



2026-05-05

Slumpmässigt urin-Albumin/kreatinin kvot, hur ser kunskapsläget ut för dess användning vid screening av mikroalbuminuri hos diabetespatienter?

En kartläggande litteraturöversikt

Författare:

Elona Lile ST läkare i allmänmedicin
Nötkärna Hovås Askim

Rapport: 286 803, 2026

Litteraturstudie 2026

FoU i VGR: LÄNK *www:* <https://www.researchweb.org/is/vgr/project/286803>

Utförd under ST i allmänmedicin
inom Grundläggande forskningsmetodik för ST-A

Kursort: Göteborg

Handledare:

Lena Bornhöft, leg, sjukgymnast, fil dr, FoU primär och nära vård Göteborg och södra Bohuslän.

Studierektor:

Charlotte Annerud, Specialist i allmänmedicin

Sammanfattning

Bakgrund

Kronisk njursvikt är en allvarlig komplikation vid diabetesjukdom, därför är screening för mikroalbuminuri och insättning av lämplig behandling en viktig del av primärvården. Enligt Nationellt vårdprogram för kronisk njursjukdom ska hälso- och sjukvården årligen undersöka förekomsten av albumin i urinen hos personer med diabetes mellitus. Screening rekommenderas idag med ett urinprov som mäter Urin-albumin/kreatinin-kvot (UACR) för att upptäcka både mikro och makroalbuminuri. Mikroalbuminuri definieras som en utsöndring av albumin i urinen inom intervallet 30–300 mg/dygn och utgör en tidig indikator på njurskada. Eftersom det rekommenderas att provet lämnas på morgonen kan det ibland leda till att provtillfället missas. Kan provtagningen underlättas genom att lämna ett urinprov taget vid en slumpmässig tidpunkt?

Syfte/frågeställning

Syftet med denna litteraturstudie är att kartlägga kunskapsläget avseende användningen av slumpmässigt Urin-albumin/kreatinin-kvoten (UACR) som screeningmetod för mikroalbuminuri hos diabetespatienter.

Metod

Denna studie är utformad som en kartläggande litteraturoversikt (scoping review) enligt Arksey & O'Malley, där litteratursökning genomförts i PubMed och EMBASE.

Resultat

Denna översikt sammanställde resultaten från 11 studier, dessa bestod av tre jämförelsestudier och åtta observationsstudier. Initial sökning gav totalt 275 artiklar. Efter screening av titel och abstrakt var 82 artiklar relevanta, varav 59 kunde inhämtas för fulltextgranskning. De analyserade studierna visar att UACR i ett enda slumpmässigt urinprov (RUS) kan vara ett pålitligt och bra verktyg för att tidigt identifiera risken för njur- och hjärt-kärlsjukdom hos diabetespatienter. Även om RUS kan överskatta prevalensen (jämfört med första morgonprovet) på grund av övergående faktorer som fysisk ansträngning eller variationer i muskelmassa (kreatinin), anses metoden kunna bidra till att öka frekvensen för regelbunden screening av diabetespatienter. Detta resultat öppnar upp för möjligheten att överväga hur de befintliga screeningrutinerna kan förenklas, vilket troligen skulle underlätta insatser för tidig behandling.

Konklusion

U-albumin/kreatinin-kvoten (UACR) i ett slumpmässigt urinprov kan vara ett giltigt, praktiskt och effektivt screeningverktyg med hög överensstämmelse med traditionella metoder som 24-timmars albuminutsöndring (dygnsurin) eller UACR i morgonurinprov. Att

mäta UACR i ett slumpmässigt prov kan leda till ökad screeningfrekvensen och därmed förbättrad vårdkvaliteten för patienter med diabetes mellitus.

Nyckelord

UACR, Urin albumin/kreatin kvot, Random spot urinprov, diabetes, mikroalbuminuri.

Bakgrund

Diabetes mellitus är en kronisk sjukdom vars komplikationer bidrar till en betydande ökning av sjuklighet och dödlighet hos patientgruppen (1). Av dessa komplikationer anses diabetisk njurskada, även kallad diabetesnefropati, vara den allvarligaste långtidseffekten (2,3). Tillsammans med hjärt-kärlsjukdomar bidrar njurskada till att avsevärt försämra prognosen för individer med diabetes (4). Diabetisk njurskada är den vanligaste orsaken till terminal njursvikt i Sverige, vilket innebär att patienter behöver dialys eller njurtransplantation (4,5). Diabetes ligger bakom cirka en tredjedel (ungefär 30%) av alla nya dialys- och transplantationsfall i landet (5). Trots vikten av aktiv diabetesbehandling och tidig insättning av behandling vid tecken på njurskada, har antalet individer med typ 2-diabetes i Sverige som påbörjar dialys eller njurtransplantation fördubblats under de senaste femton åren. Dessa fall uppgår nu till cirka 170 per år (med albuminuri och/eller nedsatt njurfunktion) (6). Trots att typ 2-diabetes diagnosticeras i allt yngre åldrar har medelåldern för patienter som behöver dialys eller njurtransplantation stigit från 67 till 70 år under samma period (5,6).

Det första kliniska tecknet på en begynnande njurskada är mikroalbuminuri, vilket definieras som en ökad utsöndring av albumin i urinen (5). Albuminuri är en stark och tidig prognostisk markör för framtida försämring av njurfunktion, allvarlig njurskada, samt ökad kardiovaskulär morbiditet och död, även vid normalt estimerad glomerulär filtrationshastighet (e-GFR). Diagnosen ställs genom att man påvisar en ökad utsöndring i minst två av tre på varandra följande urinprov (7). Enligt Socialstyrelsens riktlinjer ska hälso- och sjukvården årligen undersöka förekomsten av albumin i urinen hos personer med diabetes, då tidig upptäckt har stor klinisk betydelse (8). Tidig och aktiv diabetesbehandling, särskilt i kombination med insatt behandling vid mikroalbuminuri, har förmågan att bromsa eller till och med förhindra utvecklingen av njursvikt (6,9).

För screening är den rekommenderade metoden att mäta kvoten mellan albumin och kreatinin (U-Albumin/Kreatinin-kvot, förkortat UACR) i ett stickprov av urinen. UACR används för att justera albuminvärdet för urinens spädning. Koncentrationen av albumin i förhållande till kreatinin-koncentrationen är numera den rekommenderade metoden, och samling av dygnsurinmängd är inte längre nödvändig för säker diagnos (9). Kreatininutsöndringen kan dock variera beroende på faktorer som kön, muskelmassa och kost (10). I Sverige definieras normal albuminuri genom differentierade cut-off-värden beroende på provtagningsmetod: <5,0 mg/mmol i ett slumpmässigt urinprov (RUS) och <3,0 mg/mmol i det föredragna morgonurinet (11). KDIGO-riktlinjerna (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) definierar mikroalbuminuri, numera benämnt som måttligt ökad albuminuri, genom ett intervall på 30–300 mg/g (vilket motsvarar 3–30 mg/mmol), oberoende av om provet utgörs av ett slumpmässigt urinprov eller ett morgonurinprov (9).

Vid konstaterad mikroalbuminuri ska patienter med båda diabetestyperna behandlas med antingen angiotensin-konverterande Enzymhämmare(ACE-hämmare) (t.ex. enalapril) eller angiotensin II-receptor (ARB) (t.ex. losartan), även om de har normalt blodtryck(6). För patienter med typ 2-diabetes bör även SGLT2-hämmare övervägas, då dessa läkemedel har en njurskyddande effekt genom att de sänker både långtidssocker (HbA1C) nivån och minskar albuminuri (6,9). Ur prognostisk synvinkel är det viktigt att skilja på måttlig, kraftig eller mycket kraftig ökning av albuminuri (9).

För att mäta UACR ger ett mittstråleprov taget från den första morgonurinen bäst reproducerbarhet och har traditionellt setts som det optimala valet för både vuxna och barn. Detta beror på att provet ger den mest koncentrerade bilden och minimerar den dygnsvariation i albuminutsöndringen som kan påverka UACR-värdet (6,9). För patienter med diabetes mellitus är albumin/kreatinin-kvoten i ett första morgonurinprov den mest tillförlitliga markören för att förutsäga njurhändelser som mikroalbuminuri (12).

Dock har dock noterats att insamlingen av ett exakt morgonprov kan vara logistiskt svårt och påverka patientföljsamheten. Samtidigt konstaterar de senaste nationella riktlinjerna att ett slumpmässigt urinprov är acceptabelt för mätning av UACR (6).

Denna skillnad i rekommendation – där morgonurin är optimalt men slumpmässigt prov är accepterat – reser frågor kring provtypens validitet och tillförlitlighet i den kliniska vardagen. Ett slumpmässigt prov har praktiska fördelar då det är enklare att samla in under ett klinikbesök, vilket potentiellt kan öka screeningfrekvensen. Färre steg i screeningprocessen minskar antalet patientbesök på labbet eller hos vårdgivare, vilket sannolikt leder till ökad patientföljsamhet.

Med tanke på vikten av tidig och tillförlitlig screening för att förhindra njursvikt, är det av klinisk relevans att kartlägga det vetenskapliga kunskapsläget gällande i vilken utsträckning UACR i ett slumpmässigt urinprov utgör en giltig och effektiv metod för screening av mikroalbuminuri hos patienter med diabetes mellitus typ 1 och typ 2.

Syfte/frågeställning

Syftet med denna litteraturstudie är att kartlägga kunskapsläget avseende U-albumin/kreatinin-kvoten (UACR) som screeningmetod för mikroalbuminuri i ett slumpmässigt urinprov hos diabetespatienter.

Metod

Denna studie är utformad som en kartläggande litteraturöversikt (scoping review) enligt Arksey & O'Malley (13). Inom ramen för detta ingår en genomgång av den

befintliga litteraturen för att få en överblick av det aktuella kunskapsläget om slumpmässiga UACR prov.

Identifiering av forskningsfråga

En PICO-modell som modifierats till en PCC-modell (P=Population, C=Context, C=Concept) -modell enligt nedan användes för att identifiera forskningsfrågan:

P: Patienter \geq 18 års ålder med Diabetes mellitus

C: Användning av UACR i slumpmässigt urinprov för screening av mikroalbuminuri

C: Primärvård eller klinisk diabetesuppföljning

Studieurval

Inklusionskriterier:

1-Studietyper: Vetenskapliga originalstudier som undersökte UACR i slumpmässigt urinprov hos vuxna patienter med diabetes mellitus.

2-Publikationsår: 1990–2026.

3-Språk: studier skrivna på engelska.

Exklusionskriterier:

1-Artiklar ej tillgängliga i fulltext.

2-Studie om barn <18 år. Exkluderas eftersom referensvärdena för UACR skiljer sig från dem för vuxna. Detta beror dels på att kreatininutsöndringen varierar med barnets muskelmassa och snabba tillväxt (12).

3-Gravida kvinnor, exkluderas eftersom UACR-värdet naturligt förändras under en normal graviditet (12).

4-Review artiklar, för att undvika dubbelrapportering.

Inklusionskriterierna har avgränsats till vuxna med diabetes mellitus för att säkerställa hög klinisk relevans och direkt överensstämmelse med den aktuella frågeställningen och översiktens syfte. Publikationsår för inkluderade studier är 1990 till 2026, för att kunna se hur mätningen av urinalbuminprovet har utvecklats över tid, och utgör samtidigt en praktisk avgränsning då digital fulltext för artiklar publicerade före 1990 inte kunde erhållas, på grund av begränsad digital tillgänglighet.

Datainsamling och analys

Litteratursökningen gjordes 2026-02-25 i databaserna PubMed och Embase. Söksträngarna etablerades med stöd av en vetenskaplig bibliotekarie vid Biomedicinska biblioteket på Göteborgs universitet samt min handledare efter flera pilotsökningar. Den söksträng som användes i båda databaser var:

("spot urine" OR "random urine" OR "untimed urine") AND ("ACR" OR "UACR" OR "urinary albumin-to-creatinine ratio") AND albuminuria AND Diabetes.

Sökträffarna screenades utifrån på förhand definierade inklusions- och exklusionskriterier enligt ovan. Data från de inkluderade studierna extraherades och sammanställdes i tabellformat, samt syntetiserades i textformat.

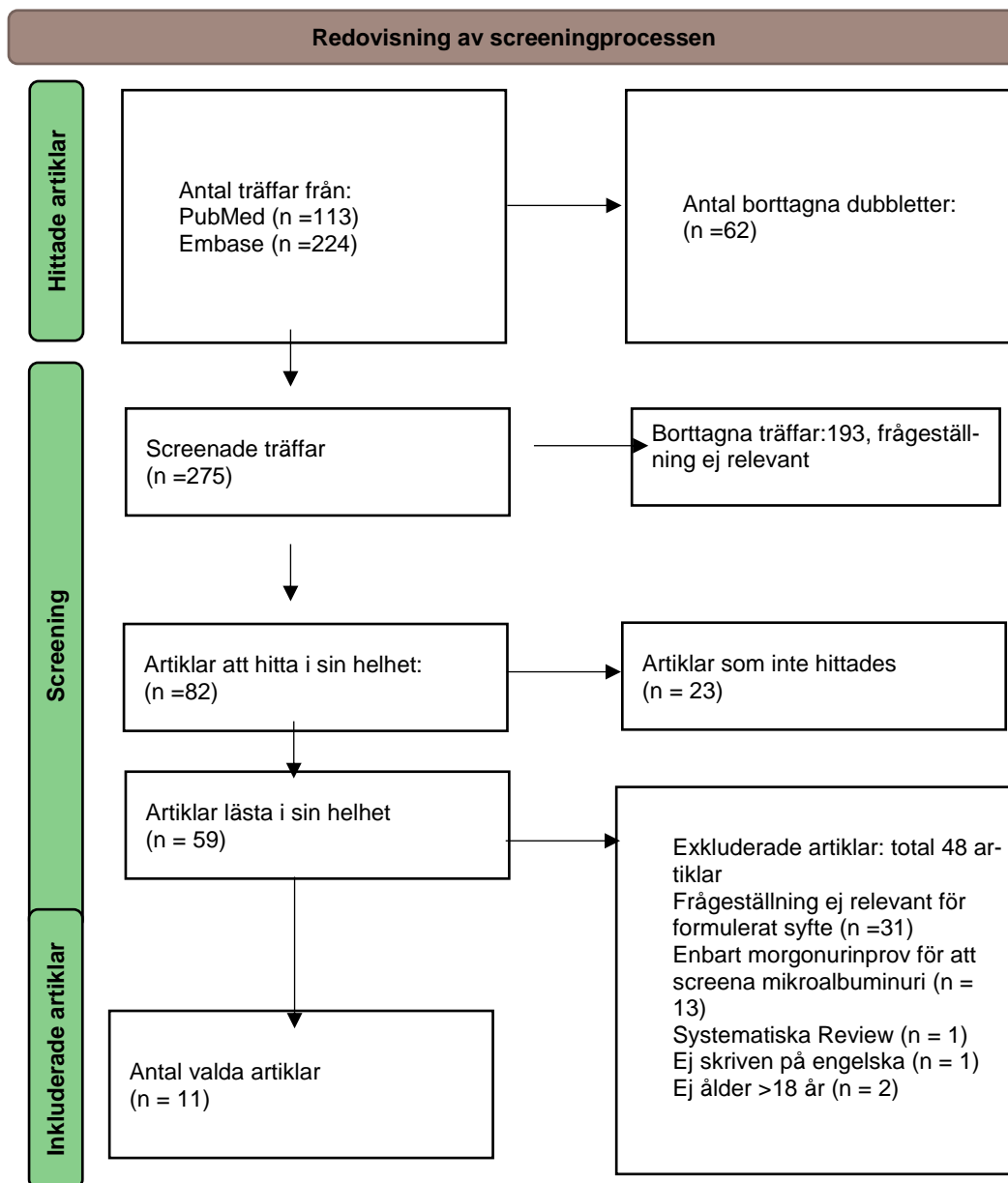
Etiska överväganden

Eftersom detta är en litteraturöversikt över redan genomförda studier var det inte aktuellt med en etisk prövning. Det gjordes en genomgång av inkluderade artiklar utifrån ett etiskt perspektiv.

Resultat

Resultatet av sökningarna i de två databaserna Pubmed och Embase gav 113 respektive 224 artiklar. Då dubletter tagits bort kvarstod 275 artiklar. Efter genomgång av titel och abstrakt, utifrån aktuella inklusionskriterier och exklusionskriterier kvarstod 82 artiklar att läsa i sin helhet. Av dessa studier exkluderades ytterligare 23 som inte kunde hittas i sin helhet. Efter genomgång inkluderades elva artiklar som uppfyllde kriterierna för studien. Se figur 1 för flödesdiagram enligt PRISMA för urvalsprocess av artiklar inkluderade i studien. Av de elva artiklarna hade nio etikgodkännande, en hade datainsamlingsgodkännande, och endast en, Viana et al (14), saknade både etik- och datainsamlingsgodkännande.

De inkluderade studierna var publicerade mellan år 1999–2025. En stor del (7 studier) av den validerande forskningen skedde mellan 2010 och 2013, medan senare studier (2016–2021) har fortsatt att fokusera på prediktivt värde, behandlingspåverkan och screeningrutiner. Se tabell 1 för sammanställning. De inkluderade studierna var utförda i Australien, Danmark, Indien, Iran, Japan, Kanada, Korea, Brasilien och två studier i USA. De inkluderade studierna, som omfattade 35 till 5592 deltagare i åldern 18–78 år, representerar en global spridning och varierar i design, inklusive jämförelsestudier och olika typer av observationsstudier.



Figur 1. PRISMA-flödesdiagram (15)

Flera jämförelsestudier, Ahn et al. 1999 (16), Pathania et al. 2013 (17), Teimoury et al. 2013 (18), fann att slumpmässigt UACR (RUS-ACR) är ett acceptabelt alternativ för screening av diabetisk nefropati i primärvården. Sensitivitet och specificitet för mikroalbuminuri rapporterades som 77–86 % respektive 60–96 %. Studierna visade även en stark korrelation mellan 24-timmars albuminutsöndring (UAE) och UACR (Pearsons koefficient) med r-värden på 0,64–0,81.

En observationsstudie av Saydah et al. 2013 (19), vilken baserades på data från National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2009–2010, syftade till att utvärdera prevalensen av kronisk njursjukdom (CKD) genom att jämföra

diagnostiska resultat från ett initialt RUS med ett efterföljande första morgonurinprov. Användandet av bekräftad, förhöjd UACR (definierat som UACR > 30 mg/g i båda proverna inom 10 dagar) för att diagnostisera CKD resulterade i en lägre total prevalens (11,6%). Detta var lägre än prevalensen baserad på enbart det första morgonprovet (12,7%) och enbart det slumpmässiga urinprovet (15,2%). Trots att UACR-värdena från de två provtagningsmetoderna korrelerade starkt (Pearsons koefficient = 0,826, $P < 0,001$) och regressionsanalysen visade att första morgon-UACR förklarade nära 70% ($R^2 = 0,683$) av variationen i slumpmässigt UACR-indikerade resultaten en påtaglig variabilitet, då endast 43,5% av de vuxna med initialt förhöjd UACR i det slumpmässiga urinprovet kunde bekräfta detta i det efterföljande morgonprovet.

En kohortstudie av Viana et al. 2012 (14) och retrospektiv studie av Garg et al. 2018 (20) stöder användning av RUS- UACR som ett effektivt verktyg för att bedöma njur- och kardiovaskulär risk hos patienter med typ 2-diabetes. Viana et al. 2012 (14) visade att inte bara UACR, utan även en enklare mätning, Urin Albumin Koncentration (UAC) i ett slumpmässigt prov (>14 mg/l), är en stark prediktor för utveckling av diabetisk nefropati, kardiovaskulära händelser och död. Detta visar att albuminutsöndringen i sig är den primära riskmarkören, oavsett om den justeras för kreatinin (UACR) eller inte (UAC). Studien av Garg et al. 2018 (20) visar att när ett slumpmässigt UACR-prov är onormalt (2–20 mg/mmol) hos patienter med typ 2-diabetes, har det ett högt positivt prediktivt värde på över 96% för att faktiskt diagnostisera CKD. Tillsammans antyder studierna att ett enda, slumpmässigt taget prov för albuminuri är ett mycket tillförlitligt och tillräckligt verktyg för att identifiera patienter med ökad risk.

Samtidigt framhäver studier, som den utförd av Zacharias et al. 2012 (21) på en Kanadensisk First Nation-befolkning, de stora utmaningarna i särskilt utsatta grupper. Där kunde man se att prevalensen var anmärkningsvärt hög (42% bland de med diabetes), men dessvärre var kännedomen om njursjukdomen påfallande låg – endast 5,3% av de drabbade var medvetna om sitt tillstånd. Detta behov av att fånga upp odiagnostiserad sjukdom bekräftas av Chida et al. 2016 (22), som indikerar att en förhöjd UACR, även inom det normala intervallet (7,5–30 mg/gCr), är en markör för ökad risk att progrediera till makroalbuminuri hos diabetes patienter. I linje med detta visar Persson et al. 2021 (23) att frekvensen av årlig albuminuri-testning i dansk primärvård har förbättrats avsevärt de senaste åren (och nådde 82,8% av patienterna). Den UACR-baserade screeningmetoden, som använder RUS, framstår i dessa studier som en allmänt accepterad, okomplicerad och praktisk strategi för att bedöma njurrisken, och dess relevans bekräftas över de olika studerade patientpopulationerna.

Externa faktorer som fysisk ansträngning kan också påverka resultaten. Studien av Koh et al. 2011 (24) visade att fysisk ansträngning ökade UACR-värdet hos normoalbuminuriska individer med diabetes, med större effekt hos kvinnor 1 timme efter

ansträngning. Denna effekt var dock inte längre signifikant 2 timmar efter ansträngningen i någon av grupperna, vilket belyser vikten av att standardisera förhållanden före provtagning.

Avseende mätmetoder har alla studier använt samma referensvärde som är bestämt av KDIGO där låggradig mikroalbuminuri har betraktats i alla studier som 30–300 mg per dygns mängd urin. Flera inkluderade studier har refererat till samma studier för att välja mätmetod av mikroalbuminuri som Heerspink et al. 2008 (12), Ahn et al. 1999 (16), Claudi et al. 2001 (25) och Pathania et al. 2003 (17).

Tabell 1. Sammanställning av inkluderande artiklar

Författare, Publikationsår, Land, Titel	Studie-Design	Population	Syfte	Utfallsmått	Huvudresultat	Slutsatser
Ahn et al. 1999 (16) Korea The validity of random urine specimen albumin measurement as a screening test for diabetic nephropathy?	Jämförelsestudie Man jämförde det RUS med ett tidsbestämt 24-timmars urinprov	N =105 patienter med diabetes mellitus 52 män och 53 kvinnor Ålder 40–75 median 59 år	Att bedöma validiteten hos UAC och UACR i ett RUS för screening av diabetes nefropati.	Korrelationskoefficienter, optimala cut-off-punkter, sensitivitet och specificitet för UAC och UACR i RUS för att upptäcka mikro- och makroalbuminuri	Korrelation: Pearson's korrelationskoefficienter mellan 24-timmars UAER och UAC respektive UACR var 0,81 och 0,75 (P <0,001) Optimala cut-off-punkter: För mikroalbuminuri var det 31,0 mg/l (UAC) och 32,5 mg/g (UACR). För makroalbuminuri var de 181 mg/l (UAC) och 287,3 mg/g (UACR)Sensitivitet/Specificitet (Mikroalbuminuri): UAC: 77 %/82 %; UACR: 77 %/92 %Sensitivitet/Specificitet (Makroalbuminuri): UAC: 84 %/90 %; UACR: 88 %/90 %Jämförelse: Ingen statistisk skillnad observerades mellan UAC och UACR (McNemar test).	Albuminmätningar i UAC och UACR i ett RUS ansågs vara ett giltigt test för screening av diabetisk nefropati.
Younes et al. 2010 (26) USA Comparison of Urinary Albumin-Creatinine Ratio and Albumin Excretion Rate in the Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study Diabetes Control.	Jämförande analys av insamlade data från deltagare i DCCT	1186 patienter med diabetes typ 1, mellan 2004–2008. Ålder 34–59 Medelålder 45,4 år.	Att jämföra överensstämmelsen mellan ACR och AER på ett urinprov (stickprov) och 4-timmars tidsbestämda urininsamlingar.	Jämförelse av ACR (mg/g) och AER (mg/24 timmar) i termer av: Korrelation. Skillnader i uppmätta nivåer. Överensstämmelse i klassificering av mikro- och makroalbuminuri. Intra-klasskorrelationer (inom individuell variation). Effekter på albuminuri vid intensiv kontra konventionell diabetesbehandling.	Korrelation: Moderat korrelation mellan ACR och AER (r = 0,62). ACR-nivåer (mg/g) var systematiskt lägre än AER-nivåer (mg/24 timmar). Skillnaden var störst för män. Överensstämmelsen mellan uppskattad AER och uppmätt AER var rättvis till måttlig vid klassificering av befintlig mikro- och makroalbuminuri. Klassificering av förändring i albuminurinstatus över tid skilde sig mellan de två metoderna. Intra-klasskorrelationer var 0,697 för ACR och 0,803 för AER (vilket tyder på lägre inom individuell variation för AER). Effekterna av DCCT:s intensiva kontra konventionella diabetesbehandling på urinutsöndring av albumin eller klassificering av albuminuri var likartade oavsett om man använde eAER eller uppmätt AER	Systematiska skillnader finns mellan ACR i urinen och AER, relaterade till kön och andra faktorer som påverkar muskelmassa (kreatinin). Användningen av ACR (eller eAER) i stället för AER leder till skillnader i klassificeringen av befintlig albuminurinstatus och förändringar i albuminurinstatus över tid. Dessa fynd understryker vikten av att använda konsekventa mätmetoder över tid och behovet av ytterligare att standardisera och optimalt tolka mätning av albuminutsöndring i urinen.

<p>Koh et al.2011 (24) Australia Effect of exercise on albuminuria in people with diabetes</p>	<p>Jämförelsestudie Studien jämförde: Deltagare med diabetes i 3 olika stadier av njursjukdom. Dessa tre diabetesgrupper med en grupp friska kontrollpersoner.</p>	<p>35 personer med diabetes 19 med NA, 9 med MA och 7 med OP och 9 friska kontrollpersoner.</p>	<p>Deltagarna genomförde en 1 km gång på löpband</p>	<p>UACR Provtagning: Fyra spot-urinprov samlades in vid följande tidpunkter: Första morgonprovet Omedelbart före ansträngningen 1 timme efter ansträngningen 2 timmar efter ansträngningen</p>	<p>Kontrollpersoner: Ingen signifikant effekt av ansträngning på uACR observerades. Diabetes (NA) – Män: Ingen effekt av ansträngning observerades. Diabetes (NA) – Kvinnor: UACR 1 timme efter ansträngning var signifikant högre än morgonprovet (3,55 mg/mmol, 96% konfidensintervall 0,27–6,83). Diabetes (MA) – Kvinnor och Män: Både kvinnliga och manliga deltagare med MA hade en ökning av UACR 1 timme efter ansträngning (kvinnor: 87,8; män: 6,7 (2,1–11,3)). Diabetes (OP) – Kvinnor och Män: UACR var signifikant ökad 1 timme efter ansträngning (män: 67,5 (22–113); kvinnor: 21,6 (8,4–34,8)). Återgång till baslinjen: I alla grupper var UACR 2 timmar efter ansträngning inte signifikant annorlunda än morgonprovet.</p>	<p>Ansträngning ökade UACR-uppskattningen hos normoalbuminuriska individer med diabetes, med en större effekt hos kvinnor. Ytterligare studier behövs för att avgöra om ansträngning "avslöjar" tidig diabetisk nefropati hos normoalbuminuriska individer.</p>
<p>Viana et al. 2012 (14) Brazil Prediction of cardiovascular events, diabetic nephropathy, and mortality by albumin concentration in a spot urine sample in patients with type 2 diabetes.</p>	<p>Kohortstudie</p>	<p>Totalt 199 patienter med typ 2-diabetes (medelålder 59, +/- 9,9 år). Patienterna följdes i 6,1 +/- 2,7 år</p>	<p>Urinalbumin mättes på tre sätt 24-timmars UAE, UAC i ett RUS UACR i ett RUS</p>	<p>Kardiovaskulära händelser. 2. DN, definierad som ett sammansatt utfall (makroalbuminuri och/eller minskad e GFR <60 ml/min/1,73 m²). 3. Död</p>	<p>UAC ≥14 mg/l, bestämt med ROC-kurva, predikerade DN. I Cox-analys ökade UAC ≥14 mg/l risken HR för: - Kardiovaskulära händelser: 3,25 gånger (95% CI 1,43–7,38). - DN (sammansatt): 4,30 gånger (95% CI 2,22–8,32). - Död: 5,51 gånger (95% CI 1,16–26,22). ACR ≥30 mg/g Motsvarande HR-värden för ACR ≥30 mg/g var jämförbara med UAC.</p>	<p>Slumpmässigt UAC ≥14 mg/l predikerade kardiovaskulära händelser, diabetisk nefropati och död lika bra som ACR. UAC kan användas för att bedöma kardiovaskulära och renala risker hos patienter med typ 2-diabetes.</p>
<p>Zacharias et al.2012 (21) Kanada Prevalence, risk factors and awareness of albuminuria on a Canadian First Nation: A community-based screening study</p>	<p>Samhällsbaserad screeningstudie Data samlades från 483 invånare</p>	<p>483 invånare</p>	<p>Deltagarna lämnade RUS för att mäta Proteinuri: Positivt utslag på stickprov (≥ 1 g/L) eller ACR (≥ 30 mg/mmol) vid minst ett prov Mikroalbuminuri: ACR ≥ 2 mg/mmol för män och ≥ 2,8 mg/mmol för kvinnor.</p>	<p>Prevalensen av albuminuri (proteinuri och mikroalbuminuri). Identifiering av oberoende associerade riskfaktorer</p>	<p>Prevalens: 20% av deltagarna hade albuminuri (5% proteinuri och 15% mikroalbuminuri). Diabetespatienter: 42% (56/132) hade albuminuri. Nedsatt fasteglukos: 26% (7/27) hade albuminuri. Normal glukostolerans: 10% (30/303) hade albuminuri. Endast 5,3% av de med albuminuri var medvetna om att de hade någon grad av njursjukdom. Oberoende associerade faktorer (i multifärgad analys). Manligt kön, Ökande faste glukos, Antal år med diabetesdiagnos, Ökande systoliskt blodtryck, Ökande BMI.</p>	<p>Det finns en hög prevalens av albuminuri i denna First Nation-befolkning. Den höga andelen patienter med diabetes och odiaagnostiserad njursjukdom visar på ett behov av screening, utbildning och intervention för att stoppa utvecklingen av albuminuri och i slutändan ESRD och CVD.</p>

Saydah et al, 2013 (19) USA Albuminuria Prevalence in First Morning Void Compared with Previous Random Urine from Adults in the National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2010	Observationsstudie baserad på data från NHANES)2009–2010	Deltagare i NHANES-undersökningen, analyserade som totalpopulation och uppdelat efter demografi, diabetesstatus, hypertoni och uppskattad (eGFR)	Deltagarna lämnade två otidsbestämda urinprover för sekventiell ACR-mätning: 1. Ett initialt slumpmässigt urinprov (samlat på NHANES undersökningscenter). 2. Ett efterföljande första morgonurinprov (samlat hemma)	Frekvensen av albuminuri ACR ≥ 30 mg/g och nationellt uppskattade frekvenser av CKD baserat på de olika insamlingsmetoderna	Totalt hade 43,5% av vuxna med ökad ACR i ett slumpmässigt urinprov även ökad ACR i ett första morgonurinprov. Denna andel var högre bland individer ≥ 5 år (48,9%), män (53,3%), de med diagnostiserad diabetes (56,3%) och hypertoni (51,5%), samt eGFR < 60 mL/min/1,72m ² (56,9%). Användningen av bekräftad ökad ACR. ACR ≥ 30 mg/g i båda proverna inom 10 dagar) för att definiera CKD resulterade i en lägre total prevalens (11,6%) jämfört med första morgonurin (12,7%) eller enbart slumpmässigt spot-urin (15,2%)	Prevalensen av CKD-uppskattningar varierar signifikant beroende på urinsamlingsmetoden. Att använda en definition baserad på bekräftad ökad ACR (i två prover) ger en betydligt lägre uppskattning av den totala CKD-prevalences
Pathania et al. 2013 (17) Indien Quantitative Micro-albuminuria Assessment from 'Random Voided Urinary Albumin: Creatinine Ratio' Versus '24 hours Urinary Albumin Concentration' for Screening of Diabetic Nephropathy	En observationsstudie med tvärsnittsdesign utförd vid en tertiär vårdenhet.	179 patienter med diabetes	Två urinprover samlades in: ett 24-timmars UAC och ett RUS för att mäta UACR.	Det prediktiva värdet av UACR för bedömning av mikroalbuminuri, mätt i termer av sensitivitet, specificitet samt negativa och positiva prediktiva värden, i förhållande till 24-timmars UAC.	UACR i slumpmässigt urinprov hade mycket god sensitivitet på 84,9% och specificitet på 95,8% för att bedöma mikroalbuminuri, vilket gör det till ett bättre alternativ än 24-timmars UAC. NPV var 0,93. PPV var 0,090. Falskt negativ andel: 15,1%. Falskt positiv andel: 4,2%.	Genom att använda UACR i ett slumpmässigt urinprov, som korrelerar väl med 24-timmars UAC, är metoden enklare och mer praktisk jämfört med 24-timmars UAC.
Teimoury et al 2013 (18) Iran. Why 24-h Urine Albumin Excretion Rate Method Still is Used for Screening of Diabetic Nephropathy in Isfahan Laboratories?	En tvärsnittsstudie där en screeningmetod (UACR i RUS) jämförs med (24-timmars UAE)	N=200 Diabetesdiagnos N=165 patienter fullföljde	Insamling av två urinprover från varje deltagare: 24-timmars tidsbestämda urinprov (för mätning av 24-h (UAE) och RUS för mätning av UACR.	Tillförlitligheten av UACR i RUS jämfört med 24-timmars UAE för diagnos av mikroalbuminuri och makroalbuminuri	Pearson's korrelationskoefficient mellan 24-timmars UAE och UACR var 0,64. Ytan under ROC-kurvan (AUC) för UACR var 0,83 vid mikroalbuminuri och 0,91 vid makroalbuminuri. Mikroalbuminuri (gränsvärde 30 mg/g): 86% sensitivitet och 60% specificitet. Makroalbuminuri (gränsvärde 300 mg/g): 75% sensitivitet och 99% specificitet.	UACR i RUS visade acceptabel prestanda som ett screeningtest för diagnos av både mikro- och makroalbuminuri hos iranska diabetespatienter
Chida et al, 2016 (22) Japan Levels of albuminuria and risk of developing	Historisk kohortstudie Mellan augusti 1988	Totalt 1 760 patienter med typ 2-diabetes inkluderades. Dessa	Studiedeltagarna inkluderades baserat på följande kriterier: ACR i stickprov på urin < 300 mg/gCr	Kumulativ incidens av makroalbuminuri (utveckling av makroalbuminuri)	Av de 1 760 patienterna utvecklade 70 makroalbuminuri under uppföljningstiden. 21 av dessa patienter diagnostiserades med icke-diabetiska njurhändelser. Den femåriga kumulativa incidensen av	Hos patienter med typ 2-diabetes var ett högre ACR i urinen, även inom det normala intervallet, associerat med en större

macroalbuminuria in type 2 diabetes: historical cohort studio	och februari 2013	patienter bi-drog med totalt 8 345 personår av observation. Kohortens medianålder vid baslinjen var 62 år, och 39,7 % var kvinnor.	och normala serum-kreatininkoncentrationer. Patienter med tecken på icke-diabetisk njursjukdom vid baslinjen exkluderas. Medianuppföljningstiden var 50 månader.		makroalbuminuri ökade signifikant med högre baslinje-ACR-kategorier: 0–7,5 mg/gCr: 0 %; 7,5–30 mg/gCr: 0,53 %; 30–150 mg/gCr: 3,5 %; 150–300 mg/gCr: 36,0 %	incidens av makroalbuminuri när icke-diabetiska njurhändelser exkluderas. Dessa resultat strider mot fynd som tyder på att mikroalbuminuri är en dålig indikator för progression av diabetisk nefropati
Garg et al, oktober 2018 (20) Canada Chronic kidney disease in type 2 diabetes Does an abnormal urine albumin-to-creatinine ratio need to be re-tested?	Retrospektiv, longitudinell studie med sekundär dataanalys. 2008–2015	N =1037 patienter med diabetesdiagnos	Beräkna ut det PPV av ett enstaka slumpmässigt onormalt ACR i urin jämfört med upprepade testresultat hos patienter med typ 2-diabetes för att diagnostisera CKD	PPV för ett onormalt ACR i urinen (2 till 20 mg/mmol) för att diagnostisera CKD beräknades. Ett testresultat ansågs vara ett sant positivt om ett efterföljande positivt testresultat (≥ 2 mg/mmol) identifierades inom 120 dagar efter det första positiva testresultatet, och ett falskt positivt om 2 efterföljande negativa testresultat.	PPV för det första onormala ACR i urinen mellan 2 och 20 mg/mmol för att diagnostisera CKD beräknades till 96,80 % (95 % CI 95,37 % till 98,21 %). Dessutom fanns det en ökad prediktiv sannolikhet för att det andra ACR-värdet i urinen skulle vara onormalt vid högre värden på det första ACR-värdet i urinen (2 till 20 mg/mmol). Data analyserades vidare för att exkludera testresultat med en ny eller ändrad ordination av ACE-hämmare eller ARB runt tidpunkten för det första ACR-testet i urinen, för att fokusera resultaten på screening och inte behandlingsrespons. Med dessa exkluderingar beräknades PPV för det första ACR-värdet i urinen mellan 2 och 20 mg/mmol för att diagnostisera CKD till 96,23 % (95 % CI 94,13 % till 98,32 %)	Det första slumpmässiga onormala ACR i urinen har ett gott PPV för diagnos av CKD hos patienter med typ 2-diabetes, så flera slumpmässiga ACR-tester i urinen kanske inte är nödvändiga för att diagnostisera patienter med typ 2-diabetes med kvarstående mikroalbuminuri och CKD.
Persson et al 2021 (23) Danmark Improving frequency of urinary albumin testing in type 2 diabetes in primary care — An analysis of cross-sectional studies in Denmark.	Retrospektiva, longitudinella studier med sekundär dataanalys från tre tvärsnittsstudier, 2012, 2016 och 2020.	N=5592 individer med typ 2-diabetes i dansk primärvård.	e-GFR, UACR, Företrädesvis i en första morgonportion eller i ett stickprov av urin för screening av patienten med Diabetes mellitus typ 2.	Andelen patienter med den rekommenderade årliga mätningen av albuminuri och njurfunktion.	Njurfunktion testning: Nästan alla patienter (96–99%) fick årlig mätning av njurfunktion utförd. Albuminuritestning: Andelen patienter som fick albuminuri mätt ökade markant under observationsperioden: från 57,2% till 68,0% och slutligen till 82,8%.	Den regelbundna bedömningen av njurriskfaktorer hos individer med typ 2-diabetes inom dansk primärvård har förbättrats under det senaste decenniet.

Förkortningar: ACR (Albumin/Kreatinin-kvot), UACR (Urinalbuminkoncentration/kreatinin-kvot), AER (Albumin Excretion Rate) / UAE (Urinalbuminutsöndring): Mängden albumin som utsöndras i urinen under en given tidsperiod, ofta 24 timmar (24-timmars UAE/UAER). eAER: Empiriskt uppskattad AER, härledd från ACR-

värdet. UAC (Urinalbuminkoncentration): Koncentrationen av albumin i ett urinprov (mg/l). RUS (Random Urine Specimen). DCCT (Diabetes Control and Complications). eGFR (Estimated Glomerular Filtration Rate), CKD (Chronic Kidney Disease), DN (Diabetisk Nefropati), MA (Mikroalbuminuri), NA (Normoalbuminuri), OP (Manifest Proteinuri/Overt Proteinuria), ESRD (End-Stage Renal Disease), CVD (Cardiovascular Disease), PPV (Positivt Prediktivt Värde), NPV (Negativt Prediktivt Värde), HR (Hazard Ratio), CI (Konfidensintervall), ROC-kurva / AUC: Receiver Operating Characteristic-kurva / Area Under the Curve (Ytan under kurvan), BMI (Body Mass Index), NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey)

Diskussion

Resultatdiskussion

I denna litteraturöversikt har elva studier granskats med avseende användningen av UACR i slumpmässigt urinprov för screening av mikroalbuminuri hos patienter med diabetes mellitus. Denna kartläggande översikt syftar till att undersöka kunskapsläget gällande de praktiska fördelarna samt de diagnostiska och kliniska begränsningarna med ett RUS vid mätning av UACR. De flesta inkluderade studierna indikerade att UACR i ett slumpmässigt urinprov kan ha god diagnostisk användbarhet för identifiering av njur- och kardiovaskulär risk hos patienter med typ 2-diabetes.

De allra senaste riktlinjerna från KDIGO (Clinical Practice Guideline for Diabetes and Chronic Kidney Disease), som publicerades som utkast i mars 2026, föreslår uppdateringar gällande screening av albuminuri hos diabetespatienter. Provtagning, inkluderande både screening för personer med diabetes utan känd CKD (kronisk njursjukdom) och uppföljning av personer med diabetes som har känd CKD, bör utföras med hjälp av UACR kombinerat med en skattning av e-GFR baserad på kreatinin eller andra relevanta markörer. För UACR föredras ett mittstråleprov från morgonens första blåstömning hos vuxna och barn, även om ett RUS också är acceptabelt (9).

De flesta analyserade studier visar att screening med UACR i ett enda slumpmässigt urinprov är ett pålitligt och bra verktyg för att tidigt identifiera risken för njur- och hjärt-kärlsjukdom hos patienter med typ 2-diabetes. Detta resultat öppnar upp för möjligheten att förenkla nuvarande screeningrutiner och därmed underlätta tidiga behandlingsinsatser. En annan studie(25) rapporterade hög sensitivitet och specificitet (90 %) för UACR i slumpmässigt urinprov. Studien drog slutsatsen att ACR i RUS är ett adekvat substitut för tidsbestämd insamling vid screening i allmänläkarpraxis.

Samtidigt rapporterade flera studier att morgonurin uppvisade högre reproducerbarhet än slumpmässiga urinprov. Heerspink et al. 2008 (12) har jämfört UACR på morgonurin med 24 timmars albuminutsöndring vilket visade att ACR i ett första morgonurinprov är ett bra alternativ till att mäta 24-timmars UAE för att förutsäga kardiovaskulär sjuklighet och dödlighet. Witte et al. 2009 (27) visade att ACR i ett första morgonurinprov överensstämde bäst med 24-timmars UAE. Den intraindividuell variationskoefficienten (CV) för albumin-kreatinin-kvot (ACR) i första morgonurinprov

uppvisade likvärdighet med den som observerades för 24-timmars UAE, vilket för båda var cirka 19%. Däremot noterades en signifikant högre CV för alla andra mätmetoder, inklusive RUS som låg på cirka 26,2 %. Detta tyder på att ACR i första morgonurinprov är mer reproducerbar och därmed tillförlitlig än RUS.

En betydelsefull klinisk aspekt är att till och med enstaka onormala prov uppvisar ett högt prediktivt värde (20), vilket förstärks av sambandet mellan kardiovaskulär risk och även lägre ACR-nivåer (14,22). Följaktligen bör albuminuri inte enbart betraktas som en indikator på njurskada, utan snarare som en känslig markör som återspeglar en systemövergripande risk för kärllkomplikationer. Att kunna förlita sig på ett enstaka positivt test (20) har potential att effektivisera diagnostiska processer, förbättra patientföljsamheten och snabbare leda till interventioner. Denna effektivisering blir särskilt relevant i områden där provtagning är logistiskt komplicerat (17).

Även om RUS erbjuder klara praktiska fördelar, föreligger dock en potentiell risk för systematisk klassificeringsbias (17,22), vilket i sin tur kan leda till att prevalensen överskattas. Denna aspekt är av stor vikt att beakta vid tolkning av populationsbaserade data, liksom vid jämförelser av forskningsresultat som baseras på olika provtagningsmetoder. Flera studier (24,26) lyfte fram den metodologiska begränsningen med ACR, där kreatininmätningen påverkas av muskelmassa kön eller fysisk aktivitet. Denna begränsning är anledningen till att vissa studier (14) även undersökte ren UAC som ett alternativt, kreatininoberoende mått. Enklare faktorer som fysisk aktivitet omedelbart före provtagningen kan leda till falskt positiva resultat (24). Detta understryker en stor metodologisk svaghet med det slumpmässiga urinprovet om provtagningsinstruktionerna inte är strikta. Denna specifika studie kunde dock inte dra några slutsatser om långsiktig träning. Vidare kunde den inte heller bevisa om ansträngningen kan "avslöja" tidig diabetisk nefropati hos normoalbuminuriska patienter. Med hänsyn till dessa fynd uppstår den centrala frågan: Är de "falska positiva" resultat som orsakas av ansträngning en tillräckligt stor faktor för att motivera rekommendationen om morgonprov (för mätning av UACR)? Eller kan patientinstruktioner om att undvika ansträngning före provtagning (RUS) anses vara tillräckliga i primärvården, med tanke på de praktiska fördelarna med RUS?

Studien av Zacharias et al. 2012 (21) fokuserade på en specifik högriskgrupp, nämligen ursprungsbefolkningen (First Nations). Detta innebär en metodologisk begränsning eftersom fynden om prevalens och riskfaktorer därmed inte kan generaliseras direkt till en bredare population av

patienter med typ 1 eller 2-diabetes. Några av de inkluderade studierna baserades på stora populationsbaserade data (19, 23).

Metoddiskussion

UACR-mätning är en etablerad och rekommenderad analysmetod inom nordisk klinisk praxis. Albuminuri och dess koppling till kardiovaskulär risk är en allmänt erkänd och global riskmarkör. Studierna har hög generaliserbarhet gällande UACR som screeningtest tack vare den breda geografiska spridningen: Korea, USA (nationella data via NHANES), Brasilien, Australien, Iran, Indien och Kanada. Fynden tyder på att ACR i ett slumpmässigt prov är en lämplig screeningmetod oavsett patientens etniska bakgrund eller geografiska placering. Younes et al. 2010 (26) fokuserade på typ 1-diabetes (DCCT/EDIC), medan majoriteten av övriga studier fokuserade på typ 2-diabetes. Prevalensdata från särskilt utsatta eller etniskt homogena grupper (Zacharias et al. 2012) (21) kan inte generaliseras till den allmänna befolkningen. Även skillnaderna som observerades mellan slumpmässiga prov och morgonprover (Saydah et al. 2013)(19) antyder att nationell prevalens kan vara överrapporterad baserat på nuvarande mätmetoder. De danska nationella riktlinjerna för CKD rekommenderar och klassificerar albuminuri baserat på UACR men morgonurinprov föredras (28).

Styrkor och svagheter

I denna litteraturöversikt användes två databaser och en systematisk metod för att få fram ett aktuellt urval vilket gör den reproducerbar. Antalet inkluderade artiklar uppgick till elva, vilket är en styrka som ger en bred kartläggning av kunskapsläget för RUS som mätmetod för mikroalbuminuri. Att generalisera resultaten i denna litteraturöversikt till en svensk population inom primärvården är möjligt ur ett geografiskt perspektiv eftersom relevanta populationsbaserade studier från Norden har inkluderats (21). Sökningen inkluderade MeSH-termer för att maximera identifieringen av relevanta studier, utan några geografiska begränsningar.

En svaghet är att screening och artikelgranskning utfördes av enbart en person. Vidare kunde ett antal artiklar ej erhållas i fulltext, vilket innebär en risk för att relevanta studier har exkluderats. En annan svaghet är att ingen kvalitetsgranskning av de ingående studierna har gjorts eftersom det vanligtvis inte ingår i en scoping review, vilket ytterligare bidrar till svårigheten att dra några säkra och generella slutsatser. Av de totalt elva inkluderade studierna var endast tre jämförelsestudier, medan majoriteten var observationsstudier (kohort-, tvärsnitts-, retrospektiva och

samhällsbaserade screeningstudier) och inga RCT:er studier inkluderades. Detta kan ses som både en styrka och en svaghet. De jämförande studierna hade en relativt liten patientpopulation (35, 105 och 165 deltagare), vilket gör det svårt att dra generella slutsatser om mätmetoderna. Deltagarantalet i de observerande studierna varierade mycket mellan 179 och 8 345, beroende på studiens design. Översiktens tillämpningsområde är begränsat till att kartlägga kunskapsläget kring UACR i slumpmässigt urinprov (RUS) hos diabetespatienter och saknar därmed en jämförande analys av 24-timmars UAE, UACR i morgonurinprov samt eventuella nya mätmetoder, liksom relevans för den generella populationen eller patienter med andra sjukdomar.

Implikationer för framtida forskning

Flera luckor identifieras, vilket pekar på behovet av följande framtida forskningsområden. Forskning måste fortsätta för att antingen standardisera provtagningsmetoder och ACR-tolkning (26) eller tydligt definiera när specifika provtyper (t.ex. första morgonprovet) bör användas för att undvika falsk överskattning av prevalens (19). Resultaten från Garg et al. (2018)(20) om det höga PPV:t för ett enstaka ACR-prov kräver validering i stora prospektiva studier. Om detta bekräftas, bör riktlinjerna för diagnostisk upprepning förenklas, vilket skulle förbättra hälsoinsatser och minska kostnader. Med fynden från Chida et al. (2016)(22) som visar riskprogression redan inom normoalbuminuri-intervallet, behövs kliniska prövningar för att undersöka om intervention (t.ex. nya njurskyddande läkemedel) ska initieras vid lägre ACR-trösklar än dagens rekommendationer. Ytterligare studier behövs för att fastställa om tillfälligt albuminuri utlöst av träning hos normoalbuminuriska patienter (Koh et al. 2011)(24) är en tidig markör för subklinisk njursjukdom och om det kräver klinisk uppföljning. Forskning måste fokusera på de mest effektiva implementeringsstrategierna för screening, utbildning och uppföljning för att öka medvetenheten i högriskgrupper (Zacharias et al. 2012)(21) och bibehålla den positiva trenden i primärvården (Persson et al. 2021)(23)

Konklusion

Sammanfattningsvis konstaterar denna litteraturöversikt att U-albumin/kreatinin-kvoten (UACR) i ett slumpmässigt urinprov är ett giltigt, praktiskt och effektivt screeningverktyg med hög överensstämmelse med traditionella metoder för diagnostik av diabetisk nefropati och en oberoende prediktor för kardiovaskulära händelser och död hos diabetespatienter. Även om RUS-UACR kan överskatta prevalensen (jämfört med första

morgonprovet eller 24-timmars albuminutsöndring) på grund av övergående faktorer som fysisk ansträngning eller variationer i muskelmassa (kreatinin), bedöms att metoden kunna bidra till att effektivisera primärvården genom snabbare direktprovtagning av patienten. Detta sänker antalet vårdtillfällen och den administrativa belastningen, samtidigt som screeningfrekvensen och vårdindikatorerna förbättras, vilket säkerställer att patienter screenas regelbundet. Ytterligare studier krävs för att bekräfta att UACR i ett slumpmässigt urinprov kan användas som ett medel för att öka screeningfrekvensen och därmed förbättra vårdkvaliteten för patienter med diabetes mellitus.

Referenslista

1. Chan GCW, Tang SCW. Diabetic nephropathy: landmark clinical trials and tribulations. *Nephrol Dial Transplant*. 01 mars 2016;31(3):359–68. doi:10.1093/ndt/gfu411 PubMed PMID: 25637638.
2. Rout P, Jialal I. Diabetic Nephropathy. I: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citerad 30 mars 2026]. Tillgänglig vid: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534200/> PubMed PMID: 30480939.
3. Hjärt- och kärlsjukdomar vid typ 2-diabetes [Internet]. [citerad 30 mars 2026]. Tillgänglig vid: <https://www.diabetes.se/diabetes/diabetes-typ-2/komplikationer/hjart-och-karlsjukdomar/>
4. Elendu C, John Okah M, Fiemotongha KDJ, Adeyemo BI, Bassey BN, Omeludike EK, m.fl. Comprehensive advancements in the prevention and treatment of diabetic nephropathy: A narrative review. *Medicine (Baltimore)*. 06 oktober 2023;102(40):e35397. doi:10.1097/MD.00000000000035397 PubMed PMID: 37800812; PubMed Central PMCID: PMC10553077.
5. Chugh A, Bakris GL. Microalbuminuria: What Is It? Why Is It Important? What Should Be Done About It? An Update. *J Clin Hypertens*. mars 2007;9(3):196–200. doi:10.1111/j.1524-6175.2007.06445.x
6. Diabetes Research, Education, Advocacy | ADA [Internet]. [citerad 30 mars 2026]. Tillgänglig vid: <https://diabetes.org/>
7. Editorial Board. *Kidney Int*. april 2024;105(4):A1. doi:10.1016/S0085-2538(24)00110-8
8. nationellt-varldprogram-for-kronisk-njursjukdom.pdf [Internet]. [citerad 20 april 2026]. Tillgänglig vid: <https://vardpersonal.1177.se/globalassets/nkk/nationell/media/dokument/kunskapsstod/varldprogram/nationellt-varldprogram-for-kronisk-njursjukdom.pdf>
9. Diabetes and CKD – KDIGO [Internet]. [citerad 30 mars 2026]. Tillgänglig vid: <https://kdigo.org/guidelines/diabetes-ckd/>
10. Ávila M, Mora Sánchez MG, Bernal Amador AS, Paniagua R. The Metabolism of Creatinine and Its Usefulness to Evaluate Kidney Function and Body

Composition in Clinical Practice. *Biomolecules*. januari 2025;15(1):41.
doi:10.3390/biom15010041

11. Karolinska universitetssjukhuset [Internet]. 2026 [citerad 07 april 2026]. Tillgänglig vid: <https://www.karolinska.se/pta/klinisk-kemi/kreatinin-p/>
12. Lambers Heerspink HJ, Gansevoort RT, Brenner BM, Cooper ME, Parving HH, Shahinfar S, m.fl. Comparison of Different Measures of Urinary Protein Excretion for Prediction of Renal Events. *J Am Soc Nephrol JASN*. augusti 2010;21(8):1355–60. doi:10.1681/ASN.2010010063 PubMed PMID: 20634296; PubMed Central PMCID: PMC2938598.
13. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*. 01 februari 2005;8(1):19–32. doi:10.1080/1364557032000119616
14. Viana LV, Gross JL, Camargo JL, Zelmanovitz T, da Costa Rocha EPC, Azevedo MJ. Prediction of cardiovascular events, diabetic nephropathy, and mortality by albumin concentration in a spot urine sample in patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications*. 2012;26(5):407–12. doi:10.1016/j.jdiacomp.2012.04.014 PubMed PMID: 22677793.
15. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, m.fl. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 02 oktober 2018;169(7):467–73. doi:10.7326/M18-0850 PubMed PMID: 30178033.
16. Ahn CW, Song YD, Kim JH, Lim SK, Choi KH, Kim KR, m.fl. The validity of random urine specimen albumin measurement as a screening test for diabetic nephropathy. *Yonsei Med J*. februari 1999;40(1):40–5. doi:10.3349/ymj.1999.40.1.40 PubMed PMID: 10198605.
17. Pathania M, Rathaur VK, Yadav N, Jayara A, Chaturvedi A. Quantitative Micro-albuminuria Assessment from "Random Voided Urinary Albumin: Creatinine Ratio" Versus "24 hours Urinary Albumin Concentration" for Screening of Diabetic Nephropathy. *J Clin Diagn Res JCDR*. december 2013;7(12):2828–31. doi:10.7860/JCDR/2013/6589.3768 PubMed PMID: 24551649; PubMed Central PMCID: PMC3919350.
18. Teimoury A, Iraj B, Heidari-Beni M, Amini M, Hosseiny SM. Why 24-h Urine Albumin Excretion Rate Method Still is Used for Screening of Diabetic Nephropathy in Isfahan Laboratories? *Int J Prev Med*. mars 2014;5(3):341–7. PubMed PMID: 24829719; PubMed Central PMCID: PMC4018644.
19. Saydah SH, Pavkov ME, Zhang C, Lacher DA, Eberhardt MS, Burrows NR, m.fl. Albuminuria prevalence in first morning void compared with previous random urine from adults in the National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2010. *Clin Chem*. april 2013;59(4):675–83. doi:10.1373/clinchem.2012.195644 PubMed PMID: 23315482; PubMed Central PMCID: PMC4562457.
20. Garg D, Naugler C, Bhella V, Yeasmin F. Chronic kidney disease in type 2 diabetes: Does an abnormal urine albumin-to-creatinine ratio need to be re-tested? *Can Fam Physician Med Fam Can*. oktober 2018;64(10):e446–52. PubMed PMID: 30315036; PubMed Central PMCID: PMC6184958.

21. Zacharias JM, Young TK, Riediger ND, Roulette J, Bruce SG. Prevalence, risk factors and awareness of albuminuria on a Canadian First Nation: a community-based screening study. *BMC Public Health*. 20 april 2012;12:290. doi:10.1186/1471-2458-12-290 PubMed PMID: 22521250; PubMed Central PMCID: PMC3403871.
22. Chida S, Fujita Y, Ogawa A, Hayashi A, Ichikawa R, Kamata Y, m.fl. Levels of albuminuria and risk of developing macroalbuminuria in type 2 diabetes: historical cohort study. *Sci Rep*. 23 maj 2016;6:26380. doi:10.1038/srep26380 PubMed PMID: 27210499; PubMed Central PMCID: PMC4876475.
23. Persson F, Charles M, Povlsen JV, Knudsen ST. Improving frequency of urinary albumin testing in type 2 diabetes in primary care - An analysis of cross-sectional studies in Denmark. *Prim Care Diabetes*. december 2021;15(6):1007–11. doi:10.1016/j.pcd.2021.07.003 PubMed PMID: 34284949.
24. Koh KH, Dayanath B, Doery JC, Polkinghorne KR, Teede H, Kerr PG. Effect of exercise on albuminuria in people with diabetes. *Nephrology*. november 2011;16(8):704–9. doi:10.1111/j.1440-1797.2011.01508.x PubMed PMID: 21854502.
25. Claudi T, Cooper JG. Comparison of urinary albumin excretion rate in overnight urine and albumin creatinine ratio in spot urine in diabetic patients in general practice. *Scand J Prim Health Care*. december 2001;19(4):247–8. doi:10.1080/02813430152706774 PubMed PMID: 11822649.
26. Younes N, Cleary PA, Steffes MW, de Boer IH, Molitch ME, Rutledge BN, m.fl. Comparison of Urinary Albumin-Creatinine Ratio and Albumin Excretion Rate in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study. *Clin J Am Soc Nephrol*. juli 2010;5(7):1235. doi:10.2215/CJN.07901109
27. Witte EC, Lambers Heerspink HJ, de Zeeuw D, Bakker SJL, de Jong PE, Gansevoort R. First Morning Voids Are More Reliable Than Spot Urine Samples to Assess Microalbuminuria. *J Am Soc Nephrol JASN*. februari 2009;20(2):436–43. doi:10.1681/ASN.2008030292 PubMed PMID: 19092125; PubMed Central PMCID: PMC2637059.
28. Diabetisk nyresygdom i T2DM – Dansk Nefrologisk Selskab [Internet]. [citerad 24 april 2026]. Tillgänglig vid: <https://nephrology.dk/vejledninger/ckd-mbd/kronisk-nyresygdom/diabetisk-nyresygdom-i-t2dm/>