=607) UVI=klinisk+mikrobiologisk	Præ-test sandsynlighed % (95% CI)	LR+ (95% CI)	LR- (95% CI)	Post-test sandsynlighed (LR+) % (95% CI)	Post-test sandsynlighed (LR-) % (95% CI)
Overordnet	15 (12-18)	1.58 (1.41-1.77)	0.30 (0.18-0.51)	21 (17-26)	5 (3-8)
Tilstedeværelse af symptom eller fund forenelig med UVI					
Dysuri	60 (48-71)	1.44 (1.08-1.92)	0.24 (0.09-0.69)	68 (55-80)	27 (8-55)
Pollakisuri	55 (43-66)	1.77 (1.23-2.54)	0.27 (0.12-0.61)	69 (55-80)	25 (10-47)
Suprapubiske smerter	55 (42-68)	1.57 (1.11-2.22)	0.22 (0.07-0.71)	66 (50-80)	21 (5-51)
Flankesmerter	29 (18-41)	1.33 (1.02-1.74)	0.33 (0.08-1.31)	35 (21-50)	12 (1-36)
≥2 UVI symptomer	58 (46-69)	1.42 (1.09-1.85)	0.20 (0.06-0.65)	66 (53-78)	21 (5-51)
Studie population: Alle voksne undersøgt med urinstix (N=1.052) UVI=Endelig Klinisk diagnose	Præ-test sandsynlighed % (95% CI)	LR+ (95% CI)	LR- (95% CI)	Post-test sandsynlighed (LR+) % (95% CI)	Post-test sandsynlighed (LR-) % (95% CI)
Overordnet	17 (15-20)	2.52 (2.25-2.82)	0.23 (0.17-0.33)	34 (30-39)	5 (3-7)
Tilstedeværelse af symptom eller fund forenelig med UVI					
Dysuri	41 (31-51)	1.82 (1.37-2.42)	0.24 (0.10-0.56)	55 (43-68)	14 (5-29)
Pollakisuri	43 (33-54)	2.01 (1.40-2.89)	0.35 (0.19-0.64)	61 (47-74)	21 (10-36)
Suprapubiske smerter	39 (28-50)	1.90 (1.37-2.64)	0.23 (0.09-0.60)	55 (40-69)	13 (4-30)
Flankesmerter	34 (24-45)	1.97 (1.42-2.73)	0.25 (0.10-0.63)	50 (36-65)	11 (3-26)
≥2 UVI symptomer	50 (39-61)	1.64 (1.24-2.18)	0.24 (0.10-0.58)	62 (49-74)	19 (6-39)

CI: Confidens interval. LE: Leukocyt esterase. LR+: Positivt likelihood ratio. LR-: Negativt likelihood ratio. UVI: Urinvejsinfektion. En positive urinstix var defineret som udslag for enten leukocytter (1+, 2+ eller 3+) og/eller nitrit.

Dette kan konkluderes ud fra præ-test sandsynligheder mellem 29–60% hos patienter med specifikke UVI symptomer, som ændres til 35–69% ved en positiv urinstix analyse og 12–27% ved en negativ urinstix analyse.

Desuden fandt man i dette studie, at 10% af patienter med både klinisk og mikrobiologisk bekræftet UVI havde en negativ urinstix analyse ([Supplerende Tabel 2](#)). Brug af urinstix blandt patienter uden symptomer på UVI var også kraftigt associeret med øget brug af urindyrkning (justeret relativ risiko på 1.74, 95% CI 1.52–1.98) og start af empirisk antibiotika for UVI (justeret relativ risiko 4.41, 95% CI 2.40–8.11). Overordnet set er alle disse resultater i overensstemmelse med international litteratur med tilsvarende eller lignende metodologi. (20–23,41–44)

Andre autoriteter og rapporter

En række internationale eksperter, autoriteter og specialeselskaber har i årtier understreget vigtigheden i at anerkende begrænsningerne i urinstix til diagnostik af UVI, særligt blandt hospitaliserede patienter eller tilsvarende ældre/svækkede patienter. Herudover er det velkendt, at urinstix ikke kan skelne mellem bakteriuri og UVI.

Medicinerrådet i Danmark lavede i 2019 en vurdering af brug af urinstix til diagnostik af UVI hos indlagte patienter ud fra en prædefineret analyse af population, indeks test, reference og effektmål som vist i [Tabel 4](#). (45)

Tabel 4: Population, indeks test, reference test og effektmål (PICO) for Medicinerrådets litteraturgennemgang i 2019 af anvendeligheden af urinstix til diagnostik af urinvejsinfektion hos hospitaliserede patienter.

PICO	Karakteristik
Population	>14 år + nytilkommen pollakisuri, stranguri, imperiøs vandladning, suprapubiske smerter, flankesmerter, eller evt feber med klinisk mistanke om UVI/urosepsis
Indeks test	Klinisk undersøgelse, D+R og urinstix (nitrit+leukocytter)
Reference test	Klinisk undersøgelse, D+R
Effektmål	28-dages dødelighed Indlæggelsesvarighed (median) Klinisk remission (vurderet <4 dage) Behandlingssvigt (skift af antibiotika) <28 dage

Baseret på en litteratursøgning fra 1988 til 2016 fandt de 9 prospektive kohortestudier i hospitalsregi, som kunne inkluderes i deres analyse. Man vurderede, at der var store forskelle blandt studierne angående kategorisering af henh. positiv og negativ urinstix analyse, prøvetagning (f.eks. bækkenurin, midstråleurin etc) og definition af UVI. Sensitiviteten af urinstix for UVI varierede mellem 53-92%, specificiteten fra 39-84%, den positive prædiktive værdi fra 38-56% og den negative prædiktive værdi fra 82-88%. Den samlede konklusion var, at urinstix ikke kunne anbefales til diagnostik af UVI i hospitalsregi. Dette er i tråd med mange andre internationale rekommandationer ([Tabel 5](#)).

Tabel 5: Nationale og internationale faglige vurderinger ang. brug af urinstix til diagnostik af UVI hos indlagte patienter.

Fagligt organ	Vejledning
Medicinerådet, 2019 (45)	Urinstix kan ikke anbefales til diagnostik af UVI i hospitalsregi. Ved mistanke om UVI bør man sende en urin til dyrkning og resistens undersøgelse.
Public Health England og National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2023 (46,47)	Urinstix bør kun overvejes hos kvinder <65 år med milde til moderate symptomer på UVI
American Geriatrics Society, 2013 (48)	Undlad at behandle bakteriuri hos ældre medmindre der er specifikke symptomer på UVI
The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine, 2013, 2017 og 2019 (48)	Undlad at foretage urinundersøgelser medmindre der er kliniske symptomer på UVI.
Infectious Diseases Society of America, 2015 (48)	Undlad antibiotikabehandling af asymptomatisk bakteriuri.
American Society for Microbiology, 2020 (48)	Undlad at sende urin til dyrkning og resistens medmindre patienter har symptomer på UVI.
Health Service Executive Ireland, 2021 (49)	Urinstix bør kun overvejes hos kvinder <65 år med milde til moderate symptomer på UVI

I Danmark og andre lande har man længe haft særligt fokus på UVI med hensyn til diagnostisk og antibiotisk stewardship principper og interventioner. (22,23,31,32,38-42,44,50-74) Studierne har brugt forskellige former for interventioner strækkende sig fra afskaffelse af urinstix på hospitalsafdelinger til restriktioner på analyser eller tilbageholdelse af svar på urindyrkninger. Man har også forsøgt sig med regelmæssig journalaudit, direkte feedback til behandlingsansvarlige læger, periodevis online og fysisk undervisning eller forskellige kombinationer af ovenstående tiltag. Samlet set påviser studierne, at det er sikkert at begrænse brugen af urinstix, urindyrkninger og antibiotika

mod asymptomatisk bakteriuri/UVI uden risiko for patientsikkerheden eller effektiviteten af hospitalsbehandlingen. Imidlertid forsvinder effekten, hvis interventionen ikke vedligeholdes. Et mindre studie i New Zealand fjernede helt urinstix fra udvalgte hospitalsafdelinger og fandt samlet en 20% reduktion i antallet af urindyrkninger uden en efterfølgende forlængelse af indlæggelsesvarighed eller øget forekomst af sepsis eller dødelighed.(75)

Konklusion

Således konkluderer arbejdsgruppen, at urinstix har yderst begrænset anvendelighed i den kliniske beslutningstagen i forhold til, om man skal tage eller fravælge urindyrkning og starte empirisk antibiotika for UVI eller ej hos akut indlagte patienter i Danmark. Dette er baseret på følgende:

1. Urinprøver er meget sjældent foretaget som ren midstråle urin på sygehuse og plejehjem.
2. Prævalensen af asymptomatisk bakteriuri blandt indlagte patienter er ca. 45% med begrænset variation i forhold til klinisk præsentation og underliggende comorbiditet.
3. Urinstix kan ikke med tilstrækkelig sikkerhed udelukke UVI hos patienter med relevante symptomer.
4. Empirisk antibiotikabehandling bør afhænge af et overordnet skøn af patientens kliniske præsentation og sværhedsgrad af sygdom, risikofaktorer for infektion, skrøbelighed og andre fund og analyser.

Om denne udgave

Forfattere

- Jacob Bodilsen, Overlæge, Infektionsmedicinsk Afdeling, Aalborg Universitets Hospital (tovholder)
- Janne Jensen, Overlæge, Infektionsmedicinsk Afdeling, Kolding Sygehus
- Jette Brommann Kornum, Overlæge, Klinisk Mikrobiologisk Afd., Aalborg Universitets Hospital
- Katrine Hartung Hansen, Afdelingslæge, Klinisk Mikrobiologisk Afd., Københavns Universitetshospital – Amager og Hvidovre
- Niels Frimodt-Møller, Professor, overlæge, Klinisk Mikrobiologisk Afd. Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet
- Thomas Benfield, Professor, overlæge, Infektionsmedicinsk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Amager og Hvidovre

Referenter

- Professor Henrik Nielsen, Infektionsmedicinsk Afdeling, Aalborg Universitets Hospital
- Jan Berg Gertsen, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Aarhus Universitets Hospital

Korrespondance og kommentarer

Jacob Bodilsen (jacob.bodilsen@rn.dk) eller Jan Berg Geertsen (jan.berg.gertsen@rm.dk).

Interessekonflikter

Ingen.

Proces

Første udkast	05.06.2024
Høring ved referenter	13.06.2024
Kommentarer fra bestyrelserne for Dansk Selskab for Infektionsmedicin og Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi	18.06.2024
Høring ved Dansk Selskab for Akut Medicin, Dansk Urologisk Selskab og Dansk Selskab for Geriatri (Støtte uden forslag til ændringer)	07.08.2024
Rapport version 1.0 sendt til DSI og DSKM til publicering	06.09.2024

Keywords

Urinstix, ustix, UVI, pyelonephritis, urosepsis, urindyrkning

Referencer

1. Jensen JN, Melander E, Hedin K, Bjerrum L, Isberg HK, Holm A, et al. Comparison of antibiotic prescribing and antimicrobial resistance in urinary tract infections at the municipal level among women in two Nordic regions. *J Antimicrob Chemoth.* 2018;73(8):2207–14.
2. Aabenhus R, Hansen MP, Siersma V, Bjerrum L. Clinical indications for antibiotic use in Danish general practice: results from a nationwide electronic prescription database. *Scand J Prim Health.* 2017;35(2):1–8.
3. Holm A, Cordoba G, Aabenhus R. Prescription of antibiotics for urinary tract infection in general practice in Denmark. *Scand J Prim Health.* 2019 May 6;37(1):1–7.
4. Bent S, Saint S. The optimal use of diagnostic testing in women with acute uncomplicated cystitis. *Disease-a-month : DM.* 2003 Feb;49(2):83–98.
5. Bent S, Nallamothu BK, Simel DL, Fihn SD, Saint S. Does This Woman Have an Acute Uncomplicated Urinary Tract Infection? *Jama.* 2002;287(20):2701–10.
6. Nicolle LE, Gupta K, Bradley SF, Colgan R, DeMuri GP, Drekonja D, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2019;68(10):1611–5.
7. Hurlbut TA, Littenberg B. The diagnostic accuracy of rapid dipstick tests to predict urinary tract infection. *American journal of clinical pathology.* 1991 Nov;96(5):582–8.
8. Mody L, Juthani-Mehta M. Urinary Tract Infections in Older Women: A Clinical Review. *Jama.* 2014;311(8):844–54.
9. Hooton TM, Roberts PL, Stapleton AE. Asymptomatic Bacteriuria and Pyuria in Premenopausal Women. *Clin Infect Dis.* 2020;72(8):1332–8.
10. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2010;50(5):625–63.
11. Nicolle LE. Urinary tract infection in geriatric and institutionalized patients. *Current opinion in urology.* 2002 Jan;12(1):51–5.
12. Gupta K, Grigoryan L, Trautner B. Urinary Tract Infection. *Ann Intern Med.* 2017;167(7):ITC49.

13. Siemens urinstix produktblad. Tilgængelig på: <https://www.siemens-healthineers.com/dk/urinalysis-products/stix-family>. Tilgået 4. juni, 2024.
14. Roche urinstix produktblad. Tilgængelig på: <https://diagnostics.roche.com/global/en/products/instruments/combur-chemstrip-ins-656.html>. Tilgået 4. juni, 2024.
15. Roth RS, Liden M, Huttner A. The urobiome in men and women: a clinical review. *Clin Microbiol Infect.* 2023;29(10):1242–8.
16. Nordenstam GR, Brandberg CA, Odén AS, Edén CMS, Svanborg A. Bacteriuria and mortality in an elderly population. *New England Journal of Medicine.* 1986 May 1;314(18):1152–6.
17. Abrutyn E, Mossey J, Berlin JA, Boscia J, Levison M, Pitsakis P, et al. Does asymptomatic bacteriuria predict mortality and does antimicrobial treatment reduce mortality in elderly ambulatory women? *Annals of internal medicine.* 1994 May 15;120(10):827–33.
18. Vælg Klogt. Antibiotika til urinvejsinfektion. Tilgængelig på: <https://vaelgklogt.dk/anbefalinger/antibiotika-til-urinsvejsinfektion>. Tilgået 6. august, 2024.
19. Smaill FM, Vazquez JC. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;2019(11).
20. Pallin DJ, Ronan C, Montazeri K, Wai K, Gold A, Parmar S, et al. Urinalysis in Acute Care of Adults: Pitfalls in Testing and Interpreting Results. *Open Forum Infect Dis.* 2014;1(1):ofu019.
21. Ducharme J, Neilson S, Ginn JL. Can urine cultures and reagent test strips be used to diagnose urinary tract infection in elderly emergency department patients without focal urinary symptoms? *Cjem.* 2007;9(2):87–92.
22. Sultana RV, Zalstein S, Cameron P, Campbell D. Dipstick urinalysis and the accuracy of the clinical diagnosis of urinary tract infection. *J Emerg Medicine.* 2001;20(1):13–9.
23. Yin P, Kiss A, Leis JA. Urinalysis Orders Among Patients Admitted to the General Medicine Service. *JAMA internal medicine.* 2015 Oct;175(10):1711–3.
24. Leman P. Validity of urinalysis and microscopy for detecting urinary tract infection in the emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2002;9(2):141–7.

25. Kristensen LH, Winther R, Colding-Jørgensen JT, Pottegård A, Nielsen H, Bodilsen J. Diagnostic accuracy of dipsticks for urinary tract infections in acutely hospitalised patients: a prospective population-based observational cohort study. *BMJ Evid-Based Med.* 2024;bmjebm-2024-112920.
26. Bilsen MP, Jongeneel RMH, Schneeberger C, Platteel TN, Nieuwkoop C van, Mody L, et al. Definitions of Urinary Tract Infection in Current Research: A Systematic Review. *Open Forum Infect Dis.* 2023;10(7):ofad332.
27. Kouri TT, Hofmann W, Falbo R, Oyaert M, Schubert S, Gertsen JB, et al. The EFLM European Urinalysis Guideline 2023. *Clin Chem Lab Med (CCLM).* 2024;0(0).
28. Bilsen MP, Conroy SP, Schneeberger C, Platteel TN, Nieuwkoop C van, Mody L, et al. A reference standard for urinary tract infection research: a multidisciplinary Delphi consensus study. *Lancet Infect Dis.* 2024;
29. Bilsen MP, Aantjes MJ, Andel E van, Stalenhoef JE, Nieuwkoop C van, Leyten EMS, et al. Current Pyuria Cutoffs Promote Inappropriate Urinary Tract Infection Diagnosis in Older Women. *Clin Infect Dis: Off Publ Infect Dis Soc Am.* 2023;76(12):2070–6.
30. Devillé WL, Yzermans JC, Duijn NP van, Bezemer PD, Windt DA van der, Bouter LM. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *Bmc Urol.* 2004 Jun 2;4(1):4.
31. Harris A, Pineles L, Baghdadiv JD, Magder L, Dhaliwal G, Korenstein D, et al. Clinician Testing and Treatment Thresholds for Management of Urinary Tract Infection. *Open Forum Infect Dis.* 2023;10(9):ofad455.
32. Gupta K, O'Brien W, Gallegos-Salazar J, Strymish J, Branch-Elliman W. How Testing Drives Treatment in Asymptomatic Patients: Level of Pyuria Directly Predicts Probability of Antimicrobial Prescribing. *Clin Infect Dis.* 2019;71(3):614–21.
33. Hurlbut TA, Littenberg B. The Diagnostic Accuracy of Rapid Dipstick Tests to Predict Urinary Tract Infection. *Am J Clin Pathol.* 1991;96(5):582–8.
34. Nicolle LE, Committee the SLTC. Urinary Tract Infections in Long-Term-Care Facilities . *Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America.* 2001 Mar;22(3):167–75.
35. Chernaya A, Søbørg C, Midttun M. Validity of the urinary dipstick test in the diagnosis of urinary tract infections in adults. *Dan Med J.* 2022;69(1).
36. Krogsbøll LT. Guidelines for screening with urinary dipsticks differ substantially—a systematic review. *Dan Méd J.* 2014;61(2):A4781.

37. Eidelman Y, Raveh D, Yinnon AM, Ballin J, Rudensky B, Gottehrer NP. Reagent strip diagnosis of UTI in a high-risk population. *Am J Emerg Medicine*. 2002;20(2):112–3.
38. D'Agata E, Loeb MB, Mitchell SL. Challenges in Assessing Nursing Home Residents with Advanced Dementia for Suspected Urinary Tract Infections. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(1):62–6.
39. Hartley S, Valley S, Kuhn L, Washer LL, Gandhi T, Meddings J, et al. Inappropriate Testing for Urinary Tract Infection in Hospitalized Patients: An Opportunity for Improvement. *Infect Control Hosp Epidemiology*. 2013;34(11):1204–7.
40. Demonchy E, Dufour JC, Gaudart J, Cervetti E, Michelet P, Poussard N, et al. Impact of a computerized decision support system on compliance with guidelines on antibiotics prescribed for urinary tract infections in emergency departments: a multicentre prospective before-and-after controlled interventional study. *J Antimicrob Chemoth*. 2014;69(10):2857–63.
41. Leis JA, Gold WL, Daneman N, Shojania K, McGeer A. Downstream Impact of Urine Cultures Ordered without Indication at Two Acute Care Teaching Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiology*. 2013;34(10):1113–4.
42. Leis JA, Rebick GW, Daneman N, Gold WL, Poutanen SM, Lo P, et al. Reducing Antimicrobial Therapy for Asymptomatic Bacteriuria Among Noncatheterized Inpatients: A Proof-of-Concept Study. *Clin Infect Dis*. 2014;58(7):980–3.
43. Leis JA, Piggott KL. Time to de-implement urine dipsticks in older adults. *BMJ*. 2023;383:p2660.
44. Piggott KL, Trimble J, Leis JA. Reducing unnecessary urine culture testing in residents of long term care facilities. *BMJ*. 2023;382:e075566.
45. Medicinrådet. Baggrund for Medicinrådets behandlingsvejledning vedrørende urinvejsinfektioner, 2019. Tilgængelig på: https://medicinraadet.dk/media/lhfmpyhj/baggrund-for-medicinraadets-behandlingsvejledning-vedr-urinvejsinfektioner-vers-10_adlegacy.pdf. Tilgået 4. juni, 2024.
46. The National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Urinary tract infections in adults. Tilgængelig på: <https://www.nice.org.uk/guidance/conditions-and-diseases/urological-conditions/urinary-tract-infection>. Tilgået 4. juni, 2024.
47. Public Health England. Diagnosis of urinary tract infections. Quick reference tool for primary care for consultation and local adaptation. Version 3.0, 2020. Tilgængelig på:

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5f89809ae90e072e18c0ccc2/UTI_diagnostic_flowchart_NICE-October_2020-FINAL.pdf. Tilgået 4. juni, 2024.

48. Choosing Wisely. Tilgængelig på: <https://www.choosingwisely.org/>. Tilgået 4. juni, 2024.

49. Healthservice Executive, Ireland. Position Statements Dipstick Urinalysis for UTIs in Adults, 2021. Tilgængelig på: <https://www.hse.ie/eng/services/list/2/gp/antibiotic-prescribing/conditions-and-treatments/urinary/position%20statements%20dipstick%20urinalysis%20for%20utis%20in%20adults/>. Tilgået 4. juni, 2024.

50. O'Brien WJ, Schweizer ML, Strymish J, Beck BF, Au V, Chan JA, et al. Propensity Score-Weighted Analysis of Postoperative Infection in Patients With and Without Preoperative Urine Culture. *JAMA Netw Open*. 2024;7(3):e240900.

51. Vaughn VM, Gupta A, Petty LA, Malani AN, Osterholzer D, Patel PK, et al. A Statewide Quality Initiative to Reduce Unnecessary Antibiotic Treatment of Asymptomatic Bacteriuria. *JAMA Intern Med*. 2023;183(9).

52. Abbott IJ, Peel TN, Cairns KA, Stewardson AJ. Antibiotic management of urinary tract infections in the post-antibiotic era: a narrative review highlighting diagnostic and antimicrobial stewardship. *Clin Microbiol Infect*. 2023;29(10):1254–66.

53. Krouss M, Alaiev D, Shin DW, Talledo J, Israilov S, Chandra K, et al. Choosing wisely initiative for reducing urine cultures for asymptomatic bacteriuria and catheter-associated asymptomatic bacteriuria in an 11-hospital safety net system. *Am J Infect Control*. 2023;51(4):461–5.

54. Hartman EAR, Pol AC van de, Heltveit-Olsen SR, Lindbæk M, Høye S, Lithén SS, et al. Effect of a multifaceted antibiotic stewardship intervention to improve antibiotic prescribing for suspected urinary tract infections in frail older adults (ImpresU): pragmatic cluster randomised controlled trial in four European countries. *BMJ*. 2023;380:e072319.

55. Schmiemann G, Greser A, Maun A, Bleidorn J, Schuster A, Miljukov O, et al. Effects of a multimodal intervention in primary care to reduce second line antibiotic prescriptions for urinary tract infections in women: parallel, cluster randomised, controlled trial. *BMJ*. 2023;383:e076305.

56. Grigoryan L, Naik AD, Lichtenberger P, Graber CJ, Patel PK, Drekonja DM, et al. Analysis of an Antibiotic Stewardship Program for Asymptomatic Bacteriuria in the Veterans Affairs Health Care System. *Jama Netw Open*. 2022;5(7):e2222530.

57. Trautner BW, Grigoryan L, Petersen NJ, Hysong S, Cadena J, Patterson JE, et al. Effectiveness of an Antimicrobial Stewardship Approach for Urinary Catheter-Associated Asymptomatic Bacteriuria. *Jama Intern Med.* 2015;175(7):1120–7.
58. Trautner BW, Grigoryan L, Petersen NJ, Hysong S, Cadena J, Patterson JE, et al. Effectiveness of an Antimicrobial Stewardship Approach for Urinary Catheter-Associated Asymptomatic Bacteriuria. *Jama Intern Med.* 2015 Jul 1;175(7):1120–7.
59. Rico M, Sulaiman R, MacLeod R. Asymptomatic bacteriuria: Impact of an antimicrobial stewardship bundle to reduce unnecessary antibiotics in patients without urinary catheters. *Am J Health-syst Ph.* 2021;78(Supplement_3):zxab220.
60. Arnold SH, Jensen JN, Bjerrum L, Siersma V, Bang CW, Kousgaard MB, et al. Effectiveness of a tailored intervention to reduce antibiotics for urinary tract infections in nursing home residents: a cluster, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2021;21(11):1549–56.
61. Howard-Anderson JR, Ashraf S, Overton EC, Reif L, Murphy DJ, Jacob JT. Sustained decrease in urine culture utilization after implementing a reflex urine culture intervention: A multicenter quasi-experimental study. *Infect Control Hosp Epidemiology.* 2020;41(3):369–71.
62. Stagg A, Lutz H, Kirpalaney S, Matelski JJ, Kaufman A, Leis J, et al. Impact of two-step urine culture ordering in the emergency department: a time series analysis. *Bmj Qual Saf.* 2018;27(2):140.
63. Horstman MJ, Spiegelman AM, Naik AD, Trautner BW. Urine Culture on Admission Impacts Antibiotic Use and Length of Stay: A Retrospective Cohort Study. *Infect Control Hosp Epidemiology.* 2018;39(5):547–54.
64. Horstman MJ, Spiegelman A, Naik AD, Trautner BW. National Patterns of Urine Testing During Inpatient Admission. *Clin Infect Dis.* 2017;65(7):1199–205.
65. Daniel M, Keller S, Mozafarhashjin M, Pahwa A, Soong C. An Implementation Guide to Reducing Overtreatment of Asymptomatic Bacteriuria. *Jama Intern Med.* 2017;178(2):271.
66. Flokas ME, Andreatos N, Alevizakos M, Kalbasi A, Onur P, Mylonakis E. Inappropriate Management of Asymptomatic Patients With Positive Urine Cultures: A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Forum Infect Dis.* 2017;4(4):ofx207.
67. Spivak ES, Burk M, Zhang R, Jones MM, Neuhauser MM, Goetz MB, et al. Management of Bacteriuria in Veterans Affairs Hospitals. *Clin Infect Dis.* 2017 May 20;65(6):910–7.

68. Kiyatkin D, Bessman E, McKenzie R. Impact of antibiotic choices made in the emergency department on appropriateness of antibiotic treatment of urinary tract infections in hospitalized patients. *J Hosp Med.* 2016;11(3):181–4.
69. Grein JD, Kahn KL, Eells SJ, Choi SK, Go-Wheeler M, Hossain T, et al. Treatment for Positive Urine Cultures in Hospitalized Adults: A Survey of Prevalence and Risk Factors in 3 Medical Centers. *Infect Control Hosp Epidemiology.* 2016;37(3):319–26.
70. Juthani-Mehta M. Changing Clinicians' Behavior: To Order or Not to Order a Urine Culture. *JAMA internal medicine.* 2015 Jul;175(7):1127–9.
71. Daneman N, Bronskill SE, Gruneir A, Newman AM, Fischer HD, Rochon PA, et al. Variability in Antibiotic Use Across Nursing Homes and the Risk of Antibiotic-Related Adverse Outcomes for Individual Residents. *Jama Intern Med.* 2015;175(8):1331–9.
72. Gordon LB, Waxman MJ, Ragsdale L, Mermel LA. Overtreatment of Presumed Urinary Tract Infection in Older Women Presenting to the Emergency Department. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61(5):788–92.
73. Little P, Moore MV, Turner S, Rumsby K, Warner G, Lowes JA, et al. Effectiveness of five different approaches in management of urinary tract infection: randomised controlled trial. *BMJ.* 2010;340(feb05 1):c199.
74. Loeb M, Brazil K, Lohfeld L, McGeer A, Simor A, Stevenson K, et al. Effect of a multifaceted intervention on number of antimicrobial prescriptions for suspected urinary tract infections in residents of nursing homes: cluster randomised controlled trial. *Bmj.* 2005;331(7518):669.
75. Wilson AD, Kelly MJ, Henderson E, McBain L, Jayathissa S, Loring B. Reducing inappropriate urine testing at Hutt Valley District Health Board using Choosing Wisely principles. *New Zealand Medical J.* 2019;132(1488):11–20.

Appendix

Supplerende tabel 1: Tolkning af Urinstix blandt akut indlagte patienter via akutmodtagelserne i Region Nordjylland fra 20. september 2021 til 23. oktober 2021. (Tilpasset fra Kristensen et al.(25))

Urinstix fortolkning	Urinstix analyse, n/N (%)							
	LE positiv					Nitrit positiv	LE og nitrit positiv	Hverken LE eller nitrit positiv
	0 N=624	1+ N=157	2+ N=155	3+ N=114	LE udslag fra 1+ til 3+ N=426	N=129	N=112	N=607
Normal	173/624 (28)	10/157 (6)	2/155 (1)	2/114 (2)	14/426 (3)	3/129 (2)	1/112 (1)	171/607 (28)
UVI usandsynlig	18/624 (3)	3/157 (2)	4/155 (3)	-	21/426 (5)	5/129 (4)	4/112 (4)	17/607 (3)
UVI sandsynlig	10/624 (2)	26/157 (17)	42/155 (27)	50/114 (44)	118/426 (28)	65/129 (50)	62/112 (55)	7/607 (1)
Ikke angivet	412/624 (66)	111/157 (71)	101/155 (65)	58/114 (51)	270/426 (63)	55/129 (43)	44/112 (39)	401/607 (66)
Andet	11/624 (2)	7/157 (4)	6/155 (4)	4/114 (4)	3/426 (1)	1/129 (1)	1/112 (1)	11/607 (2)

LE: Leukocyt esterase. UVI: Urinvejsinfektion.

Supplerende tabel 2: Association mellem urinstix analyse og urindyrkninger samt antibiotikabehandling hos akut indlagte patienter med og uden specifikke symptomer på urinvejsinfektion. (Tilpasset fra Kristensen et al.(25))

	Symptomatiske patienter*, N=276			Asymptomatiske patienter*, N=776		
	Positiv urinstix n/N (%)	Negativ urinstix n/N (%)	P-værdi	Positiv urinstix n/N (%)	Negativ urinstix n/N (%)	P-værdi
	N=156	N=120		N=289	N=487	
Præ-hospital antibiotika behandling	38/156 (24)	35/120 (29)	0.37	39/289 (13)	81/487 (17)	0.24
Urindyrkning	141/156 (90)	57/120 (48)	<0.001	220/289 (76)	189/487 (39)	<0.001
Positiv	92/141 (65)	13/57 (23)	<0.001	132/220 (60)	35/189 (19)	<0.001
Bloddyrkning	110/156 (71)	63/120 (53)	0.002	169/289 (58)	275/487 (56)	0.58
Positiv	11/110 (10)	3/63 (5)	0.22	26/169 (15)	22/275 (8)	0.01
Empirisk antibiotika behandling på hospital	125/156 (80)	74/120 (62)	0.001	188/289 (65)	262/487 (54)	0.002
For UVI	76/125 (61)	22/74 (30)	<0.001	48/188 (26)	14/262 (5)	<0.001
Før urindyrkning	18/125 (14)	12/74 (16)	0.73	39/188 (21)	40/262 (15)	0.13
Efter urindyrkning	100/125 (80)	34/74 (46)	<0.001	121/188 (64)	111/262 (42)	<0.001
Urindyrkning ikke foretaget	6/125 (5)	27/74 (36)	<0.001	26/188 (14)	110/262 (42)	<0.001
UVI (klinisk og mikrobiologisk)	77/156 (49)	12/120 (10)	<0.001	-	-	
Død under indlæggelse.	4/155 (3)	1/118 (1)	0.29	13/288 (5)	25/485 (5)	0.69

*Positiv urinstix defineret som tilstedeværelse af leukocytter (1+, 2+ eller 3+) og/eller nitrit. UVI: Urinvejsinfektion