

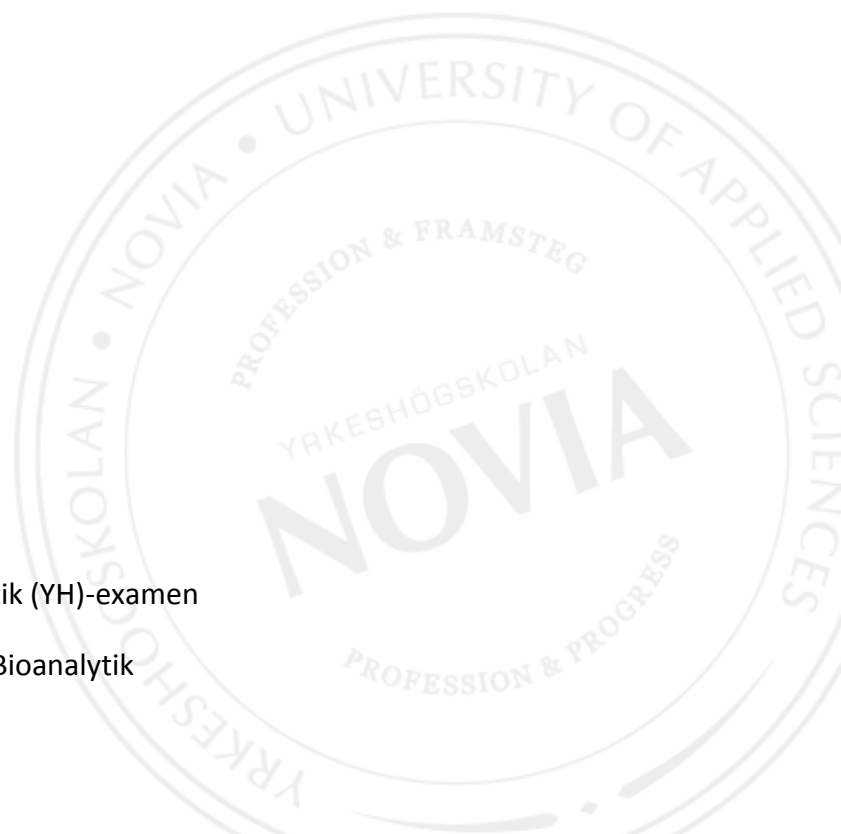
Betydelsen av små runda celler vid sedimentundersökning av urin med den automatiska cellräknaren Sysmex UF-1000i

Cecilia Häggård

Examensarbete för Bioanalytik (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Bioanalytik

Vasa 2011



EXAMENSARBETE

Författare: Cecilia Häggård

Utbildningsprogram och ort: Bioanalytik, Vasa

Handledare: Margareta Antus & Jukka Salminen

Titel: Betydelsen av små runda celler vid sedimentundersökning av urin med den automatiska cellräknaren Sysmex UF-1000i

Datum: 30.11.2011

Sidantal: 70

Bilagor: 10

Sammanfattning

Syftet med detta lärdomsprov var att få kunskap om betydelsen av små runda celler (SRC) vid maskinell differentialräkning av urinceller med den automatiska cellräknaren Sysmex UF-1000i. Avsikten var att undersöka SRC-värdet från den automatiska cellräknaren och ta reda på vilka celler SRC består av och vilken information som finns bakom SRC-värdet. Syftet var också att undersöka om det är möjligt att minska det manuella arbetet genom att höja gränsvärdet för autovalidering av urinprov innehållande SRC, från nuvarande 6 celler per mikroliter, till 10 celler per mikroliter utan att gå miste om kliniskt betydelsefulla fynd. Den teoretiska bakgrunden behandlar bland annat partiklar i urin, provtagning, transport och förvaring av urinprov samt sedimentundersökning av urin både med den automatiska cellräknaren UF-1000i och med manuell mikroskopering.

Undersökningen gjordes vid Vasa centralsjukhus klinisk kemiska laboratorium och genomfördes genom att samla in prov med SRC-värden över 6 celler per mikroliter och att jämföra svaren från UF-1000i med resultat från manuell mikroskopering. Datamaterialet visar att SRC består av tubulusepitelceller, övergångsepitelceller, makrofager och andra partiklar som kristaller, färgrester eller stora leukocyter. Den information som finns i SRC-fyndet är att det mest sannolika fyndet vid manuell mikroskopering av förhöjda värden är övergångsepitelceller (64,4 %), följt av tubulusepitelceller (15,3 %), andra fynd (11,8 %) och makrofager (8,5 %). Materialet visar att medianen för alla fördelningar ligger på samma nivå och att ett högre SRC-värde inte innehåller fler betydelsefulla fynd vid mikroskopering. En höjning av gränsen för autovalidering vore därför inte till någon nytta.

Språk: Svenska Nyckelord: Partiklar i urin, SRC, Sedimentundersökning av urin, Sysmex UF-1000i

Arkiveras: Yrkeshögskolan Novia

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Cecilia Häggård

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Bioanalytiikka, Vaasa

Ohjaajat: Margareta Antus & Jukka Salminen

Nimike: Pienten pyöreiden solujen merkitys virtsan sedimenttitutkimuksessa Sysmex UF-1000i -analysaattorilla

Päivämäärä: 30.11.2011

Sivumäärä: 70

Liitteet: 10

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia pienten pyöreiden solujen (small round cells, SRC) kliinistä merkitystä laskettaessa virtsan sedimentin soluja Sysmex UF-1000i-analysaattorilla. Tarkoituksena oli myös tutkia laitteen SRC-tuloksia ja selvittää minkälaisista soluista SRC-tulokset koostuvat, minkälaista informaatiota voidaan saada SRC-arvosta, sekä onko mahdollista korottaa autovalidoinnin rajaa kuudesta solusta per mikrolitra kymmeneen soluun per mikrolitra. Teoreettinen osa käsittelee muun muassa virtsan partikkeleita, näytteenottoa, virtsanäytteiden kuljetusta ja säilytystä, virtsan partikkelien mikroskopointia ja virtsan partikkelien laskemista UF-1000i -analysaattorilla.

Näytteiden analysointi suoritettiin Vaasan keskussairaalan kliinisen kemian laboratoriossa. Tutkimuksessa kerättiin tiedot virtsanäytteistä, jotka oli ensin analysoitu UF-1000i -analysaattorilla. Tämän jälkeen näytteet mikroskopoitiin ja tuloksia verrattiin. Tutkimus osoittaa että todennäköisin löydös, kun tutkitaan virtsanäytteitä joiden SRC-arvo on korotettu, on välimuotoiset epiteelisolut (64,4 %), tubulusepiteelisolut (15,3 %), muut löydökset (11,8 %) ja makrofagit (8,5 %). Tutkimustuloksista selviää että kaikkien solujakaumien mediaani sijaitsee samalla tasolla. Tämä tarkoittaa, että kliinisesti merkittävät löydökset ovat jakautuneet tasaisesti ja myös sitä, että korkeampi SRC-arvo ei merkittävästi lisää löydöksiä. Tutkimustulosten perusteella autovalidoinnin rajaa ei kannata korottaa.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: Virtsan partikkelit, virtsan pienet pyöreät solut, virtsan sedimenttitutkimus, Sysmex UF-1000i

Arkistoidaan: Yrkeshögskolan Novia

BACHELOR'S THESIS

Author: Cecilia Häggård

Degree Programme in Biomedical Laboratory Science, Vaasa

Supervisors: Margareta Antus & Jukka Salminen

Title: The significance of small round cells when investigating urinary sediment with the automatic cell counter Sysmex UF-1000i

Date: 30.11.2011

Number of pages: 70

Appendices: 10

Summary

The purpose of this thesis was to gain knowledge of the significance of small round cells (SRC) when investigating urine sediment with the automatic cell counter Sysmex UF-1000i. The objective was to investigate SRC results from the automatic cell counter and gather information about which cells the SRC consist of, what kind of information the SRC value contains and if it is possible to increase the limit of autovalidation for urine samples that contain SRC, without experiencing losses in clinically important findings. The theoretical background includes sections about urine particles, sampling, transportation and storage of urine samples and also a description of the investigation of urine sediment with manual microscopy as well as with the automatic cell counter.

The study was executed at the laboratory of clinical chemistry at Vaasa Central Hospital. The study was carried out by collecting data from samples analyzed with UF-1000i and comparing these results with the results from the same samples analyzed with manual microscopy. This material shows that the SRC consist of tubular epithelial cells, transitional epithelial cells, macrophages and other things such as crystals, color residue or debris. The study shows that the most likely finding when investigating an increased value of SRC with manual microscopy is transitional epithelial cells (64,4 %), followed by tubular epithelial cells (15,3 %), other findings (11,8 %) and macrophages (8,5 %). The data shows that the median among all cell distributions is found at the same level, which means that a higher value for SRC does not indicate more clinically important findings and that the findings are evenly distributed in the material. Therefore, there is no use in increasing the limit of autovalidation of urine samples containing SRC.

Language: Swedish Key words: Urine particles, SRC, investigation of urine sediment, Sysmex UF-1000i

Filed at: Novia University of Applied Sciences

Innehåll

1 Inledning.....	1
2 Syfte och frågeställningar	2
3 Teoretiska utgångspunkter och teoretisk bakgrund.....	3
3.1 Njurarna och urinvägarna	3
3.1.1 Njurarnas och urinvägarnas uppbyggnad	4
3.1.2 Njurfunktion och urinbildning	5
3.2 Partiklar i urin.....	7
3.2.1 Erythrocyter.....	7
3.2.2 Leukocyter	8
3.2.3 Epitelceller.....	10
3.2.4 Cylindrar.....	15
3.2.5 Mikrober	17
3.2.6 Övriga partiklar och artefakter.....	19
3.3 Urinprovtagning, transport och förvaring	21
3.3.1 Patientförberedelser och provtagning.....	21
3.3.2 Förvaring och transport.....	23
3.4 Grundundersökning av urin	24
3.4.1 Val av laboratorieundersökning och analysinstrument.....	25
3.4.2 Kemisk sållning.....	27
3.5 Mikroskopering av urinsediment.....	29
3.5.1 Standardiserad undersökning av urinsediment	31
3.6 Den automatiska cellräknaren UF-1000i	34
3.6.1 Apparatens delar och reagens.....	34
3.6.2 Provflöde och mätprinciper	37
3.6.3 Resultat- och svarsredovisning.....	39
3.7 Tidigare forskning	43
4 Undersökningens genomförande.....	45
4.1 Undersökningsmaterial och datainsamling.....	46
4.2 Undersökningsmetoder	47
4.3 Dataanalys.....	47

4.3.1 Variabler.....	48
4.3.2 Beskrivande statistik.....	48
4.4 Undersökningskvalitet.....	51
4.5 Undersökningens praktiska genomförande.....	52
5 Resultat och tolkning	53
5.1 Beskrivning av materialet.....	54
5.2 Fördelning av SRC-fynden	55
5.3 Slutsatser.....	57
6 Diskussion och kritisk granskning.....	58

Litteraturförteckning

Bilagor

1 Inledning

Analys av urinprov hör till de mest använda kliniska undersökningarna och har stor betydelse vid identifikation av njursjukdomar och sjukdomar i urinvägarna. Urinproven tas i de flesta fall non-invasivt och det är därför lätt att ta upprepade prover för analys. Sedimentundersökning av urin är en undersökning som i detalj skiljer urinens olika partiklar ifrån varandra och är ett effektivt sätt att se patologiska avvikelser och därmed bestämma var sjukdomen ligger. (Terajima, Yokomizo, Yagi, Miura & Amano, 2009, 26).

Referensmetoden för sedimentundersökning av urin är mikroskopering, men metoden kräver mycket handarbete och är tidskrävande (Ben-Ezra, Bork & McPherson, 1998, 92; Ottiger & Huber, 2003, 617; Terajima, m.fl., 2009, 26). En annan nackdel med referensmetoden är att resultaten kan variera mycket beroende på vem som utför analysen. För att standardisera analysen av urinsediment har man tagit i bruk automatiska cellräknare, som både minskar på handarbetet och tidsåtgången. (Ben-Ezra, m.fl., 1998, 92; Terajima, m.fl., 2009, 26).

Vid Vasa Centralsjukhus används en av Sysmex fluorescens-flödescytometrar, UF-1000i, för rutinanalys av urinsediment. UF-1000i kategoriserar partiklar i urin på basen av deras fysiska och kemiska egenskaper och ger svar på parametrar som till exempel erythrocyter, leukocyter, epitelceller, cylindrar och bakterier (Sysmex Europe, 2010a). Parametrar som normalt inte ska förekomma i urin, såsom patologiska cylindrar, kristaller, jäst och små runda celler, mäts också och kräver ibland vidare undersökning i mikroskop för att bekräfta eller korrigera svaret från apparaten (Sysmex Europe, 2010b).

En av svårigheterna med urinundersökningar är att veta hur pass koncentrerade urinproven är (se kapitel 3.3.1 *Patientförberedelser och provtagning*). Urinprov för rutinanalys kan ibland vara tagna med brister i patientförberedelser eller provtagningsteknik och vara allt för utspädda. Fynd som görs i ett utspätt prov har stor betydelse, eftersom fynden skulle vara många fler ifall samma prov skulle ha haft högre koncentration. För att kompensera koncentrationen skulle man behöva relatera fynden

till provets koncentration och ställa särskilda beslutsgränser för prov med låg koncentration. I denna studie har provens koncentration dock inte tagits i beaktande.

Instrumentet UF-1000i har svårt att skilja vissa celltyper från varandra (Terajima, m.fl., 2009, 29). Små runda celler, Small round cells eller SRC, är en kategori dit UF-1000i till exempel sätter små epitelceller och en del leukocyter (Terajima, m.fl., 2009, 29). Vid mikroskopering vill man kontrollera vilka celler SRC-fyndet består av, om det är små epitelceller som har viss klinisk betydelse eller om det består av andra celler eller partiklar som saknar klinisk betydelse.

Problematiken kring SRC är därmed att veta vad de har för betydelse, men också vid vilken gräns man ska kontrollera apparatens SRC-svar i mikroskop. Uppgiften i detta examensarbete är därmed att ta reda på ovannämnda saker och ge riktlinjer som förenklar tolkningen av SRC-fyndet. Arbetet kommer att utföras enligt god vetenskaplig praxis och prov från rutinanalys kommer att användas som grund. Inga patientuppgifter kommer att samlas in eller användas i undersökningen. Detta examensarbete är ett beställningsarbete av kemist Jukka Salminen vid Vasa Centralsjukhus.

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med examensarbetet är att ta reda på betydelsen av SRC-fyndet vid differentialräkning av urinceller med UF-1000i. Till uppgiften hör att samla in data om SRC i patientprov från UF-1000i och jämföra svaren från dessa prov med mikroskopisvar. I den praktiska delen av lärdomsprovet samlas information om de små runda cellerna, medan det i den sammanställande delen undersöks vilken information de ger och deras betydelse. Syftet är att klargöra problematiken kring SRC-fyndet och underlätta arbetet vid sedimentundersökning med UF-1000i genom att ge riktlinjer för tolkning och vidare undersökning av urinsediment.

Frågeställningarna är följande:

- Vilka celler består SRC av och är de kliniskt relevanta?
- Vilken information innehåller SRC-värdet?
- Kan man höja gränsvärdet för autovalidering av urinprov innehållande SRC från 6 celler per mikroliter till 10 celler per mikroliter utan att gå miste om kliniskt betydelsefulla fynd?

3 Teoretiska utgångspunkter och teoretisk bakgrund

Den kliniska laboratorieundersökningsprocessen indelas i den preanalytiska, analytiska och postanalytiska fasen. I den preanalytiska fasen ingår vägledning av patienten, provtagning, transport och förvaring av prov. Den analytiska fasen handlar om att kunna analysera provet rätt och i den postanalytiska fasen är värdering av resultatet och svarsutgivning det viktiga. Ett viktigt mål för laboratorieundersökningsprocessen är att ge tillförlitliga svar och att kunna garantera kvaliteten i alla skeden. (Antus, 2010).

Denna undersökning omfattar alla tre skeden i laboratorieundersökningsprocessen. I detta avsnitt ges först en bakgrund till ämnet genom en beskrivning av njurarnas och urinvägarnas uppbyggnad och funktion samt partiklar i urin. Inom preanalytiken beskrivs urinprovtagning, transport och förvaring i kapitel 3.3 samt grundundersökning av urin i kapitel 3.4. Den analytiska och postanalytiska fasen tas upp i kapitel 3.5 *Mikroskopering av urinsediment* och 3.6 *Automatiska cellräknaren UF-1000i*. Den teoretiska bakgrunden avslutas med ett kapitel om tidigare forskning.

3.1 Njurarna och urinvägarna

För att bättre förstå cellers och partiklars förekomst i urinen kommer urinbildningen, njurfunktionen samt njurarnas och urinvägarnas uppbyggnad att beskrivas i detta avsnitt.

3.1.1 Njurarnas och urinvägarnas uppbyggnad

Njurarna ligger på var sin sida om ryggraden intill den bakre bukväggen. De är omkring elva centimeter långa och väger cirka 150 gram. Genom ingången till vardera njuren löper en njurartär, en njurven och en urinledare. Njurarnas yta täcks av en bindvävskapsel och omges av fettvävnad. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie, 2007, 452-453).

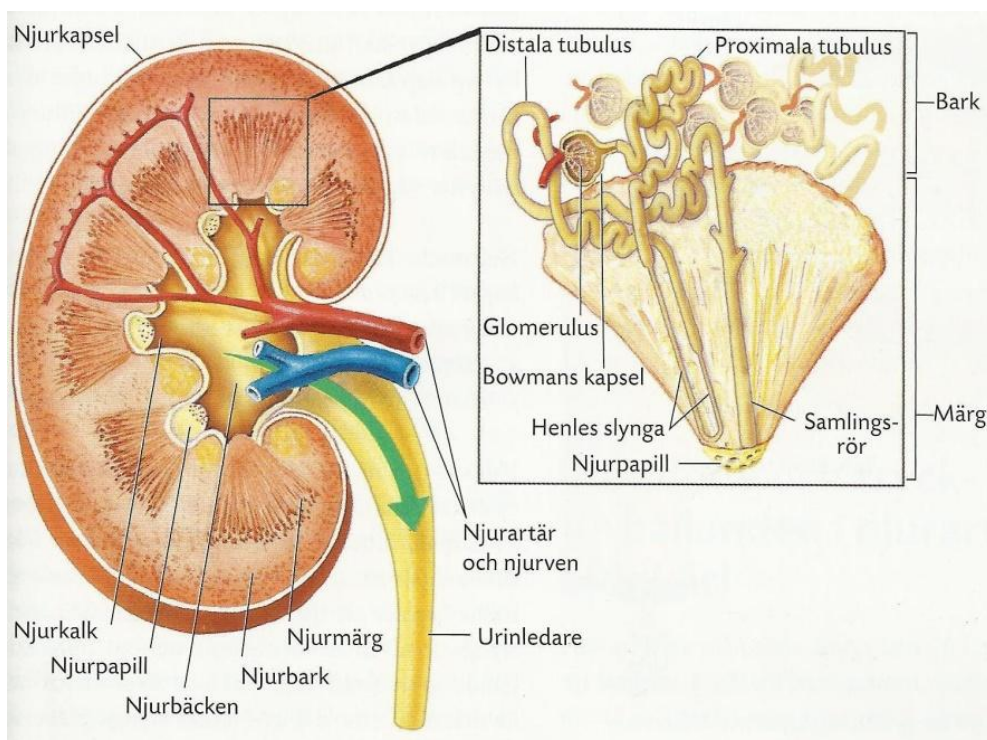


Bild 1. Njurens uppbyggnad. (Sand, m.fl., 2007, 453).

Njurarna består av två skikt; kortex (njurbarken) och medulla (njurmärgen), se bild 1. Njurbarken är det yttre skiktet och är till sin struktur småkornig och rödaktig till färgen. Det inre skiktet, njurmärgen, innehåller 10-15 pyramidformade lober, vars spets vänder mot njurbäckenet och basen in mot njurbarken. I loberna finns upp till 100 000 funktionella enheter som kallas för nefron. Nefronen består av en filtrerande enhet som kallas för glomerulus och ett rörsystem, tubulussystemet, som genom samlingsrör leder den filtrerade urinen till njurbäckenet. (Sand, m.fl., 2007, 452-455).

Nefronets filtrerande del, glomerulus, finns i njurbarken och består av parallella kapillärer som samlats ihop i ett nystan. Det är från dessa kapillärer som blodplasman filtreras. Glomerulusmembranet är ogenomträngligt för blodceller och de vanligaste

plasmaproteinerna, men släpper igenom vatten och små molekyler. Filtratet från glomerulus mynnar ut i den omgivande Bowmans kapsel. (Sand, Sjaastad & Haug, 2004, 478-482).

Hållrummet mellan Bowmans kapsel och glomerulus kallas för Bowmans rum och är den första delen av tubulussystemet. Från bowmans rum leds filtratet till proximala tubuli som löper i slingor genom njurbarken. Proximala tubuli går över i Henles slynga som går ned från njurbarken, till njurmärgen och upp igen till njurbarken i ett hårnålsliknande rörsystem. Henles slynga övergår i distala tubuli som tillsammans med andra distala tubuli från andra nefron mynnar i ett samlingsrör. Samlingsrören sluter upp i större samlingsrör som via njurpapillen i botten av njurloben tömmer sitt innehåll i njurbäckenet. (Sand, m.fl., 2004, 481-483).

Till urinvägarna hör njurbäcken, urinledare, urinblåsa och urinrör. Från njurbäckenet löper en urinledare som för urinen vidare till urinblåsan, som i sin tur töms via urinröret. I den största delen av urinvägarna har väggen en liknande uppbyggnad. Cellerna i urinblåsans epitel består av övergångsepitel. Cellerna har olika form beroende på blåsans fyllnadsgrad, om blåsan är tom har cellerna kubisk eller cylindrisk form och om blåsan är full sträcks epitelet ut så att cellerna får en plattliknande form. Övergångsepitel finns även i njurbäckenet och urinledarna (Brunzel, 2010). Epitelcellerna bildar ett näst intill ogenomsläppligt skikt för vatten och lösta substanser och detta gör att urinens sammansättning inte förändras. Utanför epitelcellerna finns två muskelskikt som driver fram urinen genom att turvis kontrahera och slappna av. (Sand, m.fl, 2004, 483).

3.1.2 Njurfunktion och urinbildning

Njurarna har en viktig roll i att hålla extracellulärvätskans volym och jonkoncentration stabil. Regleringen sker genom att njurarna antingen ökar eller minskar på utsöndring av vätska och salter beroende på kroppens tillgångar. En annan viktig funktion hos njurarna är att de genom plasmafiltrationen utsöndrar främmande ämnen eller avfallsämnen från kroppen, samtidigt som de återupptar viktiga ämnen som aminosyror, proteiner och glukos. (Sand, m.fl., 2004, 478-479).

Urinbildningen kan delas in i tre steg; filtration, reabsorption och sekretion. Filtrationen sker i glomerulus, där det bildas ett filtrat som i stort sett kan liknas med proteinfri plasma. Blodcellerna och de flesta plasmaproteiner stannar kvar i kapillärerna medan både avfallsämnen och nyttiga ämnen strömmar vidare till tubulussystemet. Filtratet som bildas kallas även för primärurin och varje dygn bildar njurarna uppemot 180 liter primärurin. (Sand, m.fl., 2004, 478-479).

Vid reabsorptionen sker en stor förändring i filtratets volym och sammansättning och primärurinen koncentreras. Lösta ämnen och vatten transporteras från njurtubuli till de omgivande kapillärerna och reabsorptionen kan ökas eller minska beroende på kroppens behov. Det som kroppen har användning av förs tillbaka till blodet, medan avfallsämnen till största del lämnar kvar i tubulussystemet så att de kan utsöndras med urinen. (Sand, m.fl., 2004, 478-479).

Det sista steget i urinbildningen, sekretionen, möjliggör en extra utsöndring av vissa ämnen. Vid sekretionen transporteras ämnen från kapillärer genom tubuluscellerna ut till tubulussystemets hålrum, tubuluslumen. Det som inte reabsorberas fortsätter till samlingsrören och mynnar ut i njurbäckenet. Urinledarna för därefter urinen till urinblåsan, som lagrar urinen tills den töms via urinröret. (Sand, m.fl., 2004, 478-495).

Varje dygn produceras cirka 1,5 liter urin. På grund av reabsorptionsprocessen innehåller den färdiga urinen i normala fall inga viktiga substanser såsom glukos och aminosyror. Däremot är koncentrationen av avfallsämnen hög. Då vi dricker en tillräcklig mängd vatten har urinen en högre koncentration av lösta substanser än plasma. Detta beror på att tubulussystemet i regel reabsorberar mer vatten än vad det återvinner lösta ämnen. En viss mängd vätska måste dock utsöndras varje dygn, tillsammans med de avfallsämnen som kroppen producerar. (Sand, m.fl., 2004, 480).

3.2 Partiklar i urin

Vid sedimentundersökning av urin räknas partiklarna i urinen antingen med en automatisk cellräknare eller manuellt med mikroskop. Mängden partiklar i urin är beroende av urinens koncentration. I ett starkt koncentrerat urinprov, till exempel morgonurin, finns det betydligt fler partiklar än i ett prov som getts någon gång under dagens lopp, då urinen i regel är mer utspädd. I urin kan det normalt förekomma enstaka erythrocyter, leukocyter, skivepitelceller och hyalina cylindrar (Salminen, 2010a). (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

3.2.1 Erythrocyter

Erythrocyter i urin, hematuri, är ett gemensamt symtom för flera sjukdomar i njurar och urinvägar, men erythrocyter kan också normalt förekomma i urin i en mängd på 0-2 celler per synfält (Salminen, 2010a). Hematuri förekommer ofta i samband med sjukdomar i de nedre urinvägarna, till exempel vid urinvägsinfektion (Kouri, m.fl., 1999, 11). Hematuri kan även förekomma vid ett flertal andra tillstånd eller sjukdomar såsom infektioner på njurnivå, sjukdomar i prostatan, tumör i urinvägarna eller blödningsbenägenhet på grund av till exempel läkemedelsbehandling (Kouri, m.fl., 1999, 11; Penttilä, 2003a, 223). Hematurin kan även orsakas av kraftig fysisk aktivitet, förekomma efter vårdåtgärder såsom katetrisering eller finnas med som kontamination av menstruationsblödning (Kouri, m.fl., 1999, 11; Salminen, 2010a).

Erythrocyterna är omkring sju mikrometer (μm) i diameter (McBride, 1998, 98; Kouri, m.fl., 1999, 40) och färgas svagt rött eller förblir ofärgade. Beroende på i vilken vinkel de ses genom mikroskopet kan de ta olika former; rakt framifrån eller bakifrån är de cirkelformade med en ljus mittpunkt och ses de från sidan har de en timglasliknande form (se bild 2). I hyperton lösning skruppnar erythrocyterna eftersom vätskan inne i cellerna förloras till omgivningen. I hypoton lösning sväller cellerna och förlorar en del av sitt hemoglobin och syns endast som svaga skuggor eller spricker och försvinner helt. Ibland

kan erythrocyterna förväxlas med fettdroppar, luftbubblor, jästceller eller ovala kalciumoxalat-kristaller. (McBride, 1998, 98).

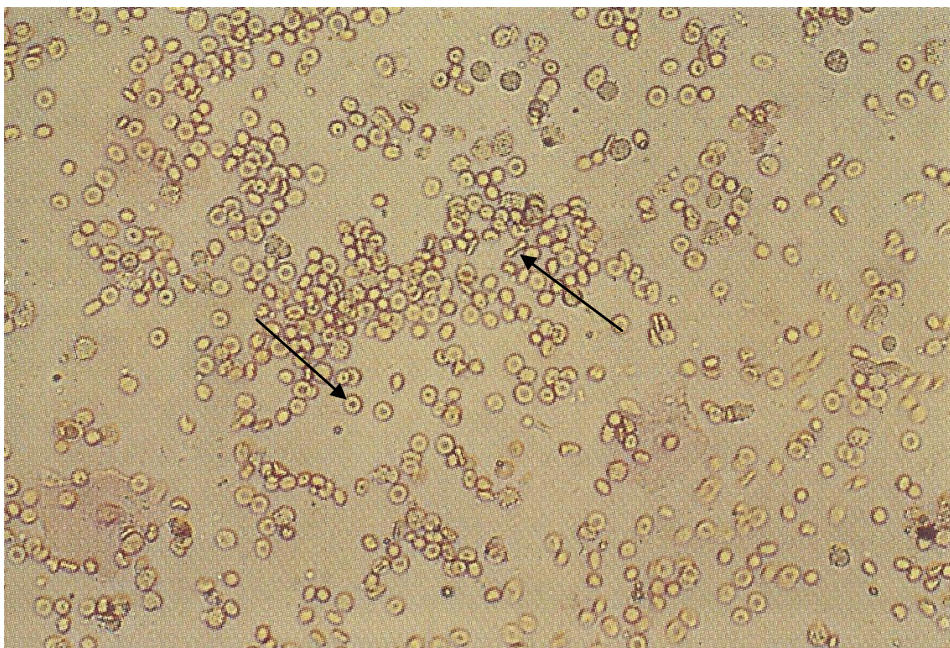


Bild 2. Röda blodkroppar i urinsediment med blandad cellbakgrund. (McBride, 1998, 99).

Man anser ofta att även en mild hematuri kräver vidare undersökning för att se var problemet ligger. Genom att titta på erythrocyternas utseende kan man bestämma om blödningen finns i de övre eller nedre urinvägarna. Erythrocyter med normal morfologi härstammar oftast från de nedre urinvägarna medan dysmorfiska erythrocyter oftast kommer från en blödning på njurnivå. Detta sker dock inte inom ramen för grundundersökning av urin. (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

3.2.2 Leukocyter

Leukocyter i urin, pyuri, tyder på infektion i njurar eller urinvägar. I urinen finns normalt upp till två leukocyter per synfält. Flickor och kvinnor kan på grund av anatomiska skillnader ha fler leukocyter i urinen än pojkar och män, upp till fem celler per synfält. Neutrofila granulocyter förekommer oftast av leukocyterna i urin (Kouri, Louzensky, Kratochvila, Wisser & Budina, 2000; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1846), men där kan även

finnas makrofager, eosinofila granulocyter eller andra leukocyter. (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1846).

Leukocyterna varierar i storlek från 6 till 40 μm i diameter, lymfocyterna är minst och makrofagerna störst. De neutrofila granulocyterna är omkring 12 μm i diameter och har en segmenterad kärna (se bild 3). Kärnan färgas blå, men kan ibland förbli ofärgad (Kouri, m.fl., 2000). Cytoplasman är kornig och får oftast en rödaktig färg (Kouri, m.fl., 2000). I färska urinprov är kärnan hos neutrofilerna detaljerad, men då cellerna åldras och börjar gå sönder kommer kärnloberna att slås samman och cellernas typiska utseende förändras. I hypoton lösning tar neutrofilerna in vätska och sväller upp, varpå granulapartiklarna inne i den svullna cellen slumpmässigt börjar röra på sig. Cellerna kallas då för glitterceller. De neutrofila granulocyterna lyserar snabbt i hypoton lösning i rumstemperatur. (McBride, 1998, 99).

Lymfocyterna är mellan 10 och 20 μm i diameter (Kouri, m.fl., 1999, 40) och har en stor kärna som täcker nästan hela cellen. Makrofagerna varierar mellan 30 och 40 μm i diameter och har en stor kärna. Kärnans kromatin är ofta ojämnt fördelat (Kouri m.fl., 2000). Cytoplasman är granulerad och kan innehålla stora vakuoler och fagocyterade celldelar. På bild 4-5 visas en lymfocyt respektive makrofag. (McBride, 1998, 99).



Bild 3-5. Exempel på neutrofil granulocyt, lymfocyt och makrofag. (Editerade från: Kouri, m.fl., 2000).

Vid urinvägsinfektion som orsakas av vanliga urinvägspatogener hittar man oftast neutrofila granulocyter och i ett senare skede även makrofager (Kouri, m.fl., 1999, 11). Neutrofila granulocyter förknippas med de flesta njursjukdomar och inflammatoriska

tillstånd i njurar och urinvägar. Till bakterieinfektionerna hör t.ex. pyelonefrit, cystit, prostatit och uretrit. Andra åkommor är bland annat glomerulonefrit, lupus erythematosus, interstitiell nefrit och tumörer. Lymfocyter kan hittas vid kroniska infektioner eller ibland också i samband med avstöttningsreaktioner av t.ex. en transplanterad njure (Kouri, m.fl., 1999, 11). (McBride, 1998, 99).

I de flesta fall har makrofager i urinsedimentet troligtvis liten klinisk betydelse (Kouri, m.fl., 1999, 11). Samband mellan makrofager i urinsedimentet och IgA-nefropati har konstaterats (Maruhashi, m.fl., 2004, 336-343). Enligt Fogazzi (2005a) kan makrofagerna även ha ett samband en typ av polyomavirus. I detta arbete kommer dock makrofagerna att kategoriseras som icke betydande fynd.

3.2.3 Epitelceller

Epitelceller kan förekomma i olika former i urinen och man delar in dem i skivepitelceller och små epitelceller. Till de små epitelcellerna hör övergångsepitelceller och tubulusepitelceller. Epitelcellerna kan normalt förekomma i urinen i små mängder och finns då på grund av att gamla celler faller bort och ersätts med nya. (McBride, 1998, 101). Undersökning av urinsedimentets epitelceller ger en bild av var sjukdomen ligger anatomiskt sett (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847).

Skivepitelceller

Skivepitelcellerna är de vanligast förekommande och största epitelcellerna i urinsedimentet (McBride, 1998, 101-103). Skivepitelcellerna härstammar från njurbäckenet, urinledarna, urinblåsan, urinröret och de yttre könsorganen. Skivepitelcellernas kliniska relevans är begränsad och de är i de flesta fall helt utan betydelse. Skivepitelceller kan förekomma i stora mängder i urinprov men är då närmast en produkt av bristfällig provtagningsteknik och kommer från urinröret och de yttre könsorganen (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847). Hos gravida kvinnor kan dock stora

mängder skivepitelceller förekomma i urinen av hormonella skäl (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847).

Skivepitelcellerna är mellan 40 och 60 μm i diameter (McBride, 1998, 103; Brunzel, 2010). De är platta, tunna och ses ibland veckade eller ihoprullade. De kan förekomma ensamma eller i hopar av flera celler och är lätta att känna igen på grund av sin storlek (se bild 6). Kärnan är liten i förhållande till cellen och ofta svagt färgad. Cellmembranet har en oregelbunden form och cytoplasmadelen av cellen är stor samt svagt färgad i en rödaktig ton. (McBride, 1998, 103).

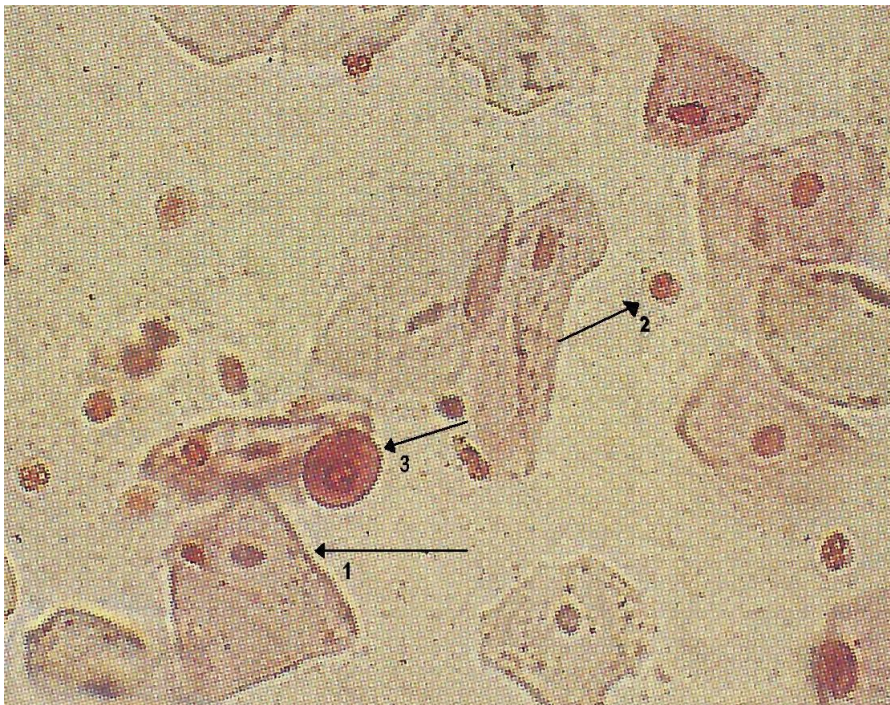


Bild 6. Skivepitelcell (1), neutrofil granulocyt (2) och en övergångsepitelcell (3). (Editerad från: McBride, 1998, 103).

Övergångsepitelceller

Övergångsepitelceller finns i ett område som sträcker sig från njurbäckenet till urinblåsan hos kvinnor och till urinrörets proximala del hos män (McBride, 1998, 102; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847; Brunzel, 2010). Övergångsepitelcellerna bildar ett epitelcellsskikt som kallas för urotel och som täcker den inre ytan av urinvägarna. Urotelet består i

allmänhet av fem till sju lager celler. Cellernas storlek och form varierar beroende på var de finns. Cellerna i de yttre lagren är stora, platta och paraplyformade celler som skyddar de underliggande cellagren. Cellerna i mitten av urotelet är runda till formen och mindre än de yttre cellerna, medan de inre skikten av celler är avlånga eller pelarformade. Övergångsepitel finns endast i urinvägarna och urinblåsan och gör att blåsan kan tänjas ut och dras ihop (Sand, m.fl., 2007, 94). (McBride, 1998, 102).

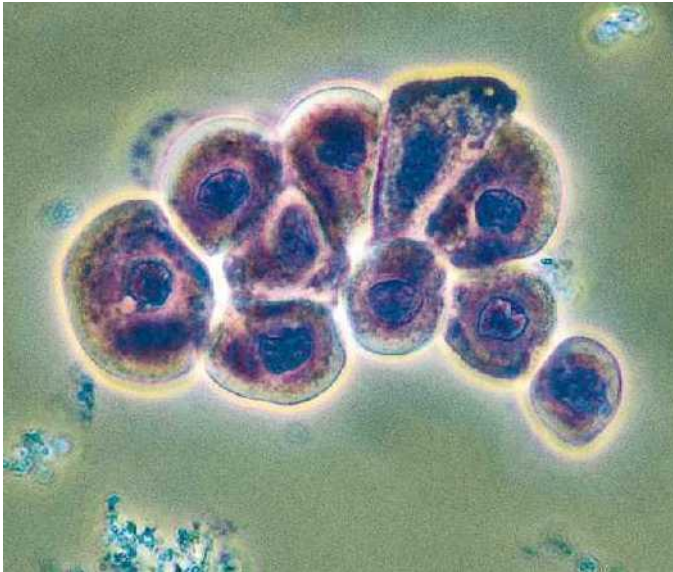


Bild 7. Grupp av övergångsepitelceller. (Editerad från: Kouri, m.fl., 2000).

Övergångsepitelcellerna är mellan 20 och 30 μm i diameter, ibland även så stora som 50 μm (Kouri, m.fl., 1999, 40). Cellmembranet kan vara oregelbundet, ovalt eller runt men har en tydlig kant och ett fast utseende, se bild 7 (Brunzel, 2010). Cytoplasman är finkornig (Kouri, m.fl., 1999, 40) och mindre än i jämförelse med skivepitelcellerna (Brunzel, 2010). Om cellerna tagit in vatten blir de ofta päronformade och ibland kan de också ha svansliknande utskott. Kärnan är rund eller oval (Kouri, m.fl., 1999, 40) och ligger centralt i cellen (Brunzel, 2010). I kärnan kan man ofta se en nukleol (Kouri, m.fl., 1999, 40). (McBride, 1998, 102).

Ytliga övergångsepitelceller hittas ofta i samband med infektion i de nedre urinvägarna, medan celler från de undre urotellagren hittas vid t.ex. sten i urinvägarna och urinblåsecancer, men även efter ingrepp såsom katetrisering (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847). Efter katetrisering eller vid tumör i urinvägarna kan man även se övergångsepitelceller i hopar (Kouri m.fl., 2000). Celler med två eller flera kärnor kan

hittas vid akuta inflammatoriska processer i urinvägarna, men kan ibland även förekomma normalt (Kouri m.fl., 2000). (McBride, 1998, 102).

Tubulusepitelceller

Tubulusepitelcellerna finns i nefronen och till deras uppgifter hör bland annat att återuppta ämnen som glomerulus släppt igenom (Brunzel, 2010) och tubulusceller i urinen är oftast ett tecken på njurskada (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847). De tyder antingen på en primär njursjukdom eller på en sekundär njurskada (Salminen, 2010a) och kan handla om akut interstitiell nefrit eller tubulusnekros. Proteinläckage från glomerulus vid t.ex. glomerulonefrit kan leda till en sekundär tubulusskada eftersom cellerna överbelastas. Sekundär njurskada kan uppkomma även vid t.ex. cirkulatorisk chock, hjärtinfarkt, uttorkning samt nefrotoxiska läkemedel. Tubulusepitelceller i urinsedimentet är ett ospecifikt fynd och kräver vidare undersökning (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847).

Det finns två huvudtyper av tubulusepitelceller; tubulusepitelceller från samlingsrören och tubulusepitelceller från proximala och distala tubuli, men i svarsrutinen görs oftast ingen skillnad mellan dem (Brunzel, 2010). Vid grundundersökning av urin finns tubulusepitelcellerna tillsammans med övergångsepitelcellerna som små epitelceller i provsvaret (Salminen, 2010c).

Tubulusepitelcellerna färgas blåa eller rödvioletta och har kornig cytoplasma (Kouri, m.fl., 1999, 40; Kouri, m.fl., 2000). Celler från samlingsrören är vanligast (Brunzel, 2010) och dessa förekommer bland annat vid akut tubulusnekros, nefrit och avstöttningsreaktion efter njurtransplantation (McBride, 1998, 101). De är mellan 12 och 20 µm i diameter. Celler från de mindre samlingsrören är små, kubiska eller kantiga och celler från större samlingsrör är större och pelarformade (McBride, 1998, 101; Brunzel, 2010). De har en stor rund kärna som tar upp två tredjedelar av cytoplasman. (Brunzel, 2010). En grupp tubulusepitelceller visas på bild 8.

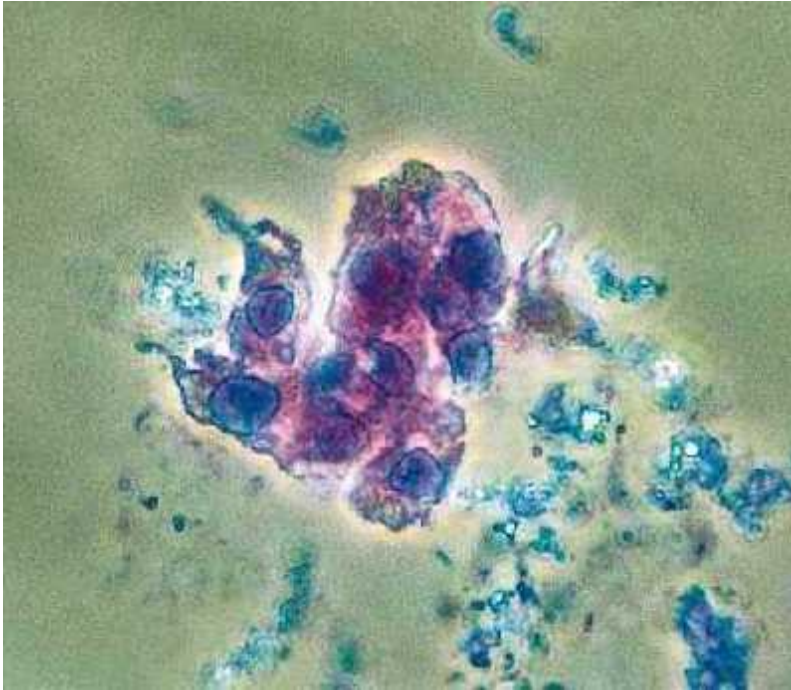


Bild 8. En grupp tubulusepitelceller. (Editerad från: Kouri, m.fl., 2000).

Tubulusepitelceller från proximala och distala tubuli förknippas med akut tubulusnekros som kan orsakas av nefrotoxiska läkemedel, gifter (McBride, 1998, 101) samt stora mängder hemoglobin och myoglobin (Brunzel, 2010). Cellerna från proximala tubuli är 20 – 60 μm och är avlånga eller cigarrformade. De ser ofta ut som en granulär cylinder med odefinierbara kanter och en enda inklusionskropp, kärnan. Cytoplasman är kornig och kärnan är kompakt och befinner sig lite utanför mitten av cellen. Ibland hittas celler med flera kärnor (McBride, 1998, 101). Tubulusceller från distala tubuli är 14-25 μm i diameter och runda eller ovala. Cytoplasman är kornig och kärnan är rund och ligger ofta en bit ifrån cellens mitt. (McBride, 1998, 101; Brunzel, 2010).

Tubulusepitelcellerna kan vara svåra att skilja från övergångsepitelceller, men förekommer ofta i samband med cylindrar (Kouri, m.fl., 1999, 40). Ibland kan det även vara svårt att skilja mellan neutrofila granulocyter och tubulusepitelceller, men oftast kan man påvisa en lobarad kärna hos granulocyterna (Kouri, m.fl., 2000). I nefrotiska tillstånd kan tubuluscellerna innehålla fettdroppar (McBride, 1998, 101; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847).

3.2.4 Cylindrar

Cylindrar bildas i njurarnas distala tubuli eller i samlingsrören då stora mängder organiskt material fälls ut vid koncentring av urin (Kouri, m.fl., 1999, 41). Cylindrarna består i grunden av ett glykoprotein, Tamm-Horsfalls protein som i huvudsak bildas av tubulusepitelceller i den uppåtgående delen av Henles slynga (Fernlund, Fex, Hanson, Stenflo & Lundh, 1991, 569; McBride, 1998, 103; Kouri, m.fl., 1999, 41; Kouri, m.fl., 2000; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848; Brunzel, 2010). Partiklar som råkar befinna sig i området där en cylinder bildas, kan inneslutas i cylindern (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848). Cylindrarna kan därmed förekomma såsom de är eller innehålla t.ex. celler, mikrober eller kristaller. Faktorer som ökar bildningen av cylindrar är bland annat lågt pH, minskat urinflöde och förhöjd koncentration av lösta ämnen eller proteiner. (McBride, 1998, 103).

Cylindrar tyder ofta på sjukdom i njurarnas funktionella vävnad och inne i cylindrarna kan man hitta celler från sjukdomsprocessen, såsom tubulusceller, leukocyter eller erythrocyter (Salminen, 2010a). Cylindrar som innehåller celler har större klinisk betydelse än de som inte innehåller celler. Cylindrar utan cellinkulsioner är hyalina cylindrar, granulära-, vax-, och fettcylindrar samt hemoglobin-, myoglobin och bilirubincylindrar. En cellcylinder definieras som en cylinder vars yta till en tredjedel täcks av celler. Till Cellcylindrarna hör erythrocyt-, leukocyt- och tubuluscellcylindrar samt bakterie- och jästcellscylindrar. Efter att cylindern bildats i njuren kan inte längre några andra celler eller partiklar fästa sig i den (Kouri, m.fl., 2000). Därför förekommer övergångsepitelceller inte i cylindrar (Kouri, m.fl., 2000). (Kouri, m.fl., 1999, 41-42)

Cylindrarna är stora och avlånga och färgas svagt blått eller förblir ofärgade. Kanterna är skarpa och avskiljs lätt från bakgrunden (Kouri, m.fl., 1999, 41). Cylindrar som håller på att brytas ner förlorar sina skarpa kanter och kan förväxlas med sekret eller slem (Kouri, m.fl., 1999, 41). Bilaga 1 innehåller exempelbilder av några av de cylindrar som kommer att beskrivas här nedanför.

Hyalina cylindrar är de vanligast förekommande cylindrarna i urinsedimentet (McBride, 1998, 103) och kan förekomma i urinen även hos friska personer (McBride, 1998, 103; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848; Salminen, 2010a). Hyalina cylindrar är oftast inget tecken

på njursjukdom, de bildas ofta då urinflödet i tubulussystemet minskar. (Penttilä, 2003a). Hyalina cylindrar kan normalt förekomma i urin på grund av att urinen är starkt koncentrerad, t.ex. morgonurin eller vid uttorkning. De kan också förekomma efter hård fysisk aktivitet, men hittas även vid bland annat glomerulonefrit, pyelonefrit och kroniska njursjukdomar (McBride, 1998, 104). Hyalina cylindrar färgas ofta blå, men kan även förbli ofärgade (Kouri, m.fl., 2000). En hyalin cylinder visas nedan på bild 9. Hyalina cylindrar kan vara svåra att upptäcka med ljusfältmikroskopi, men hittas lättare vid mikroskopering med faskontrast (McBride, 1998, 103). (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

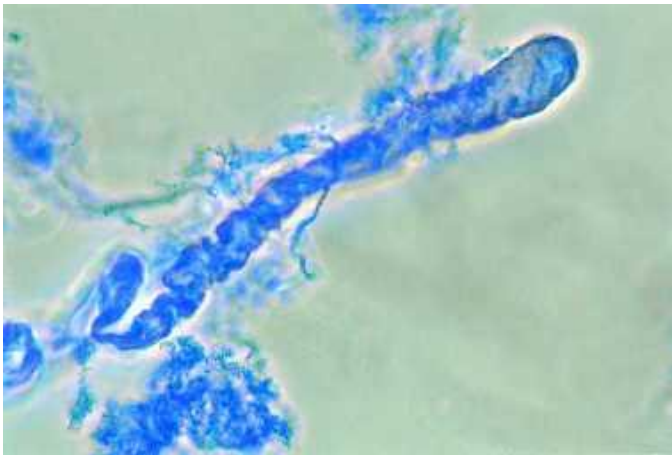


Bild 9. Hyalin cylinder. (Editerad från Kouri, m.fl., 2000).

Vid proteinuri fälls plasmaproteinerna ut i urinen och kan inneslutas i en hyalin cylinder och bilda en granulär cylinder (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848). Granulära cylindrar med ett finkornigt utseende kan förekomma vid samma tillstånd som de hyalina cylindrarna och behöver inte vara ett tecken på sjukdom. Små mängder proteiner kan läcka genom glomerulus på grund av t.ex. hård fysisk aktivitet. Granulära cylindrar med stora granula är patologiska och har ofta sitt ursprung i cellmaterial som håller på att brytas ner eller i utfällning av biologiskt material i tubulussystemet (McBride, 1998, 104; Kouri, m.fl., 2000). Det kan till exempel handla om pyelonefrit, virusinfektioner, glomerulära sjukdomar, celldegeneration eller sjukdomar i tubulussystemet. En granulär cylinder kan ibland härstamma från en cellcylinder vars celler brutits ner (Penttilä, 2003a, 222). (McBride, 1998, 104-105).

Vaxcylindrar är granulära cylindrar som håller på att brytas ner och försvinna (Penttilä, 2003a, 222). Vaxcylindrar tyder på kronisk njursjukdom där urinens flöde i njurtubuli är

försämrat. Vaxcylindrarna färgas rödaktiga (Kouri, m.fl., 2000) och strukturen är slät och jämn. De har skarpa kanter och kan delvis vara veckade. (McBride, 1998, 104).

Fettcylindrar bildas då lipider sluts in i cylindern och detta beror t.ex. på någon form av glomerulär sjukdom och kan påträffas i samband med kraftig proteinuri (McBride, 1998, 105; Kouri, m.fl., 2000; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848). Hemoglobincylindrar är gula eller brunröda och hittas ofta tillsammans med erythrocytcylindrar vid glomerulära sjukdomar eller skador. Myoglobincylindrar har liknande utseende som hemoglobincylindrarna och förekommer tillsammans med myoglobinuri på grund av akut muskelskada. Bilirubincylindrar och bilirubinuri förknippas med ikterus, där bilirubin ansamlas i kroppen. (McBride, 1998, 105).

Erythrocyter kan läcka ut till urinen vid glomerulusskada och erythrocytcylindrar kan hittas vid t.ex. njurinfarkt (Penttilä, 2003a, 222). Ifall leukocytcylindrar förekommer i provet tyder det på pyelonefrit eller annan inflammation i njurarna (Kouri, m.fl., 2000; Penttilä, 2003a, 222). Tubuluscellcylindrar hittas vid svåra tubulussjukdomar eller skador, t.ex. tubulusnekros eller förgiftningar, och kan vara svåra att skilja från leukocytcylindrar (McBride, 1998, 107; Penttilä, 2003a, 222). Cellcylindrar med blandade celler förekommer vid svåra infektioner (Penttilä, 2003a, 222). Bakteriecylindrar och jästcellcylindrar bildas på samma sätt som andra cellcylindrar och de tyder på bakterieinfektion respektive jästcellsinfektion på njurnivå (Kouri, m.fl., 2000).

Cylindrarna har sin kliniska betydelse i att påvisa njursjukdom och de tas i beaktande då man bedömer behovet av njurbiopsi. Om standardiserade morgonprov upprepade gånger är negativa, är sannolikheten för en glomerulär eller tubulär sjukdom liten. (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

3.2.5 Mikrober

Bakterier är ett vanligt fynd i urinsedimentet och visas på bild 10 (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849). Misstankar om infektion väcks vid förekomst av stora mängder bakterier

tillsammans med leukocyter (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849). Sedimentundersökning kan tillsammans med en mängd andra metoder användas för att påvisa bakterier i urin, men bakterieodling är den mest känsliga metoden. Bakterieodling är också den enda metoden där man får ett namn på bakterien och dess resistensegenskaper (Kouri, m.fl., 1999, 10-11). Till de vanligaste urinvägspatogenerna hör bland annat *Escherichia coli* och andra koliformer, t.ex. olika arter av *Klebsiella* och *Enterobacter*. Även enterokocker och arter av *Pseudomonas* och *Proteus*, samt *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus* och betahemolytiska streptokocker hör till dem. (Käypä hoito, 2011).



Bild 10. Bakterier i urinsedimentet tillsammans med hyalina cylindrar, neutrofila granulocyter och erythrocyter. (Editerad från: Kouri, m.fl., 2000).

Jäst är ett vanligt fynd hos vuxna och den vanligast förekommande jästen är *Candida albicans*. Jäst kan växa i urinvägarna hos patienter som har diabetes, avvikelser i urinvägarnas uppbyggnad, nedsatt immunförsvar eller hos patienter som genomgått en lång antibiotikakur. Jäst är dock hos kvinnor oftast en kontamination från vaginala flytningar (McBride, 1998, 113-114). (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849).

Jästcellerna är ovala, färglösa celler som ibland kan förväxlas med erythrocyter. Jästcellerna kan dock förekomma i många olika storlekar och ett av de bästa kännetecknen är att de bildar knoppar vid celledningen, se bild 11. (McBride, 1998, 114).

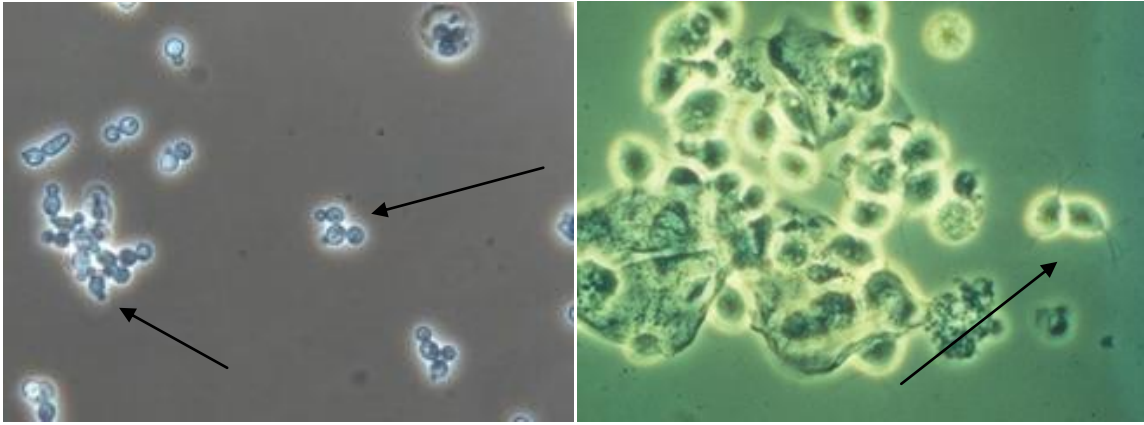


Bild 11-12. Jäst i urinsediment med blandad cellbakgrund (Editerad från: Fogazzi, 2005b), samt *Trichomonas vaginalis* (Editerad från: University of Washington, 2000).

Urdjuret *Trichomonas vaginalis* orsakar vaginit hos kvinnor och urinrörsinflammation hos män (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849) och förekommer liksom jäst främst som kontamination från vaginala flytningar hos kvinnor. Urdjuret är omkring 15 μm långt och har fyra flageller som gör att det kan röra på sig, se bild 12. *Trichomonas vaginalis* kan lätt misstas för att vara leukocyter eller små epitelceller, men de avslöjas ofta av små, ryckiga och oriktade rörelser. (McBride, 1998, 114-115).

3.2.6 Övriga partiklar och artefakter

Andra partiklar som kan hittas i urin är till exempel kristaller, lipider, slem, spermier samt artefakter såsom hår och pappersfiber, se bilaga 2 för bilder (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1845-1855). Kristaller förekommer normalt inte i färska urinprov, men kan uppkomma vid förvaring och speciellt i kylskåpstemperatur. Kristaller bildas då en stor mängd lösta ämnen i urinen gör att den blir övermättad och ämnena fälls ut. Mängden lösta ämnen i urinen kan öka av t.ex. dehydrering, vissa födoämnen och mediciner. Kristaller kan bildas antingen medan urinen ännu är i kroppen, eller efter att urinen lämnat kroppen. Koncentrationen av lösta ämnen och urinens pH är faktorer som påverkar kristallernas bildning. Kristaller kan anta många olika former och ses i mikroskop som lysande, svagt gulbruna. Endast ett fåtal olika kristaller har klinisk betydelse (McBride, 1998, 108) och cystinkristallerna, som ses på bild 13, är i praktiken viktigast av dem (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849). Cystinkristallerna förknippas med återkommande bildning av stenar i njurar,

urinledare eller urinblåsa och kan i obehandlade fall ge svåra skador hos njurar och kringliggande organ (Axler, 2011; International Cystinuria Foundation, 2011). (McBride, 1998, 108).



Bild 13. Cystinkristall. (Editerad från McBride, 1998, 110).

Lipider kan förekomma i urinen som fria droppar, i form av fettcylindrar eller kolesterolkristaller och som lipiddroppar i tubulusceller. Oftast hittas lipider i urinen i samband med nefrotisk proteinuri. Slem kan förekomma i varierande mängder i urinsedimentet och finns normalt i urinvägarna (Kouri, m.fl., 1999, 42). Slem färgas ojämnt och ses i fibrösa strukturer, trådar eller hopar (Kouri, m.fl., 1999, 42). Slem kan ibland vara svårt att skilja från cylindrar, men till skillnad från slem har cylindrarna rundade kanter (McBride, 1988, 115). Spermier kan hittas i urinsedimentet både hos män och hos kvinnor, men nämns inte som ett fynd vid svarsutgivningen (McBride, 1998, 116; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1849).

Könshår kan komma med i urinprovet vid provtagningen och ses i urinsedimentet som långa trådar. Papper som använts vid tvätt eller torkning lämnar fibrer efter sig som ibland ses i urinsedimentet. Fibrerna färgas ofta rödaktiga, har en skarp kant och ändarna är ofta avbrutna. (Kouri, m.fl., 1999, 42).

3.3 Urinprovtagning, transport och förvaring

För att kunna ta ställning till ett provsvar måste man kunna lita på att provet är rätt taget och behandlat på rätt sätt, så att det speglar tillståndet i kroppen vid provtagningstillfället. De flesta fel uppstår i det preanalytiska skedet, vid patientförberedelse, provtagning, transport och förvaring. Urinprovets kvalitet kan vara svår att garantera, eftersom man i många fall inte har kontroll över det preanalytiska skedet. Provets kvalitet kan dock märkbart förbättras om patienten handleds till en standardiserad provtagning och även får anvisningar om förvaring och transport. (Tuokko, Rautajoki & Lehto, 2008, 62; Antus, 2010).

3.3.1 Patientförberedelser och provtagning

Patientens förberedelser inför provtagningen och hur väl provtagningen lyckats har en avgörande inverkan på tolkning av resultatet (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1845). Då en patient ordinerar en undersökning bör man berätta vilken undersökning det är och varför man gör undersökningen. Det är viktigt att handleda patienten inför provtagningen och beskriva hur själva provtagningen går till. Patienten bör få information både muntligt och skriftligt om både provtagning och hur provtagningsredskapen ska användas (Tuokko, m.fl., 2008, 62). En bra handledning motiverar patienten att göra på rätt sätt vid provtagning som patienten själv kan utföra. Med en bra handledning och standardiserad provtagning vill man få ett prov som så bra som möjligt representerar tillståndet i patientens kropp vid provtagningstillfället och att prov tagna vid olika tillfällen av samma patient ska gå att jämföra med varandra. (Tuokko, m.fl., 2008, 29).

Urinprov för grundundersökning bör alltid tas genom standardiserad provtagning då patientens tillstånd tillåter detta (Salminen, 2010c). Det finns flera punkter som måste uppfyllas för att provet ska vara standardiserat. Patienten ska innan provtagningen få både muntlig och skriftlig handledning. För att få ett koncentrerat prov strävar man till att ta morgonprov och att man fastat under natten, minst åtta timmar. Därtill ska urinen ha varit i blåsan i minst fyra timmar innan provtagningen, för att säkerställa att eventuella

bakterier hunnit föröka sig där och ge bra underlag för bakterieodling. Man bör avstå från hård fysisk aktivitet innan provtagningen, eftersom proteiner då kan läcka ut i urinen. Man bör även undvika samlag innan provtagningen och kvinnor ska undvika att ta prov under tiden för menstruationsblödning, eftersom det försvårar analysen av hematuri. (Kouri, m.fl., 1999, 8-9; Tuokko, m.fl., 2008; Salminen, 2010c).

Det vanligaste sättet att ta urinprov på är mittstråleprov. Vid provtagningen tvättar man först sina händer, varpå man tvättar urinrörsmynningen och de yttre könsorganen med vatten, till exempel med hjälp av en handdusch. Efter detta torkar man torrt med WC-papper och påbörjar provtagningen genom att först låta lite urin rinna ner i WC-skålen. Utan att avbryta urineringen låter man cirka en halv deciliter urin rinna i provtagningsburken och sedan resten av urinen i WC-skålen. Vid provtagningen ska man undvika kontamination så att bakterier från huden inte kommer med i provet och man ska till exempel inte röra provtagningskärlets insida. Mer detaljerade provtagningsanvisningar finns i bilaga 3-6. (Tuokko, m.fl., 2008, 64-65).

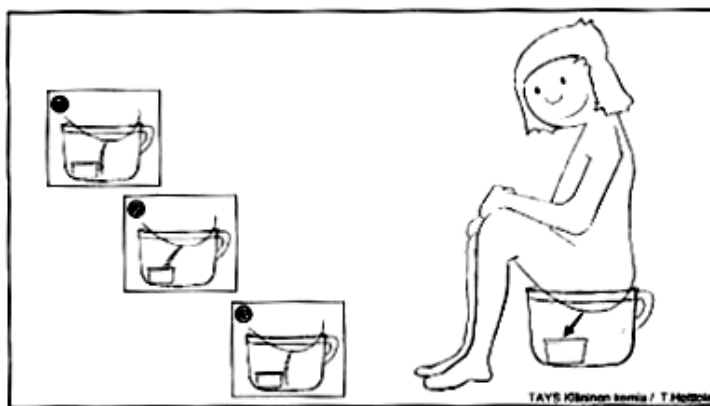


Bild 14. Mittstråleprov från potta. (Editerad från: Kouri, m.fl., 1999, 25).

Barn i skolåldern kan använda samma anvisningar som vuxna (Tuokko, m.fl., 2008, 66). För att bäst få ett mittstråleprov av barn som kissar på potta, kan man som på bild 14 fästa en provtagningsburk på insidan av pottans framkant (Tuokko, m.fl., 2008, 66). Urinprov kan också tas som påsurin, blåspunktion, njurbäckenpunktion, katetrisering, genom inneliggande kateter, genom stomi eller stickbäcken. Efter provtagningen bör man anteckna personuppgifter och klockslag för provtagningen samt hur provtagningen

lyckats. Även eventuell antibiotikabehandling bör framkomma eftersom det har betydelse vid mikrobiologisk undersökning. (Kouri, m.fl., 1999, 9; Tuokko, m.fl., 2008, 63; Salminen, 2010c).

Vid akuta fall, men också vid rutinprovtagning, kan blåsinkubationstiden bli för kort och provet för utspätt. Vid urinundersökning bör man ta detta i beaktande eftersom ett negativt prov då inte går att lita på. Ett sätt att mäta urinens koncentration är att mäta osmolaliteten. Osmolaliteten anger hur många mol lösta partiklar det finns per kilogram vätska (Ruhanainen, 2010). Ett urinprov med en osmolalitet under 500 mOsm/kg är för utspätt för att de fastställda referensvärdena för t.ex. sedimentundersökning ska kunna tillämpas på det (Salminen, 2010c). Även vid bakterieodling bör man ta en kort blåsinkubationstid i beaktande, eftersom även en liten bakterieväxt i dessa fall kan vara betydande. (Kouri, m.fl., 1999, 8; Tuokko, m.fl., 2008, 63).

3.3.2 Förvaring och transport

Eftersom prov består av biologiskt material fortsätter ämnesomsättningsreaktionerna även utanför kroppen. Då ämnesomsättningen fortsätter förändras provets sammansättning och speglar inte längre tillståndet i kroppen vid provtagningstillfället. Då man förbehandlar ett prov för kommande analys vill man stoppa eller åtminstone minimera de reaktioner som sker i provet och genom detta bevara provets komponenter så som de var vid provtagningstillfället. (Tapola, 2003, 29).

Urinprovet ska transporteras till laboratoriet så snabbt som möjligt efter provtagningen (Kouri, m.fl., 1999, 10; Tuokko, m.fl., 2008, 63; Salminen, 2010c). Urinprovets förvaring och transport ska ske på rätt sätt eftersom urinens sammansättning och partikelmängd förändras med tiden. Cellernas ämnesomsättning förorsakar förändringar, celler kan spricka ifall urinen är hypoton eller skrumpna ihop om den är hyperton och bakterier förökar sig ifall provet förvaras i värme. (Tuokko, m.fl., 2008, 63).

Enligt Vasa Centralsjukhus rekommendationer ska urinprov tagna för kemisk sållning kylas ned till +5°C och undersökas inom en timme, ifall provrören inte innehåller

konserveringsmedel. Rör med konserveringsmedel står sig åtta timmar i rumstemperatur och ett dygn i kylskåpstemperatur (+5°C). (Salminen, 2010b).

För sedimentundersökning ska urinprov i rör utan konserveringsmedel genast kylas ned till +5°C och transporteras till laboratoriet inom två timmar. Provet ska undersökas inom fyra timmar från provtagningstillfället. Rör med konserveringsmedel står sig ett dygn i rumstemperatur och tre dygn i kylskåpstemperatur. För bakterieodling ska urinprov utan konserveringsmedel förvaras i kylskåpstemperatur och rör med konserveringsmedel får vara i rumstemperatur (Kaukoranta, 2009). (Salminen, 2010c).

3.4 Grundundersökning av urin

Grundundersökningarna av urinprov är kemisk sållning, sedimentundersökning och bakterieodling, men det finns även många andra analyser som kan göras från urin som provmaterial. Grundundersökningarna av urin kan alla beställas skilt för sig eller tillsammans i olika kombinationer, beroende på vad man vill ha ut av undersökningarna (Kouri, m.fl., 1999, 4-6). Val av undersökning sker alltid från fall till fall, beroende på patientens symtom och vårdssituation, samt vilka undersökningar laboratoriet kan erbjuda vid den givna tidpunkten (Kouri, m.fl., 1999, 4). De kliniska indikationerna för grundundersökning av urin är påvisning och uppföljning av urinvägsinfektion, njursjukdomar och sjukdomar i de nedre urinvägarna samt screening av diabetes och ketos i utvalda fall. (Kouri, m.fl., 1999, 4; Tuokko, m.fl., 2008, 62).

Den kemiska sållningen kan beställas skilt för sig som t.ex. kontrollprov eller under dejourtid då den kan vara den enda grundundersökningen av urin som är tillgänglig. Ofta beställs den kemiska sållningen i samband med sedimentundersökning (Kouri, m.fl., 1999, 4-6), eftersom man då kan jämföra svaren och få mer ut av dem tillsammans än skilt för sig (Delanghe, 2002, 83). Däremot är sedimentundersökning av urin onödig att göra på prov som har ett negativt svar från den kemiska sållningen, förutom vid t.ex. undersökning av njurskada. I dessa fall räcker den kemiska sållningen ofta inte till och kan ibland ge ett missvisande negativt resultat. Därför är rekommendationerna att man då

redan från början också beställer en sedimentundersökning. Bakteriefodling görs t.ex. vid misstanke om infektion eller då man vill utesluta en symptomfri bakterieuri. (Kouri, m.fl., 1999, 4-6).

Med de tre grundundersökningarna av urin kan man diagnostisera de flesta sjukdomar i njurarna och urinvägarna (Penttilä, 2003a, 220). I kapitel 3.4.1 *Val av metod och undersökning* tas bland annat de ekonomiska aspekterna i beaktande vid val av undersökning och i kapitel 3.4.2 *Kemisk sållning* beskrivs närmare om den kemiska undersökningen av urinen. I Kapitel 3.5 *Mikroskopering av urinsediment* och 3.6 *UF1000i* beskrivs sedimentundersökningen av urin med mikroskop respektive analysator. Bakteriefodling av urin kommer dock inte att beskrivas närmare i detta arbete.

3.4.1 Val av laboratorieundersökning och analysinstrument

I ett effektivt produktionssystem ska processerna utmärkas av produktivitet, kvalitet, tidseffektivitet och flexibilitet. Produktiviteten mäts i den mängd varor eller tjänster som produceras per resursenhet och kvaliteten speglas i hur tjänsterna uppfyller fastställda krav. Tidseffektiva processer handlar om att utnyttja tiden optimalt och gärna minska på den tid det tar från att en process initieras tills att den slutförts. Flexibilitet handlar i sin tur om att både på lång och kort sikt kunna anpassa produktionen till förändrade förhållanden samt att kunna utveckla och integrera nya saker i befintliga system. (Olsson & Skärvad, 1997, 93-97).

Kliniska laboratorier ställs inför utmaningen att behandla fler prov till en lägre kostnad och öka produktiviteten. (Young, 2000, 740-743). Ekonomi inom laboratoriet handlar inte bara om att spara pengar, utan också om en effektiv användning av resurser, speciellt arbetskraften. (Liscouski, 2010, 48). En orsak till att laboratorier överväger automation är trycket på att minska kostnaderna och öka effektiviteten (Young, 2000, 740).

Automatiserade instrument ökar kapaciteten, gör arbetsprocessen snabbare och resultaten mer tillförlitliga genom att minska på manuellt handarbete och tiden det tar för att få ett svar (Ben-Ezra, m.fl., 1998; Orsulak, 2000, 778; Young, 2000, 740-743; Kouri

& Pohjavaara, 2002, 1848; Terajima, m.fl., 2009, 26). Automationen kan minska på driftkostnaderna, ge en säkrare arbetsmiljö och öka kvaliteten på tjänsterna (Young, 2000, 740-743; Liscouski, 2010, 48). Genom att därtill använda sig av autovalidering av resultat när det är möjligt, kan man minska på svarstiden ytterligare. (Young, 2000, 740-743).

Autovalidering av resultat innebär att resultat kvitteras automatiskt. Den automatiska kvitteringen baserar sig på en mängd regler, eller algoritmer, som till exempel kontrollerar att provsvaret ligger inom vissa gränser eller uppfyller vissa krav innan det godkänns och blir tillgängligt för vårdenheten. Resultat som enligt algoritmerna inte lämpar sig för autovalidering lämnas för manuell granskning och kvittering. Autovalideringen standardiserar granskningen av provsvar och minskar både på svarstiden och på arbetet i laboratoriet. (Gerhardt, 2010).

Annat som kan tas upp i detta sammanhang är val av laboratorieundersökningar. Ekonomi inom hälsovården handlar lika mycket om val som det handlar om kostnader och lämplighet. Medan läkare mer och mer utvärderar sitt sätt att behandla patienter, har det satts liten vikt vid val av kliniska undersökningar. Moderna och automatiserade tester kan öka effektiviteten i laboratoriet genom att minska på bioanalytikerns manuella arbete och öka hastigheten för provbearbetning och analys. Detta i sig leder till en mer ekonomisk lösning. Många undersökningar saknar dock kostnadseffektivitet, inte för att de är ospecifika, utan för att de används på fel sätt. (Szucs, 1997, 151-154).

Inom laboratoriet är ett mått på lämplighet den inverkan en undersökning kommer att ha på valet av behandling. Att beställa en undersökning på patienter som inte har någon nytta av den, är av lika liten nytta som att inte använda en undersökning för dem som skulle gynnas av den (Szucs, 1997, 151-154; Penttilä, 2003b, 39). En del undersökningar beställs för att verifiera en redan ställd diagnos, för att hitta eventuella bifynd eller endast för säkerhets skull (Göthlin, 2006, 1). Om läkaren inte tolkar eller tar ställning till ett svar har undersökningen gjorts i onödan och patienten har ingen nytta av den (Penttilä, 2003b, 39). (Szucs, 1997, 151-154).

Ekonomi handlar om att hushålla med givna resurser (Olsson & Skärvad, 1997, 13) och ofta strävar man efter låga produktionskostnader. Men bland annat tjänsternas kvalitet, tillförlitlighet och snabbhet är också viktiga faktorer för ett bra produktionssystem (Olsson & Skärvad, 1997, 86). Eftersom ohälsa ur ett samhällsekonomiskt perspektiv innebär vissa kostnader; man får nedsatt arbetsförmåga och man behöver anlita vårdtjänster (Statens beredning för medicinsk utvärdering, 2011); innebär snabbare provsvar att man snabbare får behandling. Detta kan i sin tur leda till att sjukdomstiden förkortas och man snabbare blir arbetsduglig igen (Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymä, 2011).

3.4.2 Kemisk sållning

Den kemiska sållningen av urin sker med en testremsa, som består av ett flertal fält som vart och ett mäter en viss parameter. Bland annat kan man få svar på parametrarna pH, protein, hemoglobin, leukocyter och nitrit. Det finns flera olika metoder att analysera dessa parametrar och nedan beskrivs ett exempel på hur de kan mätas och vad parametrarna innebär.

Vid pH-bestämning mäts provets innehåll av oxoniumjoner, H_3O^+ (Roche Diagnostics, 2006). pH-bestämningen är av relevans vid uppföljning av hur kroppen metaboliserar läkemedel och ämnesomsättningsprodukter samt vid reglering av njurstensbehandling. Ett högt pH är till exempel ett tecken på urinvägsinfektion. Vid proteinanalys med testremsa mäts i praktiken endast albumin, genom att utnyttja pH-indikatorers proteinfel (Roche Diagnostics, 2006). Albumin kan förekomma i urinen på grund av t.ex. glomerulusskada eller sporadiskt i samband med hård fysisk ansträngning. (Salminen, 2010b).

Erythrocyt- eller hemoglobinfältet är positivt om blod läckt ut i urinen. Hemoglobin och myoglobin i urinprovet påvisas genom att de katalyserar oxidationsreaktionen av en indikator för en organisk väteperoxid på testfältet (Roche Diagnostics, 2006). Erythrocyter kan förekomma i urin på grund av ett flertal olika orsaker och en av de vanligaste orsakerna är urinvägsinfektion. Leukocytfältet avslöjar om det finns leukocyter eller

esterasenzym, som härstammar från leukocyter, i urinen. Esterasenzymet spjälkar en indoxylester till indoxyl, som i sin tur reagerar med diazoniumsalt och bildar ett violett färgämne (Roche Diagnostics, 2006). Ett positivt resultat tyder på urinvägsinfektion. (Penttilä, 2003a, 221).

Nitritfältet mäter bakterieuri. Vissa bakterier såsom *Escherichia coli* och dess släktingar omvandlar urinens nitrat till nitrit och ett positivt resultat tyder på bakterieinfektion. Andra vanliga urinvägspatogener såsom *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus* och streptokocker ger negativt resultat. Ett negativt nitrit-resultat har därför inget diagnostiskt värde (Penttilä, 2003a, 221). (Salminen, 2010b).

Glukosfältet mäter glukos i urinen med en glukosoxidas-peroxidametod (Roche Diagnostics, 2006). Normalt förekommer inget glukos i urinen, men vid t.ex. diabetes kan halten vara hög. Vid screening av olika former av diabetes ser man extra noga på glukoshalten. Ketoner i urinen förekommer även vid diabetes och analyseras i samma syfte. Ketonfältet mäter urinens acetoacetat och kan vid fasta visa svagt positivt resultat. (Salminen, 2010b).

Ibland stämmer resultaten från den kemiska sällningen och sedimentundersökningen inte överens. Ett exempel på detta är att erytrocyt- och leukocytfälten kan vara positiva vid den kemiska sällningen, medan man inte ser några celler i mikroskopet. I dessa fall kan cellerna ha gått sönder antingen redan i urinblåsan, under provtransporten eller provförvaringen. Cellernas innehåll finns dock kvar i provet och gör att fälten på testremsan blir positiva. Celler kan också lämna utanför undersökningen vid koncentreringsprocessen om de inte sjunker ner till botten av röret vid centrifugeringen och blir en del av sedimentet (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1846). Det är därför viktigt att jämföra resultaten från den kemiska sällningen och sedimentundersökningen med varandra (McBride, 1998, 98). (Kouri m.fl., 1999, 14).

3.5 Mikroskopering av urinsediment

Sedimentundersökning av urin är en av de äldsta och ännu mest beställda undersökningarna inom det kliniska laboratoriet. Sedimentundersökning är ett snabbt och billigt sätt att få svar på njurarnas och urinvägarnas tillstånd. Den traditionella metoden för undersökning av urinsediment är mikroskopering och den fortsätter ännu att fungera som referensmetod, fastän den som rutinmetod till stor del ersatts av automatiska cellräknare. (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1845).

Mikroskopering av urinpartiklar delas in i två nivåer, varav den ena är mer krävande på yrkesutövaren (se tabell 1). På den grundläggande nivån, U-Solut, bestämmer man mängden erythrocyter och leukocyter, delar in epitelcellerna i skivepitelceller och små epitelceller, delar in cylindrar i hyalina cylindrar och andra eventuellt patologiska cylindrar och ser ifall där finns bakterier, jäst eller artefakter. På den mer krävande nivån, U-Diffi, fastställs till exempel också typen av leukocyter och cylindrar samt att de små epitelcellerna delas in i tubulusepitelceller och övergångsepitelceller (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848). (Kouri, m.fl., 1999, 16; Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

Tabell 1. Mikroskopering av partiklar i urinsediment på grundläggande nivå och mer krävande nivå (fortsätter på nästa sida).

Grundläggande nivå, U-Solut	Mer krävande nivå, U-Diffi
Erythrocyter	Erythrocyternas morfologi (endast vid universitetssjukhus med skild beställning)
Leukocyter	Leukocyter Granulocyter, lymfocyter och makrofager
Skivepitelceller	Skivepitelceller
Små epitelceller	Små epitelceller Tubulusepitelceller och övergångsepitelceller
Cylindrar Hyalina cylindrar och övriga	Cylindrar Alla cylindrar namnges
Bakterier	Bakterier Vid behov klassificering genom gramfärgning
Jäst och trikomonas	Jäst, trikomonas samt mer ovanliga urdjur såsom <i>Schistosoma haematobium</i>

-	Identifiering av kristaller
Artefakter	Artefakter

(Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848)

Genom att undersöka partiklar och celler i urinsedimentet får man information om njurarnas och urinvägarnas tillstånd, var eventuella skador finns och vilka sjukdomar som förknippas med dem. Som närmare beskrivs i kapitel 3.2 *Partiklar i urin*, kan erythrocyter förekomma i urinen t.ex. vid glomerulärt läckage på njurnivå eller från de nedre urinvägarna som följd av vävnadsskador vid urinvägsinfektion. Tubulusepitelceller kan å sin sida förekomma vid tubulusskador på njurnivå, medan övergångsepitelceller kommer med i urinen från urotelskador i de nedre urinvägarna. Leukocyter och bakterier förknippas med urinvägsinfektion och finns det leukocyt- eller bakteriecyllindrar kan det vara en följd av en njurbäckeninflammation. (Kouri, 2009).

Det finns flera metoder för undersökning av urinsediment i mikroskop och täckglasmetoden är den som rekommenderas som allmän metod vid kliniska laboratorier. Täckglasmetoden gör att det bildas ett tunt provskikt under täckglaset och att det blir lättare att skilja på och bedöma celler. Täckglasmetoden förlorar dock en del av sin noggrannhet vid centrifugeringen, eftersom mellan 20 och 80 procent av celler och cylindrar kan falla sönder i detta skede. Den så kallade kammarmetoden ger i jämförelse ett kvantitativt mer tillförlitligt resultat, eftersom man inte centrifugerar provet och på grund av att man ser på en större volym prov. Nackdelen med kammarmetoden är att den är så mödosam med tanke på den nytta den ger i rutinbruk. Den huvudsakliga fördelen med att använda täckglasmetoden är att man oftare identifierar tecken på njurskador än vid användning av kammarmetoden. (Kouri, m.fl., 1999, 15-17).

Vid mikroskopering av urinsediment rekommenderas att man förutom ljusfältsmikroskopi också använder faskontrastmikroskopi (Kouri, m.fl., 1999, 16). Ljusfältsmikroskopi har använts sedan mikroskoperingen fick sin början och används ännu idag. Med denna teknik blir partiklarna i provet mörka mot en ljus bakgrund och det kan vara svårt att se genomskinliga objekt. Med faskontrast omvandlas små skillnader i refraktivt index hos partiklarna i provet till klara variationer i ljusintensitet och kontrast. Faskontrastmikroskopi är ett måste vid den mer krävande nivån, men det

rekommenderas även vid grundundersökningen, eftersom det gör det lättare att identifiera de olika cellerna (Kouri, m.fl., 1999, 16). På bild 15-16 visas hur skillnaden mellan ljusfälts- och faskontrastmikroskopi kan se ut. (McBride, 1998, 84).

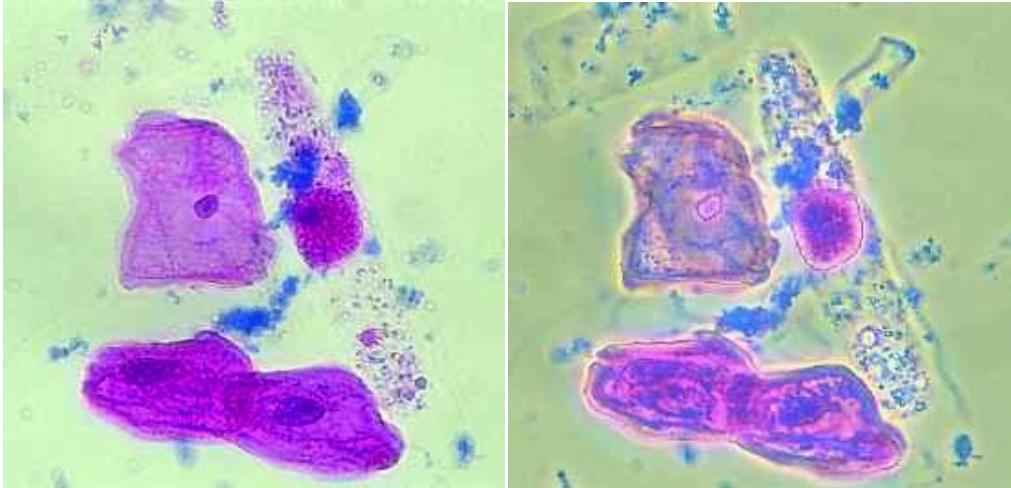


Bild 15-16. Ljusfälts- respektive faskontrastmikroskopi. (Editerade från: Kouri, m.fl., 2000).

3.5.1 Standardiserad undersökning av urinsediment

Reproducerbarhet är ett mått på överensstämmelsen av resultat. Vid bedömning av reproducerbarheten jämför man resultat från upprepade mätningar av samma prov, utförda av olika observatörer med olika exemplar av samma typ av instrument, för att se om de överensstämmer med varandra. Reproducerbarhet handlar om att man ska kunna återskapa resultatet för ett prov som analyseras på olika ställen, av olika personer och till exempel kunna lita på att gårdagens resultat ska kunna jämföras med dagens resultat. (Nationalencyklopedin, 2011a).

Manuell undersökning av urinsediment innehåller många steg; centrifugering, koncentrerings, färgning, mikroskopering och rapportering av resultat. (Sysmex Europe, 2010d). För att kunna garantera kvaliteten på undersökningen, få ett reproducerbart arbetssätt och så få felkällor som möjligt finns rekommendationer om en standardisering av de olika arbetskedena i undersökningen av urinsediment.

För att hitta partiklar i urin som förekommer i litet antal måste urinen koncentreras. I Finland koncentreras urinproven 20 gånger; t.ex. ett 10 milliliters prov koncentreras till en volym på 0,5 milliliter. Det börjar med att urinproven centrifugeras på 400 G i fem minuter. Efter centrifugeringen sugs supernatanten bort med ett standardiserat sugsystem så att sedimentet som lämnar kvar i provröret har en volym på 0,5 ml. En stor felkälla kan uppstå om det finns variationer i den mängd vätska som lämnar kvar med sedimentet. Man ska också undvika att få med delar av sedimentet då supernatanten avlägsnas. (Kouri, m.fl., 1999, 15, 35-36).

Vid färgning av urinsedimentet rekommenderas Sternheimers supravitalfärgning från år 1975. Färgen består av två färgämnen; Alcian-blått och pyronin B. Alcian-blått är en starkt basisk färg som färgar negativt laddade celldelar, speciellt kärnan, men binder sig också till glykoproteiner i provet i form av slem och hyalina cylindrar. Pyronin B är även den en basisk färg men har en mindre molekylstruktur och rör sig därför lättare in i cellerna. Pyronin B binds bra till nukleinsyror och färgar cellernas cytoplasma rödaktig på grund av det ribosomala RNA:t som befinner sig där. (Kouri, m.fl., 1999, 36-37).

Vid färgningen pipetteras 50 µL färglösning till sedimentet och det blandas försiktigt om med vortexblandare. Provet ska stå minst fem minuter innan man igen blandar om provet och börjar mikroskopera. Man pipetterar 13 µL prov på ett objektglas och täcker det med ett täckglas som mäter 18 x 18 mm. Täckglaset bör läggas på så att det fördelar vätskan jämnt under sig och så att inga luftbubblor bildas. Vätskeskiktet under täckglaset är med denna metod cirka 40 µm tjockt. Vid mikroskoperingen rekommenderas en kombination av ljusfälts- och faskontrastmikroskopi. (Kouri, m.fl., 1999, 36-37).

Den allmänna granskningen av sedimentet börjar med en 10 x 10 förstoring så man får en helhetsbild av preparatet och lättare får syn på stora partiklar såsom cylindrar. Efter detta går man över till 10 x 40 förstoring och börjar den egentliga bedömningen av sedimentet. Eftersom partiklarna oftast inte fördelar sig jämnt under täckglaset ska man komma ihåg att välja synfält från alla hörn och även från mitten. Resultatet av antalet partiklar ges som ett uppskattat medelvärde per synfält. För att volymen per svarade partiklar alltid ska hållas den samma används alltid 10 x 40 förstoring vid bedömningen. (Kouri, m.fl., 1999, 37).

Det standardiserade svarssättet för urinsediment som undersökts i mikroskop ses i tabell 2 och anges för varje enskild celltyp. Om det inte finns några celler anges - eller 0 och då det finns enstaka celler, dock högst en per synfält, anges 1. Finns det mer än en cell per synfält anger man medelantalet celler från 5 – 10 synfält. Finns det över 30 celler per synfält räknar man dem inte exakt, utan ger då svaret "över 30 celler per synfält". Bakterier anges å sin sida med plustecken; mycket motsvarar +++, måttligt anges med ++, lite svaras med + och om det inte finns bakterier svaras 0, det vill säga negativt. (Kouri, m.fl., 1999, 37-38).

Tabell 2. Standardiserat svarssätt för urinsediment undersökt i mikroskop.

-/0 st.	Negativt, inga celler
1 st.	Celler finns, men högst en per synfält
1-30 st.	Medelvärde av antalet celler från 5-10 synfält
>30 st.	Över 30 celler

För att kunna jämföra svar mellan laboratorier eller mellan mikroskopering och svar från automatiserade cellräknare, bör man kunna omvandla resultatet i celler per synfält till antalet celler per mikroliter eller liter. Detta görs genom att ta i beaktande bland annat provets koncentration, mängden prov som pipetteras på objektglaset, täckglasets storlek samt mikroskopets objektiv och okular. Vid Vasa centralsjukhus används följande omvandling: 1 cell per synfält motsvarar $5,8 \cdot 10^6$ celler per liter (Salminen, 2010c). (Kouri, m.fl., 1999, 38-39).

Trots standardisering av arbetssättet finns alltid små olikheter. Det kan vara svårt att veta hur väl provet speglar tillståndet i kroppen, till exempel beroende på koncentrationsfaktorn och hur bra sedimentationen skett. Precisionen vid låga koncentrationer och en subjektiv bedömning kan också påverka det slutliga resultatet. Men sist och slutligen handlar det om provets kvalitet, noggranna och exakta svar fås endast av prov av hög kvalitet (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1855). (Delanghe, 2002, 81; Sysmex Europe, 2009).

3.6 Den automatiska cellräknaren UF-1000i

Analys av urinsediment med automatiserade cellräknare har gjort arbetsprocessen snabbare och gett resultaten bättre reproducerbarhet (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848). UF-1000i har en mätmetod som baserar sig på fluorescens-flödescytometri och kategoriserar celler i urinsedimentet enligt deras fysiska och kemiska egenskaper, beroende på cellernas olika molekyler och cellstrukturer (Sysmex Europe, 2010a).

3.6.1 Apparatus delar och reagens

UF-1000i består av tre huvudkomponenter (se bild 17) där själva instrumentet är huvudenheten. Till komponenterna hör även ett provinmatningsbord där provrörsställningar matas in och ut och en dator vars mjukvara styr instrumentets funktioner och redovisar resultat (Sysmex Corporation, 2008).



Bild 17. UF-1000i. (Paattiniemi, 2009).

UF-1000i innehåller ett hydrauliskt, optiskt och elektriskt system som alla arbetar tillsammans som en helhet. Det hydrauliska systemet har till uppgift att föra provet genom apparaten och centrera det i flödescellen där analysen av cellerna har sin början. (Sysmex Europe, 2011).

För att instrumentet ska kunna undersöka och registrera de olika partiklarna, radas de upp i en ström av enskilda partiklar. Detta sker med hjälp av hydrodynamisk fokusering (se bild 18). Provet injiceras i en kanal som omsluts av ett hölje. Höljet innehåller en vätska som rör sig snabbare än provet i den inre kanalen. Vätskan omsluter provet och centrerar det på väg in genom laserstrålen så att cellerna en och en passerar lasertråls ljus i flödescellen. På grund av ytspänningen och den laminära strömningen blandas provet inte med skyddslösningen, utan centrerar provet och partiklarna i mitten av skyddsströmmen (Sysmex Corporation, 2008). Detta betyder att cellerna alltid finns i mitten av den skyddande strömmen och förebygger att flödescellen kontamineras eller täpps till (Sysmex Corporation, 2008). (AdB. Serotec, 2011).

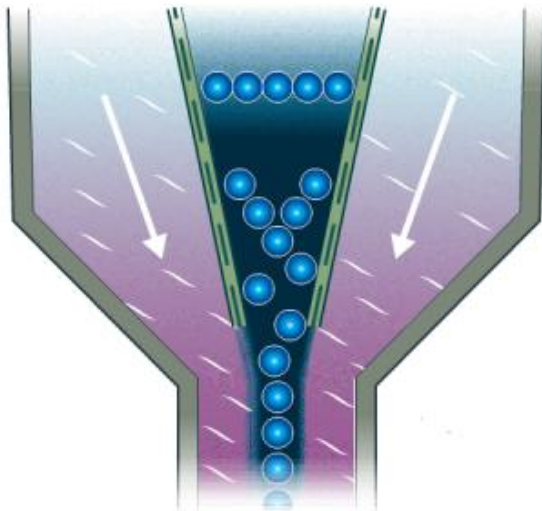


Bild 18. Hydrodynamisk fokusering. (AdB Serotec, 2011).

Det optiska systemet, som visas på bild 19, har en halvledarlaser som ljuskälla. Ljuset från halvledarlasern har en våglängd på 653 nanometer och går genom två linser som koncentrerar ljuset i flödescellen. Den första linsen är en kollimatorlins som parallellriktar ljusstrålarna från ljuskällan och den andra är en kondensorlins som fokuserar ljuset till en stråle som löper genom flödescellen. Då cellerna passerar ljusstrålen i flödescellen avger de framåtriktad och sidoriiktad ljusspridning samt fluorescens. Den framåtriktade ljusspridningen fokuseras med hjälp av en annan kondensorlins och detekteras av en fotodetektor som omvandlar ljuset till elektriska signaler. Den sidoriiktade spridningen

detekteras av en annan fotodetektor och den sidoriktade fluorescensen av en fotomultiplikator. (Sysmex Corporation, 2008).

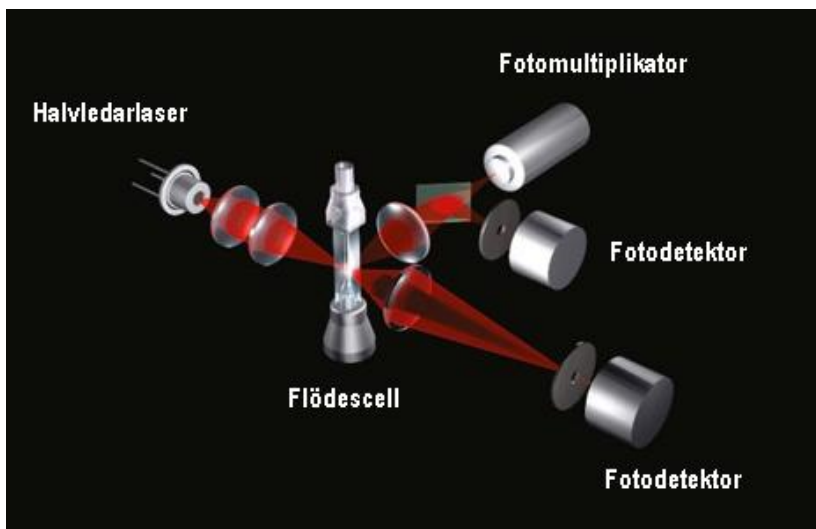


Bild 19. Det optiska systemet hos UF-1000i. (Editerad från: Sysmex Europe, 2011).

Det elektriska systemet konverterar ljussignalerna från det optiska systemet till elektriska signaler. Framåtriktad och sidoriktad ljusspridning förstärks och omvandlas till elektriska signaler med hjälp av fotodioder. Ljuset från den sidoriktade fluorescensen är svagt och detekteras av en fotomultiplikator med hög känslighet. Fotomultiplikatorn förstärker ljuset av fluorescensen innan det omvandlas till en elektrisk signal. De elektriska signalerna mäts och bearbetas innan de sänds från huvudenheten till datorn. (Sysmex Corporation, 2008).

UF-1000i använder sig sammanlagt av sex olika reagens. UF II SHEATH är den lösning som används vid den hydrodynamiska fokuseringen och har bland annat som uppgift att rikta provströmmen genom flödescellen. UF II PACK-BAC och UF II PACK-SED används som utspädningsvätska (diluent) för bakterieanalys respektive sedimentundersökning. Färglösningarna UF II SEARCH-BAC och UF II SEARCH-SED är polymetinfärger och används för att färga partiklarna i urinprovet. UF II CONTROL är en kontrollösning som finns i två koncentrationer; en låg och en hög nivå för alla huvudparametrar, det vill säga erythrocyter, leukocyter, epitelceller, cylindrar och bakterier. (Paattiniemi, 2009).

3.6.2 Provflöde och mätprinciper

Flödescytometri är en metod för analys och sortering av celler. En flödescytometer karakteriserar enskilda celler på basen av de olika former av ljusspridning de avger då de i hög fart passerar genom en ljusstråle. (University of Texas, 2006).

Efter att ett prov aspirerats från sitt provrör leds det in genom två olika kanaler (se flödesschema i bilaga 7). Av de 800 µL prov som aspireras från provröret skickas 150 µL genom en provventil in i kanalen för sedimentundersökning och 62,5 µL sänds in i kanalen för bakterieundersökning. Proven kommer därefter till varsin reaktionskammare. Där tillsätts diluent och färgningsreagens och proven blandas om och färgas en viss tid med fluorescerande färg. Sedan aspireras de från reaktionskamrarna och transporteras till flödescellen. Provet för bakterieanalys aspireras genast till flödescellen, medan provet för sedimentundersökning först går genom en analys för konduktivitet, varefter det sedan aspireras till flödescellen. (Sysmex Corporation, 2008).

I flödescellen förs partiklarna i provet en och en genom en laserstråle. Då partiklarna träffar laserstrålen sprids laserstrålens ljus beroende på partikelns egenskap. Cellerna genererar framåtriktad ljusspridning, sidoriiktad ljusspridning och fluorescens. (Sysmex Corporation, 2008).

Mängden framåtriktad spridning beror främst på partikelns storlek, men också på partikelns inre struktur och mängden färgat material. Ju större diameter partikeln har, desto mer framåtriktad ljusspridning avger den. Ju tätare partikelns inre struktur är, desto mindre ljus sprids framåt och mer till sidorna. Svagt färgade partiklar ger mindre ljusspridning framåt och starkt färgade partiklar mer till sidorna. (Paattiniemi, 2009).

Mängden sidoriiktad spridning ökar med partikelns inre komplexitet och ytstrukturens täthet. Eftersom cytoplasman hos cellerna är genomskinlig kan fotoner ta sig igenom den. Ifall fotonen träffar en cellorganell ändras fotonens färdriktning och man får ljusspridning till sidorna. (Paattiniemi, 2009).

Färglösningen som används färgar delar av kärnan, cytoplasman och cellmembranet (Sysmex Corporation, 2008). Kring färgmolekylerna som bundits till nukleinsyrorna kretsar elektroner som lätt tar till sig extra energi från laserljuset och exciteras. När de återvänder till den lägre energinivån emitteras den extra energin i form av fluorescerande ljus. Fluorescensen påverkas av mängden nukleinsyra i cellen. Ju mer färg cellen tar åt sig, desto mer ljus avger den. (Paattiniemi, 2009).

På bild 20 visas den framåtriktade ljusspridningen i form av en vågform. Höjden på kurvan visar partiklens storlek och pulsbredden berättar om partikelns längd. På samma sätt ritas kurvor upp för fluorescens och sidoriiktad ljusspridning. Höjden på kurvan för sidoriiktad spridning visar cellens inre komplexitet. Höjden på fluorescenskurvan är ett mått på hur bra partikeln färgats och pulsbredden berättar om längden för de färgade komponenterna. (Sysmex Corporation, 2008).

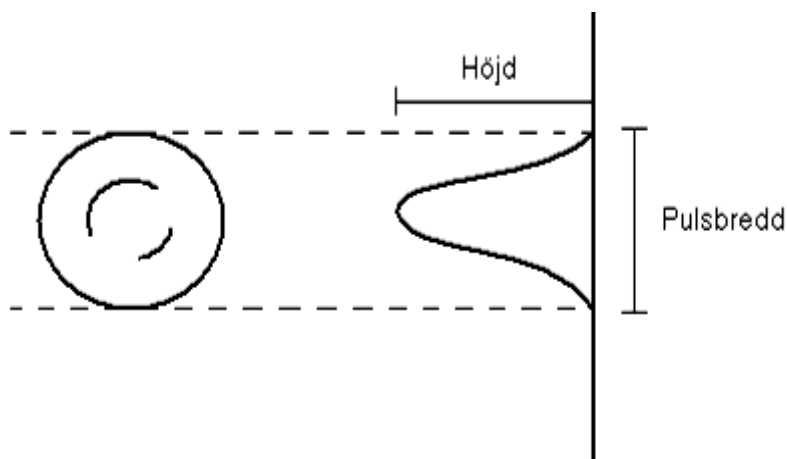


Bild 20. Framåtriktad ljusspridning i vågform. (Editerad från: Sysmex Corporation, 2008).

UF-1000i delar in partiklarna i följande grupper: erythrocyter, leukocyter, epitelceller, hyalina cylindrar, patologiska cylindrar, kristaller, små runda celler, jästceller och spermier (Sysmex Europe, 2010c). I gruppen små runda celler (SRC) sätts tubulus- och övergångsepitelceller (Sysmex Europe, 2009) samt enstaka leukocyter (Terajima, m.fl., 2009, 29).

På bild 21 visas ett exempel på hur olika partiklar identifieras genom sina ljussignaler. Bakterier identifieras genom att de utsänder en låg fluorescens-signal (FI), eftersom de innehåller en liten mängd nukleinsyror, och en låg signal från den framåtriktade

Ljusspridningen (Fsc), då de är små celler. Erythrocyter kännetecknas av en medelhög signal från den framåtriktade ljusspridningen och en låg fluorescens-signal, eftersom de inte har någon kärna. Leukocyterna å sin sida har en medelhög signal från båda ljusspridningarna. (Sysmex Corporation, 2008).

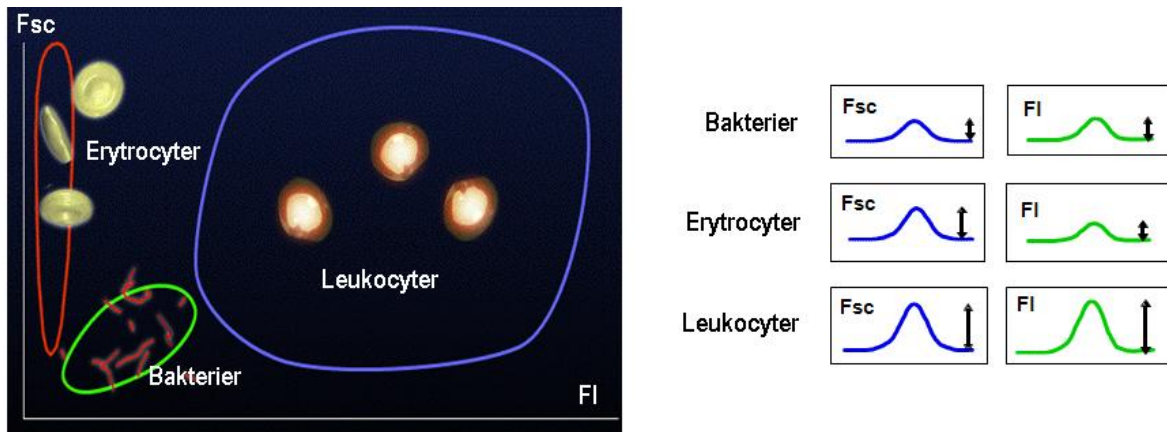


Bild 21. Exempel på identifikation av partiklar genom deras ljussignaler.(Editerat från Kouri, 2009).

Ljussignalerna av den framåtriktade och sidoriktade ljusspridningen samt fluorescensen konverteras till elektriska signaler. Signalerna detekteras och analyseras varpå en mikrodator beräknar ett numeriskt värde för varje parameter. (Sysmex Corporation, 2008).

3.6.3 Resultat- och svarsredovisning

Resultaten från analysen åskådliggörs både numeriskt och grafiskt via dator. Vid den numeriska resultatredovisningen visas hur många celler eller partiklar det finns per mikroliter och vad det skulle motsvara per synfält (/HPF) i mikroskop. Graferna förekommer i två utformningar; som histogram och som spridningsdiagram. (Paattiniemi, 2009).

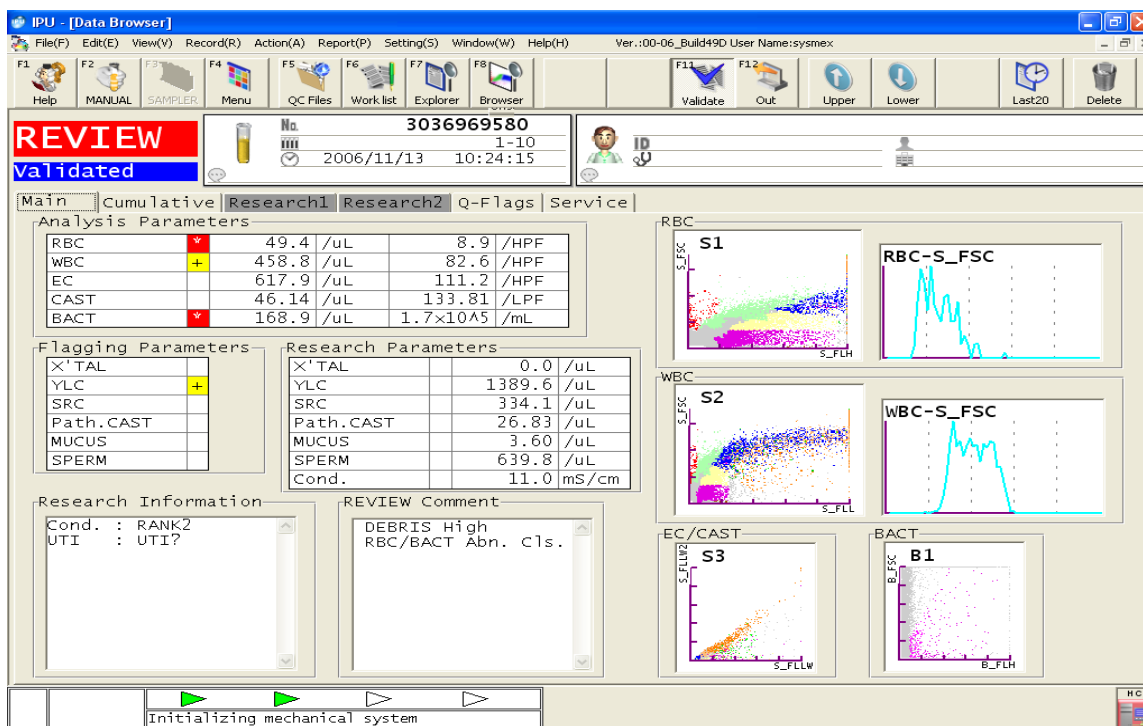


Bild 22. Exempel på resultatfönster för ett patientprov. (Paattiniemi, 2009).

Bild 22 visar ett exempel på hur ett resultatfönster kan se ut för ett patientprov. I resultatfönstret finns mycket information, men nedan tas endast de viktigaste delarna upp för en kort beskrivning. Under *Analysis Parameters* ses de fem huvudparametrarna, där *RBC* står för erythrocyter, *WBC* för leukocyter, *EC* för epitelceller, *CAST* för cylindrar och *BACT* för bakterier. I kolumnen till höger visas om mängden celler överstiger de givna gränsvärdena (gul ruta med plus-tecken) eller om de överstiger mikroskopigränsen (röd ruta med stjärna). I nästa kolumn visas provets partikelantal per mikroliter och i kolumnen längst till höger visas vad partikelantalet per mikroliter motsvarar i partiklar per synfält eller celler per milliliter. Under denna tabell finns liknande tabeller för de övriga parametrarna; kristaller (*X'TAL*), jästliknande celler (*YLC*), små runda celler (*SRC*), patologiska cylindrar (*Path. CAST*), slem (*MUCUS*), spermier (*SPERM*) och konduktivitet (*Cond.*). Dessa parametrar finns i tabellerna *Flagging Parameters* och *Research Parameters*. (Paattiniemi, 2009).

Till höger om tabellerna finns spridningsdiagram och histogram för provet. Histogrammen är längst till höger på bilden och betecknas med *RBC-S_FSC* för erythrocyterna och *WBC-S_FSC* för leukocyterna. Histogrammen skapas genom att kombinera intensiteten av den

framåtriktade ljusspridningen med antalet detekterade celler (Sysmex Corporation, 2008) och man får då en kurva över storleksfördelningen bland dessa celler (Paattiniemi, 2009).

Till vänster och nedan om histogrammen finns sammanlagt fyra spridningsdiagram som betecknas *S1*, *S2*, *S3* och *B1*. I spridningsdiagrammen kombineras intensiteten av den framåtriktade ljusspridningen med intensiteten från den sidoriktade ljusspridningen och fluorescensen på olika sätt för att visa fördelningen av celler i provet (Sysmex Corporation, 2008).

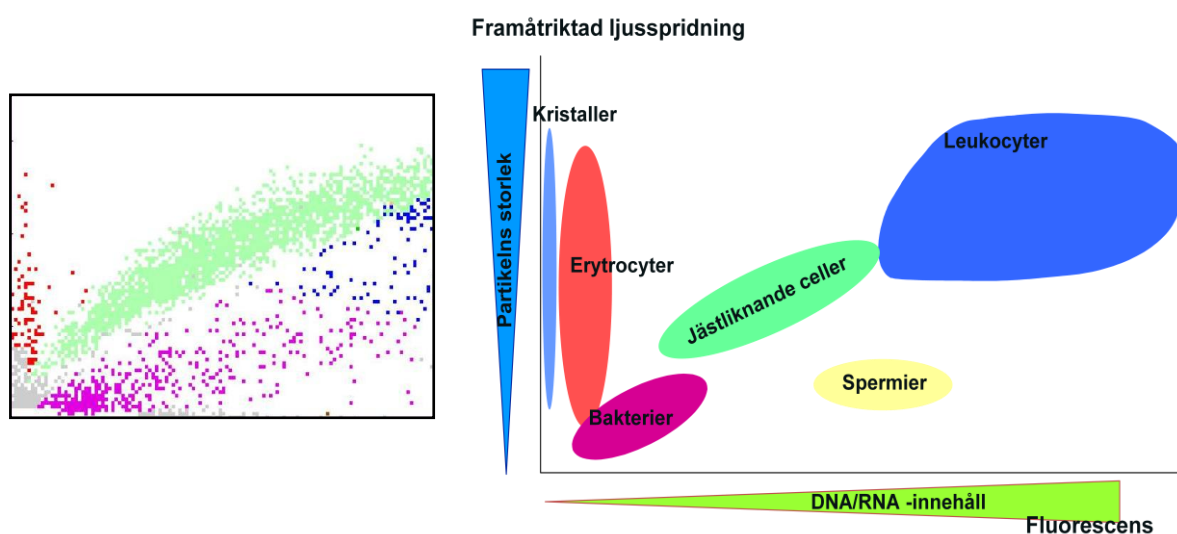


Bild 23-24. *S1*-spridningsdiagram och *S1*-tolkningsdiagram. (Editerade från: Paattiniemi, 2009).

På bild 23-24 ses ett *S1*-spridningsdiagram från ett patientprov och ett diagram som visar hur spridningsdiagrammet ska tolkas. I *S1*-spridningsdiagrammen kombineras den framåtriktade ljusspridningen med fluorescensen. På y-axeln finns partiklarnas storlek, medan x-axeln representerar en skala på mängden fluorescens, det vill säga DNA- eller RNA-innehåll. Bilden till höger visar var de olika cellerna hamnar i diagrammet och enligt de olika färgkoderna kan man skilja på dem i spridningsdiagrammet. Till exempel finns bakterierna nere till vänster eftersom de är små celler och har ganska liten fluorescens och leukocyterna finns uppe till höger i diagrammet, eftersom de är de största cellerna som visas i diagrammet och har stor fluorescens. Principen är densamma för de övriga spridningsdiagrammen. (Kouri, 2009).

I spridningsdiagrammet S3 visas leukocyter, SRC, Epitelceller, cylindrar och slem. De olika partiklarna fördelas i diagrammet på basen av partiklarnas längd och inklusionernas storlek. På bilden nedan ses ett tolkningsdiagram som visar var de olika partiklarna placeras. Epitelcellerna, närmast skivepitelceller, finns ganska högt uppe och till höger i diagrammet, eftersom de är stora celler och även har en inklusion; kärnan. Hyalina cylindrar skiljs från patologiska cylindrar på basen av mängden inklusioner; hyalina cylindrar har inga medan de patologiska cylindrarna har olika stora mängder inklusioner. Eventuella slemanshopningar kan vara av varierande storlek men har liksom de hyalina cylindrarna inga inklusioner och finns därför även de lågt nere i diagrammet. Leukocyter är små celler med små inklusioner och finns nere till vänster i diagrammet. (Kouri, 2009).

Fluorescens

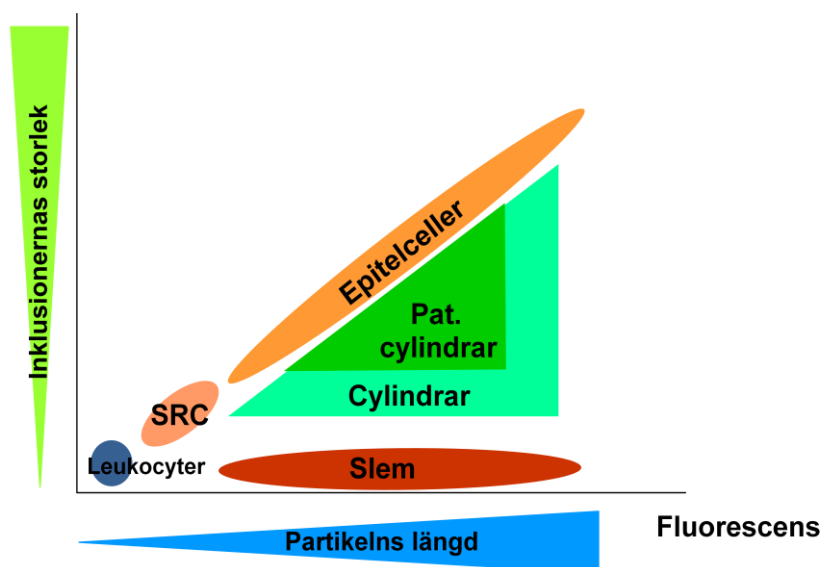


Bild 25. S3-tolkningsdiagram. (Editerad från Kouri, 2009).

De små runda cellerna finns mellan leukocyterna och epitelcellerna och hit placeras medelstora celler som inte hör till varken leukocyter eller skivepitelceller. Hit hör tubulusepitelceller, övergångsepitelceller, makrofager och andra leukocyter som inte passar in i leukocytfältet. Även andra partiklar kan placeras i detta fält beroende på sina fluorescenssignaler. Fälten för SRC och epitelceller smälter ofta ihop i spridningsdiagrammen och det numeriska värdet för SRC är ett beräknat värde som fås genom att subtrahera antalet skivepitelceller från det totala antalet epitelceller. (Kouri, 2009).

Med UF-1000i kan man analysera upp till 100 prov i timmen (Sysmex Europe, 2010c) om man använder overlapping-funktionen; ett nytt prov aspireras medan det föregående ännu mäts (Paattiniemi, 2009). För att göra processen ännu snabbare kan man även använda sig av autovalidering av resultat där det är möjligt (Young, 2000, 743). SIS-U är ett program där det finns justerbara regler för autovalidering av resultat från kemisk sällning och sedimentanalys. De justerbara reglerna ställs in enligt laboratoriets egna önskemål och behov av laboratoriepersonalen. SIS-U hjälper till att hitta resultat från de båda undersökningarna som inte stämmer överens och kvitterar automatiskt prov som är negativa eller som ligger inom referensvärdena. Enligt olika gränsvärden och regler ger programmet också råd om vad man bör göra med prov som ligger utanför det tillåtna området, till exempel kontrollera resultatet i mikroskop. Den största delen av proven autovalideras och minskar därmed på det manuella arbetet. Vid Vasa centralsjukhus ges svaren från sedimentundersökning med UF-1000i i antalet celler per liter, i formen $1 \cdot 10^6/L$ (Salminen, 2010c). (Paattiniemi, 2009).

3.7 Tidigare forskning

Det har forskats mycket i hur väl automatiska cellräknare kan lätta på arbetsmängden vid sedimentundersökning av urin och minska mängden prov som behöver ses i mikroskop. Föregångaren till den automatiska cellräknaren UF-1000i, UF-100, har undersökts och beskrivits i ett flertal artiklar och resultaten har varit positiva. UF-100 ger snabba och precisa resultat och kan i samband med en kemisk analys minska mängden prov som behöver ses i mikroskop, men kan dock inte helt utesluta mikroskopering (Regeniter, m.fl., 2001). Forskning har även gjorts kring UF-1000i och man har kommit till liknande slutsatser: apparaten fungerar bäst tillsammans med en kemisk urintestremse-apparat (Jiang, Chen, Ouyang, Zhang & Cai, 2011, 30-37) och gör rutinanalys av urinprov snabbare och mer precisa, men kräver bekräftelse av vissa resultat med mikroskopering (Delanghe, m.fl., 2000, 1-18; Manoni m.fl., 2010, 1107-1111).

UF-1000i har också evaluerats i frågan om hur bra den fungerar vid screening för urinvägsinfektion. Mikrobiologisk bakterieodling används i första hand vid diagnos av

urinvägsinfektion, men den är tidskrävande och kan resultera i både falskt positiva och falskt negativa resultat (Wang, Zhang, Xu, Shao & Lu, 2010, 577-582). I van der Zwet, Hessels, Canbolat & Deckers (2010) artikel jämfördes UF-1000i med manuell mikroskopering, gram-färgning och bakterieodling. Man konstaterar att UF-1000i gör det möjligt att undersöka en stor mängd urinprov på ett snabbt och standardiserat sätt och möjliggör en minskning av bakterieodling och manuellt arbete. Man konstaterade dock även att denna screeningmetod inte lämpar sig för alla patientgrupper och att detektionen av jäst inte var helt tillförlitlig. (van der Zwet, m.fl., 2010, 1765-1771).

Också Wang med flera (2010) skriver att UF-1000i visar goda tecken på att kunna minska på bakterieodlingar genom screening för urinvägsinfektion. Genom screeningen kan man sälla bort negativa prov och inte behöva odla dem. På grund av detta blir detektionen av urinvägsinfektion mer effektiv och man kan se en minskning i kostnaderna. (Wang m.fl., 2010.)

Forskning kring SRC och deras betydelse är mindre vanlig. Terajima m.fl. (2009) konstaterar i sin artikel att parametern SRC kan innehålla annat än tubulusepitelceller och övergångsepitelceller och att UF-1000i även kan placera en del leukocyter i denna kategori. I Roggeman och Zamans undersökning från 2001 strävade man till att minska mängden urinprov som behöver granskas i mikroskop och att bland annat ta fram egna referensområden för urinprov som undersöks med UF-100. I resultaten konstateras bland annat att man drastiskt kunde minska de falska positiva SRC-resultaten genom att anpassa den förinställda gränsen för SRC till en gräns som bättre passar dem.

I Helsingfors och Nylands sjukvårdsdistrikt gör man under året 2011 förändringar i svarsrutinen för undersökningen U-Solut på grund av den automatiska enhetens begränsade förmåga att identifiera vissa celler. U-Solut är en grundundersökning av urinsediment med automatisk cellräknare och UF-1000i används som instrument (Pohja-Nylander, 2011a). Cellerna som UF-1000i konstaterats ha svårt att upptäcka är övergångsepitelceller, tubulusepitelceller och olika cylindrar. Dessa partiklar kommer i stället att analyseras med undersökningen U-Diffi (Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, 2011), som är en manuell differentialräkning av urinceller i mikroskop

(Pohja-Nylander, 2011b). UF-1000i kommer att främst användas för att upptäcka urinvägsinfektion och hematuri. (Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, 2011).

Tidigare lärdomsprov inom området som kan nämnas är Hiltunen och Makkonens lärdomsprov vid Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu från 2008. De jämförde resultat från UF-100 med mikroskopisvar och undersökte om det var nödvändigt att kontrollera avvikande resultat från apparaten i mikroskop. Resultatet blev att svaren från UF-100 och mikroskoperingen stämde bra överens för erythrocyter, leukocyter, bakterier och jästceller. UF-100 kunde även detektera skivepitelceller och cylindrar, men instrumentet kunde inte identifiera små epitelceller. I slutsatserna rekommenderas att alla prov som ger avvikande resultat också i fortsättningen bör mikroskoperas.

4 Undersökningens genomförande

Grundundersökning av urinsediment med automatiska cellräknare är ett snabbt och billigt sätt att undersöka njurarnas och urinvägarnas tillstånd och man får svar på parametrar såsom erythrocyter, leukocyter, epitelceller, cylindrar och bakterier (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1845). Den parameter som utgör grunden för denna undersökning är SRC, små runda celler, som berättar om det finns små epitelceller såsom tubulusepitelceller eller övergångsepitelceller i provet. På grundundersökningsnivå benämns de i svaret endast som små epitelceller och man tar inte närmare ställning till vilka celler de består av (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1847). SRC-värdet kan ge information om var sjukdomen ligger; exempelvis är tubulusepitelceller, som hör till de små epitelcellerna, är ett tecken på någon form av njurskada (Kouri & Pohjavaara, 2002, 1848).

Syftet med denna undersökning var att undersöka SRC-värdet från den automatiska cellräknaren Sysmex UF-1000i vid sedimentundersökning av urin och ta reda på vilka celler SRC består av och vilken information som finns bakom SRC-värdet. Vidare var syftet även att undersöka om det är möjligt att höja gränsvärdet för automatkivering av urinprov innehållande SRC från 6 celler per mikroliter till 10 celler per mikroliter utan att gå miste om kliniskt betydelsefulla fynd.

4.1 Undersökningsmaterial och datainsamling

Då man gör en forskning strävar man efter att få ett så beskrivande och representativt resultat som möjligt, men det kan vara svårt att bestämma urvalets storlek. (Trost, 2007, 37). Urvalet ska väljas på basen av undersökningens syfte och innehålla material om det man vill beskriva då undersökningen är genomförd (Malterud, 2009, 55-56). Det finns riktlinjer som lyder: ju större urval, desto större trovärdighet (Trost, 2007, 37), men om man har tillgång till ett stort material för sin undersökning kan det löna sig att göra ett urval. Det är både tidskrävande och dyrt att göra en undersökning av hela materialet och dessutom kan man få noggrannare resultat genom en urvalsundersökning. (Holme & Solvang, 1997, 182).

Innan det praktiska arbetet påbörjas bör man bestämma vilken typ av information man vill ha samt hur den ska bearbetas och redovisas. Man bör begränsa sig till att endast samla in data som är väsentlig för undersökningens syfte (Körner & Wahlgren, 2005, 14) och även ta ställning till vilken form av datainsamling som ger den mest relevanta informationen (Malterud, 2009, 67). Datainsamlingen kan ske t.ex. genom observationer, mätresultat eller andra fakta (Nationalencyklopedin, 2011b). (Körner & Wahlgren, 2005, 14).

Material samlades in under tiden 11.4 – 19.5.2011. Urvalet i undersökningen bestod av prov med tillhörande mätresultat från sedimentundersökning av urin med Sysmex UF-1000i, vilka hade ett högre värde på SRC än 6 celler per mikroliter. Datamaterialet består av mätresultat från UF-1000i och resultat från manuell mikroskopering. Tillgången till undersökningsmaterialet var begränsad, eftersom mängden prov som översteg det givna värdet för SRC varierade från noll till fyra prov per dag. I undersökningen samlades under dagtid alla patientprov med tillhörande provresultat in och det sammanlagda antalet prov uppgick till 50 stycken.

4.2 Undersökningsmetoder

När man påbörjar en undersökning bör man ta ställning till om studien ska vara kvantitativ eller kvalitativ (Trost, 2005, 7). Vid val av metod bör man ta undersökningens syfte och frågeställningar i beaktande, eftersom metoden avgör hurdana resultat man får (Holme & Solvang, 1997, 13-14). Kort sagt kan man säga att i kvantitativa metoder består eller omvandlas informationen till siffror och mängder, på vilka man sedan kan genomföra statistiska analyser, medan kvalitativa metoder baserar sig mer på forskarens egna tolkningar och uppfattningar av fenomenet (Holme & Solvang, 1997, 76-78).

Det finns inga absoluta skillnader mellan kvalitativa och kvantitativa metoder och de kan ofta användas tillsammans för att komplettera varandra. Det som de två metoderna har gemensamt är att de båda strävar till att ge en bättre förståelse för det som undersöks. De kvantitativa metoderna vill beskriva och förklara, går på bredden och intresserar sig för det genomsnittliga eller representativa. De kvalitativa metoderna vill däremot beskriva och förstå, går på djupet och intresserar sig för det unika eller avvikande. De kvantitativa metoderna präglas av strukturering och standardisering, medan de kvalitativa metoderna präglas av flexibilitet. (Holme & Solvang, 1997, 77-78).

Vid tolkning av resultatet ger de två metoderna olika förutsättningar. Kvantitativa data i samband med statistiska analyser ger representativ och exakt information, som dock kan förbise det avvikande och unika. De kvalitativa metoderna kan på grund av sin flexibilitet och närhet till informationen ge relevanta tolkningar, men ju mer upplägget förändras under studiens gång för att få mer information från de enskilda enheterna, desto större är risken för att resultaten blir tvetydiga. I denna undersökning kommer en kvantitativ metod att användas. (Holme & Solvang, 1997, 82-83).

4.3 Dataanalys

Då det praktiska arbetet är genomfört och all data är insamlad, följer en analys av materialet. Dataanalys handlar om att beskriva och klargöra sina observationer på ett

åskådligt sätt (Nationalencyklopedin, 2011b). Vid redovisning av statistik bör man tänka på vad det är man vill förmedla och att göra redovisningen meningsfull. Redogörelsen bör vara lätt att förstå och ge en korrekt bild av materialet. Det enklaste sättet att överskådligt presentera sitt material är att framställa det i grafisk form (Ejlertsson, 1992, 35). (Körner & Wahlgren, 2005, 29).

4.3.1 Variabler

En variabel är en mätbar egenskap. Variabler kan klassificeras enligt vilken data de innehåller och det finns fyra så kallade skalnivåer; nominalnivå, ordinalnivå, intervallnivå och kvotnivå. På nominal nivå klassificeras undersökningseenheterna enligt kännetecken och placeras i kategorier som sinsemellan inte kan rangordnas, till exempel kön eller yrke. Variabler på ordinal nivå kan också placeras i kategorier, men till skillnad från de nominala variablerna kan dessa placeras i en ordningsföljd. Ett exempel på en ordinal variabel är utbildningsnivå. Variabler på intervallnivå kan placeras in på en kontinuerlig mätskala och man kan därmed säga något om avståndet mellan två variabler. Mätskalan har dock ingen klar nollpunkt och exempel på variabler är temperatur och intelligens. Även variabler på kvotnivå kan placeras in på en kontinuerlig mätskala, men i detta fall finns en fast nollpunkt på skalan. Exempel på kvotvariabler är längd och vikt. (Widjeskog, 2000, 3-9).

Variabler kan också delas in i kvalitativa och kvantitativa variabler; där de kvalitativa variablerna är sådana som kan kategoriseras, medan de kvantitativa variablerna är numeriska (Körner & Wahlgren, 2005, 29-36).

4.3.2 Beskrivande statistik

Den beskrivande statistiken är av gammalt ursprung (Nationalencyklopedin, 2011c) och är den mest grundläggande formen av all statistik (Aktiesite.se, 2007). Den beskrivande statistiken används för att visa variationen inom ett material, hitta systematiska skillnader mellan grupper eller samband mellan variabler. Den beskrivande statistiken presenterar

data genom parametrar såsom median, standardavvikelse och regressionslinjer, men omfattar även grafisk presentation av materialet genom t.ex. tabeller och diagram. (Nationalencyklopedin, 2011c).

Median

Om man vill visa var tyngdpunkten hos en fördelning ligger kan man använda sig av ett genomsnittsvärde; till exempel medelvärde, median eller typvärde. Det aritmetiska medelvärdet är det vanligaste måttet på genomsnitt och beräknas enkelt genom att summera alla enskilda mätvärden och sedan dividera summan med det totala antalet mätvärden. Medianen för en fördelning är det värde som delar fördelningen i två lika stora delar, det vill säga det mittersta värdet då alla värden ordnats i storleksordning. Typvärdet i en fördelning är det värde som har den högsta frekvensen, med andra ord det värde som förekommer oftast. I tabellen nedan visas de olika genomsnittsvärdena för en exempelfördelning. (Ejlertsson, 1992, 60-64).

Tabell 3. Exempel på olika genomsnittsvärden i en fördelning.

3, 4, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 10, 11, 17	
Medelvärde:	7,8
Median:	7
Typvärde:	6

I denna undersökning valdes median som genomsnittsvärde. Materialet innehåller en del spridda resultat (se kapitel 5. *Resultat och tolkning*, bild 27) och om man skulle använda medelvärdet skulle det ge lite missvisande resultat, medan typvärdet inte skulle åskådliggöra resultatet lika bra som medianen. Medianen valdes därför att den fungerar bäst i detta sammanhang.

Grafisk presentation

Grafisk presentation handlar om redovisning av datamaterial i form av tabeller och diagram. Det finns många olika sätt att presentera data i form av diagram (Holme & Solvang, 1997, 207). I denna undersökning valdes ett diagram där man kunde placera in enskilda datapunkter i ett koordinatsystem och få en bild av datamaterialets fördelning. Det bästa alternativet i detta fall var att använda ett spridningsdiagram.

Ett spridningsdiagram är ett diagram som visar sambandet mellan två variabler, såsom diagrammet nedan (bild 26). Den ena variabeln anges på x-axeln, den andra variabeln på y-axeln och man ritar upp talparen som punkter i ett koordinatsystem. Ibland kan man också säga något om sambandet mellan de två variablerna. Ett positivt samband kännetecknas av att höga värden på x-axeln motsvaras av höga värden på y-axeln samt låga värden på x-axeln motsvaras av låga värden på y-axeln. Ett negativt samband är då höga värden på x-axeln motsvaras av låga värden på y-axeln och vice versa. (Ejlertsson, 1992, 80-81).

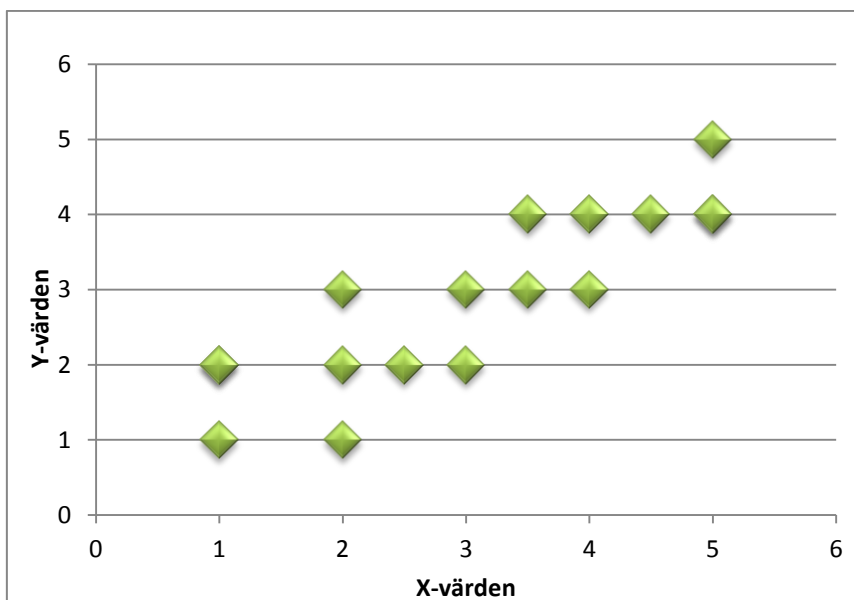


Bild 26. Exempel på spridningsdiagram där det finns ett positivt samband mellan variablerna.

4.4 Undersökningskvalitet

Vid kvantitativa studier brukar man bedöma undersökningens kvalitet genom att bland annat fundera över begreppen reliabilitet och validitet (Holme & Solvang, 1997, 163). Validitet innebär frånvaro av systematiska mätfel, medan reliabilitet innebär frånvaro av slumpmässiga mätfel (Nationalencyklopedin, 2011d; 2011e).

Validitet, eller giltighet, är ett mått på överensstämmelsen mellan det man avser mäta och det man egentligen mäter. Man måste granska om de undersökningsmetoder man använt är relevanta och tar fram den information man söker efter (Malterud, 2009, 22-23). Ett exempel på ett enkelt systematiskt mätfel är om man mäter en volym i meter i stället för liter, vilket inte ger någon användbar information (Malterud, 2009, 22). Det man mäter bör kunna användas för att svara på sina frågeställningar (Holme & Solvang, 1997, 167). Reliabilitet handlar om tillförlitlighet och fås om mätningarna sker noggrant. Upprepade mätningar av samma variabel för en viss undersökningsenhet bör ge ungefär samma resultat och genom detta lämnar man lite utrymme för slumpmässiga fel. (Körner & Wahlgren, 2005, 15).

Det finns även andra sätt att bedöma kvaliteten på en forskning. Man kan utvärdera arbetets interna logik och undersöka om finns det delar som inte beaktas, inte passar in eller till och med stör helheten, samt se på arbetets struktur och överskådlighet och om det finns en röd tråd genom texten. Man bör även kunna placera in forskningen i ett sammanhang och redogöra för under vilka villkor resultaten är giltiga. Genom undersökningens gång bör man följa en god vetenskaplig praxis och varken manipulera data eller lämna något osagt. Sist och slutligen kan man se på nyttan med forskningen; om forskningen gett ny kunskap samt om resultaten kan bidra till ökad förståelse för det undersökta fenomenet. (Antus, 2010).

4.5 Undersökningens praktiska genomförande

Det första som gjordes var att planera undersökningens genomförande och diskutera med handledaren på Vasa centralsjukhus och personal på urinlaboratoriet. Det som diskuterades var bland annat syftet med undersökningen och hur man bäst skulle gå till väga för att få svar på de olika frågeställningarna. Problem som eventuellt kunde uppstå var att provmängden skulle bli för liten. Det bestämdes att respondenten som ett första skede i undersökningsprocessen skulle introduceras i arbetet på urinlaboratoriet.

Den praktiska undersökningen genomfördes 11.4–19.5 våren 2011 vid Vasa centralsjukhus. Av rutinproven för sedimentundersökning som analyserats på UF-1000i satte personalen på urinlaboratoriet enligt överenskommelse varje dag undan prov som hade ett SRC-värde som översteg den nuvarande mikroskoperingsgränsen; 6,0 celler per μL . Både provrör med och utan konserveringsmedel användes, eftersom det med ett standardiserat arbetssätt inte har någon inverkan på undersökningen. Enligt anvisningarna för rutinprov (se kapitel 3.3.2 *Förvaring och transport*) förvarades proven i kylskåpstemperatur och på eftermiddagen granskades de i mikroskop av respondenten. Beroende på vilka undersökningar som gjorts på dem kunde de vara helt oförbehandlade eller färgade och klara att ses i mikroskop.

Obehandlade prov förbehandlades enligt anvisningarna för standardiserad sedimentundersökning av urin (se kapitel 3.5.1 *Standardiserad undersökning av urinsediment*); proven centrifugerades i fem minuter på 400 G, varpå supernatanten sögs bort så att 0,5 ml vätska lämnade i rören. Metoden som användes vid färgning av urinsediment baseras på Sternheimers supravitalfärgning. Färgningsreagensen *RESTAIN URINE* från Reagentia innehåller två färgningslösningar; *Colour Reagent BLUE*, som innehåller Alcian-Blått, och *Colour Reagent RED* som innehåller rhodamin. Färgningslösningarna blandas i förhållande 1:1 och vid färgningen tillsattes en droppe, cirka 50 μL , till provet. Proven fick stå och färga i minst fem minuter innan mikroskoperingen påbörjades. (Reagentia Ltd., 2005).

Efter färgningen blandades provet försiktigt om med en vortexblandare. Vid mikroskoperingen pipetterades 13 μL prov på ett objektglas och täcktes sedan med ett täckglas med storleken 18 x 18 mm. Liksom förbehandlingen av prov skedde även mikroskoperingen enligt det standardiserade arbetssättet, med det undantaget att bedömningen av celler huvudsakligen koncentrerades till de små epitelcellerna.

Proven undersöktes med faskontrastmikroskopi och vid bedömningen av proven hade respondenten svaret från sedimentundersökningen på UF-1000i till hands. Vid undersökning av SRC-svaret från UF-1000i söktes små epitelceller såsom övergångsepitelceller och tubulusepitelceller i mikroskopet och respondenten kontrollerade om resultatet mellan apparaten och mikroskopin stämde överens eller inte. Om inga små epitelceller hittades, söktes andra celler eller partiklar som UF-1000i kan ha räknat som SRC och som kunde vara orsaken till ett förhöjt värde. Vid osäkra fall konsulterades alltid en mer erfaren laboratorieskötare. Resultaten antecknades och sammanställdes i en tabell som finns i bilaga 8.

5 Resultat och tolkning

Undersökningen omfattade sammanlagt 50 prov med tillhörande analysresultat från sedimentundersökning av urin med Sysmex UF-1000i. Dessa prov undersöktes i mikroskop för innehåll av små runda celler och mikroskopisvaren jämfördes med SRC-analysvaren från apparaten. Syftet med undersökningen var att få svar på vilka celler SRC består av, vilken information man kan få ut av SRC-värdet och om den nuvarande mikroskoperingsgränsen går att höja och därmed minska på det manuella arbetet. Här följer en presentation och tolkning av resultaten från undersökningen med hjälp av diagram och tabeller.

5.1 Beskrivning av materialet

Vid mikroskoperingen av prov sammanställdes en tabell där SRC-svaret från instrumentet jämfördes med fynden från mikroskoperingen. I proven varierade antalet SRC från strax ovanför mikroskoperingsgränsen, som är 6 celler per μL , till över 170 celler per μL . Nedan (tabell 4) visas tabellens uppställning, medan den i sin helhet visas i bilaga 8.

Tabell 4. Utdrag från tabellen med rådata.

Datum	Prov-nr.	UF-1000i (celler / μL)	UF-1000i (celler/synfält)	Överens-stämmelse	Mikroskop, fynd	Kategori
5.5.2011	30	6,3	1,1	Nej	Konstiga kristaller, skräp, färgrester, enstaka leukocyter	Annat
5.5.2011	32	6,3	1,1	Ja	Övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller

Tabellen är sorterad efter antalet celler per mikroliter och i de två första kolumnerna finns datum och provnummer. I den tredje och fjärde kolumnen visas provsvaren från UF-1000i i celler per mikroliter respektive antal celler per synfält. I den femte kolumnen visas om svaren från UF-1000i stämmer överens med svaren från mikroskoperingen och i följande kolumn beskrivs vilka fynd som gjorts vid mikroskoperingen. Den sista kolumnen visar i vilken kategori fynden från mikroskoperingen placeras i. Fynden delas in enligt klinisk betydelse i kategorierna *Tubulusepitelceller*, *Övergångsepitelceller*, *Makrofager* och *Annat*.

Tabell 5. Klinisk betydelse bland kategorierna vid indelning av små runda celler vid mikroskoperingen.

Kategorier	Klinisk betydelse
Tubulusepitelceller	Betydande
Övergångsepitelceller	Delvis betydande
Makrofager	Icke betydande
Annat	Icke betydande

Som visas i tabellen ovan är de små epitelcellerna; tubulusepitelceller och övergångsepitelceller, helt eller åtminstone delvis av klinisk betydelse (se kapitel 3.2 *Partiklar i urin*). Tubulusepitelceller är alltid kliniskt relevanta eftersom de bland annat är

ett tecken på njurskada, medan övergångsepitelcellerna endast är delvis betydande, då de kan förekomma i urin på grund av ett flertal olika orsaker. Makrofagernas kliniska betydelse är i de flesta fall troligtvis liten. Då varken tubulusepitelceller, övergångsepitelceller eller makrofager anses vara orsaken till SRC-värdet från apparaten, söktes andra orsaker. Dessa fynd placerades i kategorin Annat och kan innehålla allt från kristaller och färgrester till stora leukocyter.

Tabell 6. Överensstämmelse mellan SRC-värdet från UF-1000i och fynden vid mikroskopering.

Stämmer överens	Stämmer inte överens	Totalt
38 (76 %)	12 (24 %)	50 (100 %)

Vid mikroskoperingen av prov undersöktes även hur bra resultaten från UF-1000i stämde överens med fynden från den manuella mikroskoperingen och resultatet sammanfattades i tabell 6. Resultatet blev att 76 % av proven som undersöktes hade ett värde på SRC som överensstämde med de fynd som hittades i mikroskop, medan 24 % inte överensstämde. I de fall där svaren från instrumentet och mikroskoperingen inte stämde överens, fanns inga betydande fynd, utan alla fynd hörde till kategorierna *Makrofager* eller *Annat*. Se bilaga 9, tabell 1-2.

5.2 Fördelning av SRC-fynden

Från informationen i tabellen med rådata sammanställdes tabeller och spridningsdiagram som visar fördelningen av SRC-fynden. På nästa sida följer ett spridningsdiagram där varje datapunkt representerar ett prov och där provsvaret från UF-1000i är kombinerat med fynden från mikroskoperingen. Mikroskopifynden är indelade i kategorier på x-axeln, medan det på y-axeln löper en skala som visar antalet celler per mikroliter enligt svaren från UF-1000i.

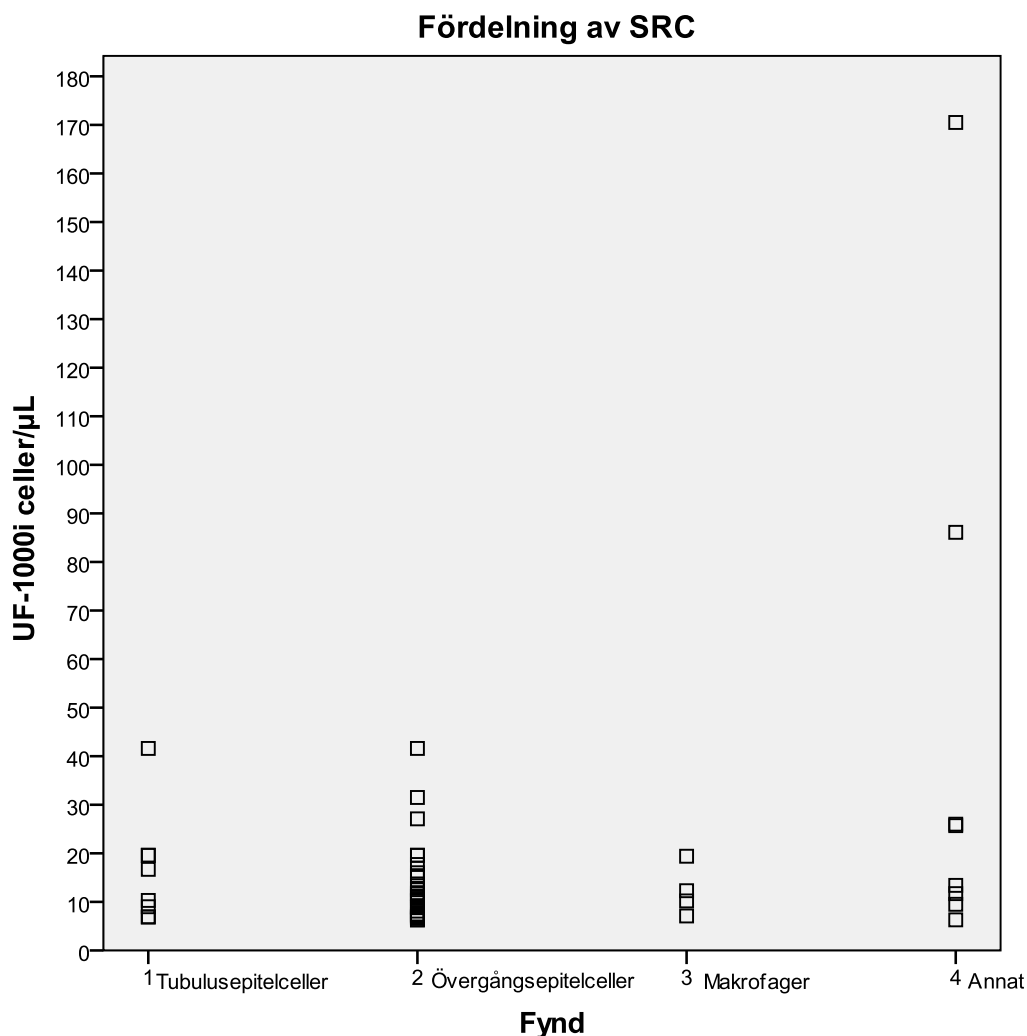


Bild 27. Spridningsdiagram som visar fördelningen av SRC.

Diagrammet visar att den största delen av fynden är övergångsepitelceller och att det inte finns något samband mellan ett högre SRC-värde från UF-1000i skulle ge fler betydande fynd vid mikroskopering. Detta illustreras även med en tabell i bilaga 10. Denna tabell visar att de betydande fynden är jämnt fördelade och helt oberoende av mängden SRC per mikroliter. I spridningsdiagrammet syns även, liksom i tabell 7, att medianen för alla fördelningar ligger omkring samma nivå. Detta tyder också på att man inte kommer att hitta fler betydande fynd i mikroskop vid högre SRC-värde.

I tabell 8 visas den procentuella fördelningen av fynden vid mikroskopering. Procentuellt sett är övergångsepitelceller de vanligaste fynden (64,4 %), följt av tubulusepitelceller (15,3 %), andra fynd (11,8 %) och makrofager (8,5 %).

Tabell 7-8. Medianen hos de olika fördelningarna samt procentuell fördelning bland fynden vid mikroskopering.

Median		Fördelning, %	
Övergångsepitelceller	10,3	Övergångsepitelceller	64,4 %
Makrofager	11,3	Tubulusepitelceller	15,3 %
Tubulusepitelceller	13,5	Annat	11,8 %
Annat	19,6	Makrofager	8,5 %

5.3 Slutsatser

Resultaten från undersökningen visar att SRC kan bestå av tubulusepitelceller, övergångsepitelceller, makrofager och andra fynd såsom kristaller, färgrester eller leukocyter. Tabell 8 som visar den procentuella fördelningen bland fynden vid mikroskoperingen sammanfattar den information som finns bakom SRC-värdet. Det mest sannolika fyndet vid mikroskopering av urinsediment vid undersökning av ett förhöjt SRC-värde kommer att vara övergångsepitelceller följt av tubulusepitelceller, andra fynd och makrofager.

Spridningsdiagrammet, medianen för fördelningarna och tabellen i bilaga 10 visar att det inte finns något samband mellan ett högre SRC-värde från UF-1000i och fler betydande fynd vid mikroskopering. Skulle det finnas mer betydande fynd vid ett högre antal SRC, skulle man kunna dra en gräns där de betydande fynden ökar i antal. Denna gräns skulle kunna användas som en gräns för autovalidering och att alla värden som överstiger denna gräns skulle mikroskoperas. I detta fall kan man inte dra någon gräns utan de betydande fynden är jämt fördelade i materialet. Att höja gränsen för autovalidering, från nuvarande 6 celler per μL till 10 celler per μL , vore därför inte till någon nytta.

Denna undersökning ger information som kan ge alternativ till hur SRC undersöks och svaras idag. Man kan förstås välja att fortsätta som nu och mikroskopera alla prov med ett SRC-värde som överstiger 6 celler per μL . Man kan även göra ett sådant val att man helt och hållet slutar mikroskopera förhöjda värden av SRC, eftersom man nu i stora drag

vet vilken information SRC-värdet innehåller. Man vet att den största delen av fynden är övergångsepitelceller som endast delvis är av klinisk betydelse. Det kan även finnas andra partiklar än små epitelceller i svaret; såsom makrofager, kristaller och färgrester. Enligt de nuvarande svarsrutinerna gör man ändå ingen skillnad mellan de små epitelcellerna utan vill man ha mer informativa svar bör man beställa U-diffi, som är en mer ingående undersökning av urinsediment i mikroskop.

Som beskrivet i kapitel 3.8 *Tidigare forskning*, har man i Helsingfors och Nylands sjukvårdsdistrikt gjort förändringar i sina svarsrutiner och man har helt tagit bort de små epitelcellerna från grundundersökningen av urin. Orsaken till detta var UF-1000i:s bristande förmåga att känna igen just dessa celler och de fås numera genom den manuella undersökningen av urinsedimentet med mikroskop, U-diffi. Ett sådant förhållningssätt vore även möjligt.

6 Diskussion och kritisk granskning

Avsikten med detta lärdomsprov var att få kunskap om SRC i urinsediment genom en undersökning där man jämförde analysvar från den automatiska cellräknaren Sysmex UF-1000i med svar från manuell mikroskopering. Syftet var att få svar på vilka celler SRC består av, vilken information SRC-värdet innehåller samt om den nuvarande gränsen för autovalidering av urinsediment undersökta med UF-1000i skulle kunna höjas och därmed minska mängden manuellt arbete.

Den teoretiska bakgrunden behandlade alla tre skeden i laboratorieundersökningsprocessen vid sedimentundersökning av urin. Där ingick förutom njurars och urinvägars uppbyggnad och partiklar i urin, även provtagning, transport och förvaring, grundundersökning av urin, sedimentundersökning av urin genom manuell mikroskopering och med den automatiska cellräknaren, samt svarsutgivning. Ämnena kompletterar varandra och presenterades på ett strukturerat och logiskt sätt.

Det första skedet i undersökningens genomförande var att planera tillvägagångssättet och hur det praktiska arbetet skulle utföras. Enligt överenskommelse med personalen på

urinlaboratoriet vid Vasa centralsjukhus, kom respondenten varje eftermiddag och undersökte dagens insamlade prov i mikroskop. Genom att ha varit vid laboratoriet hela dagen och undersökt proven genast då de kom, hade man kanske fått prov av högre kvalitet. På grund av att provmängden varierade från dag till dag och den begränsade tiden för lärdomsprovet, användes dock resten av arbetsdagen till litteraturstudier och nedteckning av den teoretiska bakgrunden.

Efter att det praktiska arbetet var slutfört, sammanställdes och presenterades resultaten. För att resultaten skulle vara lätta att förstå presenterades de med hjälp av olika tabeller och ett spridningsdiagram som redovisade resultatet på ett enkelt sätt. Mer ingående statistiska analyser skulle ha krävt ett större material, men den använda resultatredovisningen är i detta fall lika bra och ger svar på de frågor som ställts.

Kvaliteten hos en studie kan som tidigare beskrivet (kapitel 4.4 *Undersökningskvalitet*) bedömas på flera olika sätt. Validiteten är ett mått på överensstämmelsen mellan det man avser mäta och det man egentligen mäter, samt om de undersökningsmetoder som använts är relevanta. Den metod som användes som grund för denna undersökning var den standardiserade mikroskoperingen, som är referensmetod för sedimentundersökning av urin. I och med mikroskoperingen fick jag all den information jag behövde och kunde på basen av den svara på mina frågeställningar.

Reliabilitet handlar om hur tillförlitligt mätinstrument man har och om mätningarna är noggranna. I detta fall fungerade respondenten själv som instrument och bedömde cellerna vid mikroskoperingen. Mikroskoperingen gjordes noggrant och anvisningarna för standardiserad undersökning av urinsediment i mikroskop följdes. Eftersom respondenten själv bedömde alla prov, blev också alla celler bedömda på samma sätt. Fanns där oklarheter rådfrågades alltid en annan laboratorieskötare.

Undersökningskvaliteten kan även bedömas genom att bland annat se på arbetets struktur, överskådlighet och interna logik, samt att bedöma nyttan med forskningen och om man följt en god vetenskaplig praxis. Texten i detta arbete är väl strukturerad och överskådlig och alla delar som tagits med i arbetet är relevanta för ämnet. En god vetenskaplig praxis har följts genom hela undersökningsprocessen och forskningen har

gett ny kunskap och ökad förståelse för ämnet. Utöver detta bör man även kunna placera in sin forskning i ett sammanhang, vilket har gjorts i inledningen av kapitel 3. *Teoretiska utgångspunkter och teoretisk bakgrund.*

Undersökningen gjordes i relativt liten skala på grund av både begränsningar i tid och tillgång till undersökningsmaterial. Undersökningen ger ändå riktgivande information om SRC-värdet och vilken information det innehåller, samt den slutsatsen att en höjning av gränsen för autovalidering inte gör någon nytta. Med tanke på undersökningens reproducerbarhet måste man komma ihåg att undersökningen gjordes för Vasa centralsjukhus och baserade sig på deras patientunderlag. Fördelningen av SRC-fynden skulle troligen se lite annorlunda ut om undersökningen skulle ha gjorts vid ett annat sjukhus och baserat sig på ett annat patientunderlag.

De olika alternativen till hur man kan förhålla sig till SRC-fynden (kapitel 5.3 *Slutsatser*) är exempel på vad denna studie kan ge för nytta i praktiken. Vid val av svarssätt för SRC bör man även fundera på bland annat kvaliteten på den undersökning man vill använda och jämföra den med ekonomiska aspekter. Man bör också fundera på om det svar man ger, ger någon nytta för laboratoriets kunder. Det gäller att hitta en medelväg där ekonomi och nytta går hand i hand. I detta fall är det sannolikt ingen nytta med att granska SRC-värdet närmare, utan hellre låta det gå som det är.

Under perioden 1.1.2011 – 30.4.2011 gjordes sammanlagt 3402 sedimentundersökningar (U-Solut) vid Vasa centralsjukhus klinisk kemiska laboratorium. Under samma period hade inte ett enda U-Diffi beställts. (Vaasan sairaanhoitopiirin laboratoriotutkimustilastionti, 2011). Detta tyder på att läkarna är nöjda med det svar de får från den vanliga sedimentundersökningen.

Det kan vara svårt och arbetskrävande att göra ändringar i en undersökning som är välkänd och inarbetad och sätta större vikt vid en mindre använd undersökning, till exempel om man som i Helsingfors och Nylands sjukvårdsdistrikt helt och hållet flyttar över de små runda cellerna till undersökningen U-diffi. Eftersom UF-1000i inte funnits på marknaden så länge är även svarssättet för U-solut relativt nytt och kanske inte så svårt att göra ändringar i. Man bör dock komma ihåg att mer noggranna undersökningar sätter

större krav på provens kvalitet och U-diffi kräver framför allt noggranna patientförberedelser och en korrekt provtagning. Ett mer detaljerat svar kan även vara svårt att ta ställning till och svårt att avgöra vad som är värdefull information eller inte.

Eftersom den mer ingående undersökningen U-diffi förekommer så sällan, kan det vara svårt att upprätthålla kunskapen och förmågan att identifiera dessa celler ifall man väljer att sluta mikroskopera förhöjda SRC-värden. Det vore därför bra att någon gång kontrollera ett förhöjt SRC-värde i pedagogiskt syfte.

Denna studie lämnar utrymme för mer ingående studier kring SRC, deras betydelse och svarsrutiner. Studier med en större provmängd och till exempel i samband med analys av koncentrationsgraden eller ekonomiska aspekter kan ge mer information om det bästa sättet att förhålla sig till de små runda cellerna.

Litteraturförteckning

AdB Serotec (2011). *Technical Support. Fluidics system.*

http://www.abdserotec.com/support/fluidics_system-708.html (hämtat: 29.8.2011)

Aktiesite.se (2007). Finansiell ekonomi. Statistik. *Beskrivande statistik.*

http://www.aktiesite.se/Statistik/Beskrivande_statistik/beskrivande_statistik.htm

(hämtat: 28.9.2011).

Antus, M. (2010). Klinisk laboratorieverksamhet. *Laboratorieundersökningsprocessen.*

Föreläsningmaterial vid Yrkehögskolan Novia. [Opublicerat]

Axler, O. (2011). *tU-Cystin*. Labmedicin Skåne. [http://www.skane.se/sv/Webbplatser/](http://www.skane.se/sv/Webbplatser/Labmedicin_Skane/Analyser--Anvisningar/Analysportalen/Kemi/Cystin-tU/)

[Labmedicin_Skane/Analyser--Anvisningar/Analysportalen/Kemi/Cystin-tU/](http://www.skane.se/sv/Webbplatser/Labmedicin_Skane/Analyser--Anvisningar/Analysportalen/Kemi/Cystin-tU/) (hämtat:

23.11.2011).

Ben-Ezra, J., Bork, L. & McPherson, R. (1998). Evaluation of the Sysmex UF-100

Automated Urinalysis Analyzer. *Clinical Chemistry*, 44 (1), 92-95.

Brunzel, N. (2010). *Urinalysis Review – From Optimizing the Microscope to Identifying*

Cells. http://www.asclsmn.org/uploads/26_brunzel_handout.pdf (hämtat: 25.2.2011).

Delanghe, J. (2002). Technology assessment of automated urine particle flow cytometry.

La Rivista Italiana della Medicina di Laboratorio, 3 (1), 81-83.

Delanghe, J., Kouti, T., Huber, A., Hannemann-Pohl, K., Guder, W., Lun, A., Sinha, P.,

Stamminger, G. & Beier, L. (2000). The role of automated urine particle flow cytometry in

clinical practice. *Clinica Chimica Acta*, 301 (1-2), 1-18.

Ejlertsson, G. (1992). *Grundläggande statistik – med tillämpningar inom sjukvården*. Lund:

Studentlitteratur.

Fernlund, P., Fex, G., Hanson, A., Stenflo, J. & Lundh, B. (1991). *Laurells klinisk kemi i praktisk medicin*. Lund: Studentlitteratur.

Fogazzi, G.B. (2005a). Bedside Urine Microscopy. Urinary Sediment: Part 5. *Urinary Macrophages*. <http://www.ndt-educational.org/fogazzislidepart5.asp> (hämtat: 23.11.2011).

Fogazzi, G.B. (2005b). Bedside Urine Microscopy. Urinary Sediment: Part 6. *Contaminants and Funny Findings*. <http://www.ndt-educational.org/fogazzislidepart6.asp> (hämtat: 18.8.2011).

Forskningsetiska delegationen (2004). *God vetenskaplig praxis*. <http://www.tenk.fi/SVE/HTK/index.htm> (hämtat: 28.2.2011).

Gerhardt, G. (2010). Autovalidation for Patient Test Results in Chemistry – What it Means for the Patients and the Staff. <http://apps.pathology.jhu.edu/blogs/pathology/> (hämtat: 14.10.2011).

Göthlin, J. (2006). *Ekonomi och beslutsfattande i radiologisk verksamhet*. Göteborgs Universitet. <http://gul.gu.se> (hämtat: 20.9.2011).

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (2011). HUSLAB. Tutkimusohjekirja. *Tutkimustiedotteet 2011:24*. http://huslab.fi/ohjekirjan_liitteet/tutkimustiedotteet/tutkimustiedotteet_2011/2011_24_virtsan_partikkelien_peruslaskennan_vastauskaytant_oa_muutetaan_ja_virtsan_elektrosyyttien_viiterajaa_tark_2_5_2011.pdf (hämtat: 29.4.2011).

Hiltunen, J. & Makkonen, M. (2008). *Laite- ja menetelmävertailu: Virtsan partikkelien tutkiminen Sysmex UF-100 –analysointilaitteella ja mikroskopoimalla*. http://www.ncp.fi/julkaisut/sahkoinenjulkaisu/hiltunen_makkonen_opinnaytetyo.pdf (hämtat: 25.2.2011).

Holme, I. & Solvang, B. (1997). *Forskningsmetodik. Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.

International Cystinuria Foundation (2011). *Cystinuria*.
<http://www.cystinuria.org/index.php> (hämtat: 23.11.2011).

Jiang, T., Chen, P., Ouyang, J., Zhang, S. & Cai, D. (2011). Urine particles analysis: performance evaluation of Sysmex UF-1000i and comparison among urine flow cytometer, dipstick, and visual microscopic examination. *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation*, 71 (1), 30-37.

Kaukoranta, S-S. (2009). *U-BaktVi*. Laboratio-ohjekirja, Vaasan Keskussairaala.
<http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/se/default.htm> (hämtat: 17.8.2011).

Kouri, T. (2009). *Virtsan partikkelien mikroskopian ja automaattilaskennan perusteet*.
Föreläsningmaterial vid Vasa centralsjukhus 17.04.2009. [Opublicerat]

Kouri, T., Anttinen, J., Icen, A., Ikäheimo, R., Irtala, K., Kontiainen, S., Koskimies, O.,
Lipponen, P., Penttilä, I., Siitonen, A. & Siukola, A. (toim) (1999). Suositus virtsan
perustutkimuksia ja bakteeriviljelyä varten. *MOODI. Erillisjulkaisu* 7, 1-50.

Kouri, T., Louzensky, G., Kratochvila, J., Wisser, H. & Budina, M. (eds.) (2000). *Pictorial
introduction to advanced urine sediment examination* (CD-ROM). Reagena Ltd., SEKK
s.r.o.

Kouri, T. & Pohjavaara, S. (2002). Virtsan mikroskopialöydösten kliininen merkitys.
Duodecim, 118 (18), 1845-1855.

Käypä hoito (2011). *Virtsatieinfektio*.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi10050> (hämtat:
14.10.2011).

Körner, S. & Wahlgren, L. (2005). *Statistiska metoder*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Liscouski, J. (2010). The Economic Realities of Lab Automation. *Lab Manager Magazine*, 5 (1), 48-51.

Malterud, K. (2009). *Kvalitativa metoder i medicinsk forskning*. Lund: Studentlitteratur.

Manoni, F., Tinello, A., Fornasiero, L., Hoffer, P., Temporin, V., Valverde, S. & Gessoni, G. (2010). Urine particle evaluation: a comparison between the UF-1000i and quantitative microscopy. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48 (8), 1107-1111.

Maruhashi, Y., Nakajima, M., Akazawa, H., Shimoyama, H., Nishiguchi, M., Yamoto, Y., Kamitsuji, H. & Yoshioka, A. (2004). Analysis of Macrophages in Urine Sediments in Children with IgA Nephropathy. *Clinical Nephrology*, 62, (5), 336-343.

McBride, L. (1998). *Textbook of Urinalysis and Body Fluids*. Philadelphia: Lippincott.

Nationalencyklopedin (2011a). *Reproducerbarhet*. <http://www.ne.se> (hämtat: 28.9.2011).

Nationalencyklopedin (2011b). *Dataanalys*. <http://www.ne.se> (hämtat: 28.9.2011).

Nationalencyklopedin (2011c). *Beskrivande statistik*. <http://www.ne.se> (hämtat: 28.9.2011).

Nationalencyklopedin (2011d). *Reliabilitet*. <http://www.ne.se> (hämtat: 28.9.2011).

Nationalencyklopedin (2011d). *Validitet*. <http://www.ne.se> (hämtat: 28.9.2011).

Olsson, J., Skärvad, P-H. (1997). *Företagsekonomi 99*. Stockholm: Liber.

Orsulak, P. (2000). Stand-Alone Automated Solutions Can Enhance Laboratory Operations. *Clinical Chemistry*, 46 (5), 778-783.

Ottiger, C. & Huber, A. (2003). Quantitative Urine Particle Analysis: Integrative Approach for the Optimal Combination of Automation with UF-100 and Microscopic Review with KOVA Cell Chamber. *Clinical Chemistry*, 49 (4), 617-623.

Paattiniemi, E-L. (2008). *Virtsanalytiikan kokonaisratkaisu: UF-1000i, Urisys 2400 ja SIS-U*. Föreläsningmaterial vid Vasa centralsjukhus 16.9.2008. [Opublicerat]

Paattiniemi, E-L. (2009). *Sysmexin toisen sukupolven virtsanpartikkelilaskija*. Föreläsningmaterial vid Vasa centralsjukhus 3.12.2009. [Opublicerat]

Penttilä, I. (2003a). Munuaisten toiminnan häiriöt ja niiden tutkiminen. Teoksessa: Penttilä, I. (toim.) *Kliiniset Laboratoriotutkimukset*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Penttilä, I. (2003b). Tutkimusten tulosten käytettävyys. Teoksessa: Penttilä, I. (toim.) *Kliiniset Laboratoriotutkimukset*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Pohja-Nylander, P. (2011a). *Partikkelien peruslaskenta, koneellinen, virtsasta*. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Tutkimusohjekirja. <http://www.huslab.fi/ohjekirja/20033.html> (hämtat: 21.9.2011).

Pohja-Nylander, P. (2011b). *Partikkelien erittelylaskenta, vaativa taso, virtsasta*. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Tutkimusohjekirja. <http://huslab.fi/ohjekirja/1941.html> (hämtat: 21.9.2011).

Raahen seudun hyvinvointikuntayhtymä (2011). Terveiden ja sairaanhoito. *Radiologia*. <http://www.ras.fi/radiologia> (hämtat: 21.9.2011).

Reagentia Ltd. (2005). RESTAIN URINE. *Käyttöohjeet*. <http://www.reagentia.fi/www/en/products/instructions/index.php> (hämtat: 2.9.2011).

Regeniter, A., Haenni, V., Risch, L., Köchli, H., Colombo, J., Frei, R. & Huber, A. (2001). Urine analysis performed by flow cytometry: reference range determination and comparison to morphological findings, dipstick chemistry and bacterial culture results - a multicenter study. *Clinical Nephrology*, 55 (5), 384-392.

Roche Diagnostics (2006). Bruksanvisning för Combur^Z Test. Bipacksedel.

Roggeman, S. & Zaman, Z. (2001). Safely Reducing Manual Microscopy Analyses by Combining Urine Flow Cytometer and Strip Results. *American Journal of Clinical Pathology*, 116, 872-878.

Ruhanainen, R. (2010). *U-Osmolaliteetti*. Laboratorio-ohjekirja, Vaasan Keskussairaala. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/se/default.htm> (hämtat: 19.9.2011).

Salminen, J. (2010a). *U-Diffi*. Laboratorio-ohjekirja, Vaasan Keskussairaala. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/se/default.htm> (hämtat: 17.2.2011).

Salminen, J. (2010b). *U-Kemiallinen seulonta*. Laboratorio-ohjekirja, Vaasan Keskussairaala. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/se/default.htm> (hämtat: 29.4.2011).

Salminen, J. (2010c). *U-Solut*. Laboratorio-ohjekirja, Vaasan Keskussairaala. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/se/default.htm> (hämtat: 3.5.2011).

Sand, O., Sjaastad, Ö. & Haug, E. (2004). *Människans fysiologi*. Stockholm: Liber.

Sand, O., Sjaastad, Ö., Haug, E. & Bjålie, J. (2007). *Människokroppen. Fysiologi och anatomi*. Stockholm: Liber.

Statens beredning för medicinsk utvärdering (2011). Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården – En handbok. Kapitel 11. *Hälsoekonomi*.

http://www.sbu.se/upload/ebm/metodbok/SBUshandbok_Kapitel11.pdf (hämtat: 6.9.2011).

Sysmex Corporation (2008). *Fully Automated Urine Particle Analyzer UF-1000i. Instructions for use*. Chapter 10: Technical Information.

Sysmex Europe (2009). *Basic Principles of Sysmex Fluorescence Urine Flow Cytometry*. <http://www.bscl.eu/5conf/res/05.pdf> (hämtat: 25.2.2011).

Sysmex Europe (2010a). UF-1000i. *Analytical Systems*. <http://www.sysmex-europe.com/index.asp?id=123> (hämtat: 10.2.2011).

Sysmex Europe (2010b). UF-1000i. *A new face – a new phase in urinalysis*. <http://www.sysmex-europe.com/index.asp?id=230> (hämtat: 10.2.2011).

Sysmex Europe (2010c). UF-1000i. *Specifications*. <http://www.sysmex-europe.com/index.asp?id=233> (hämtat: 24.2.2011).

Sysmex Europe (2010d). UF-1000i. *Standardising the urinalysis lab*. <http://www.sysmex-europe.com/index.asp?id=122> (hämtat: 23.8.2011).

Sysmex Europe (2011). *Sysmex UF-1000i and UF-500i: the Modern Age of Urinalysis*. http://www.sysmex-europe.com/files/articles/Xtra_online_UF-Series.pdf (hämtat: 29.8.2011).

Szucs, T. (1997). The economic appropriateness of laboratory tests. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 90, 151-154.

Tapola, H. (2003). Näytteiden käsittely ja lähettäminen sekä kuljetus. Teoksessa: Penttilä, I. (toim.) *Kliiniset Laboratoriotutkimukset*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Terajima, S., Yokomizo, H., Yagi, A., Miura, M. & Amano, C. (2009). Evaluation Study for Reference Intervals of Urine Sediments Using UF-1000i in Medical Checkup Population. *Sysmex Journal International*, 19 (1), 26-29.

Thabane, L., Ma, J., Chu, R., Cheng, J., Ismaila, A., Rios, L., Robson, R., Thabane, M., Giangregorio, L. & Goldsmith, C. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, 10 (1), 1-10.

Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer*. (3. uppl.) Polen: Studentlitteratur.

Trost, J. (2007). *Enkätboken*. (3. uppl.) Polen: Studentlitteratur.

Tuokko, S., Rautajoki, A & Lehto, L. (2008). *Kliiniset laboratorionäytteet – opas näytteiden ottoon varten*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

UK National Screening Committee (2011). UK Screening Portal. *Screening Information*. <http://www.screening.nhs.uk/screening> (hämtat: 9.9.2011).

University of Texas (2006). M.D. Anderson Cancer Center Science Park – Research Division. *Cell and Tissue Analysis. Fluorescence Activated Cell sorter*. <http://sciencepark.mdanderson.org/fcores/flow/files/Operation.html> (hämtat: 25.8.2011)

University of Washington (2000). *The Practitioner's Handbook for the Management of Sexually Admitted Diseases*. Image Gallery: Trichomonas Vaginalis. http://depts.washington.edu/nnptc/online_training/std_handbook/gallery/pages/trichomonasvaginalis.html (hämtat: 19.8.2011).

van der Zwet, W., Hessels, J., Canbolat, F. & Deckers, M. (2010). Evaluation of the Sysmex UF-1000i urine flow cytometer in the diagnostic work-up of suspected urinary tract infection in a Dutch general hospital. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48 (12), 1765-1771.

Vaasan Sairaanhoidopiirin laboratoriotutkimustilastointi (2011). Tutkimus: 1940 U-Solut, Tutkimus: 1941 U-Diffi.

Vasa Centralsjukhus (2010). Patientanvisningar. *Urinprovtagning med hjälp av adapterburk vid misstanke av urinvägsinfektion eller njursjukdom*. [Online] <http://www.vaasankeskussairaala.fi/WebRoot/1013451/Potilasohjeet/Urinprovtagning%20med%20hj%C3%A4lp%20av%20adapterburk%20vid%20misstanke%20av%20urinv%C3%A4gsinfektion-%20eller%20njursjukdom%20%28U-BaktVi,U-KemSeul,U-solut%29.pdf> (hämtat: 17.8.2011).

Vilpo, J. & Niemelä, O. (toim.) (2003). *Laboratoriolääkätiede – Kliininen kemia ja hematologia*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Wang, J., Zhang, Y., Xu, D., Shao, W., Lu, Y. (2010). Evaluation of the Sysmex UF-1000i for the Diagnosis of Urinary Tract Infection. *American Society for Clinical Pathology*, 133, 577-582.

Widjeskog, Ö. (2000). *Statistik – En introduktion*. Åbo – W-Statistik Ab.

Young, D. (2000). Laboratory Automation: Smart Strategies and Practical Applications. *Clinical Chemistry*, 46 (5), 740-745.

Bilder på olika former av cylindrar

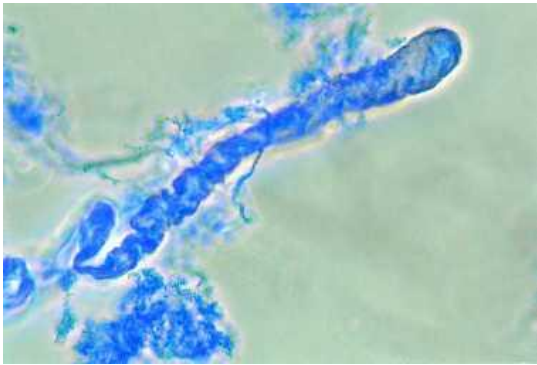


Bild 1. Hyalin cylinder.

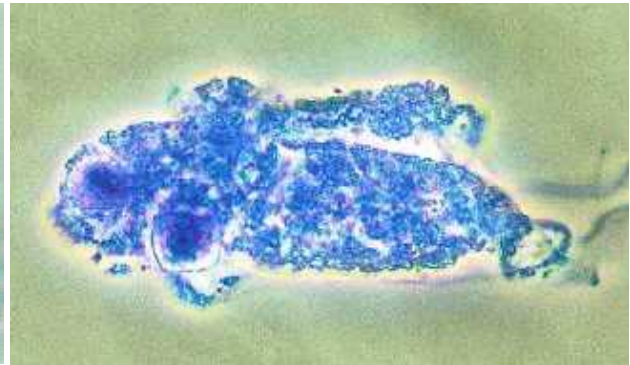


Bild 2. Granulär cylinder med två tubulusceller.



Bild 3. Vaxcylinder med granulärt material i den högra änden.

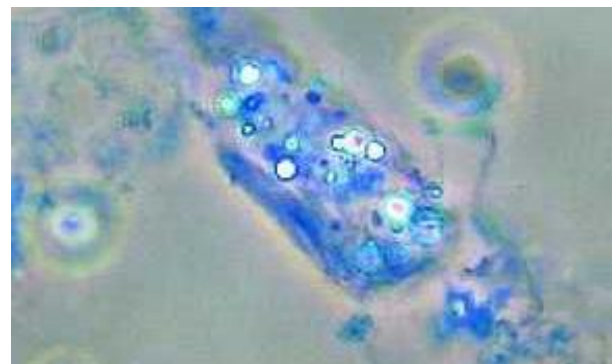


Bild 4. Fettcylinder.

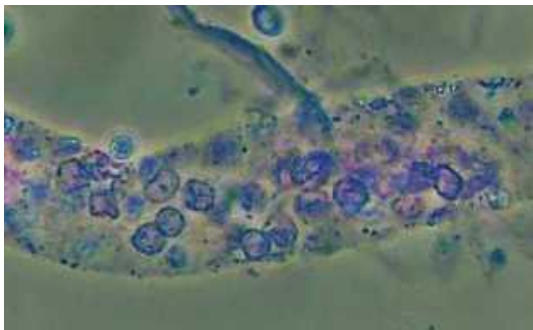


Bild 5. Erythrocytcylinder.

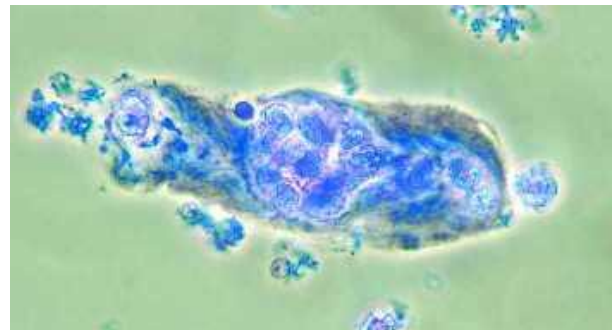


Bild 6. Cylinder med neutrofila granulocyter.

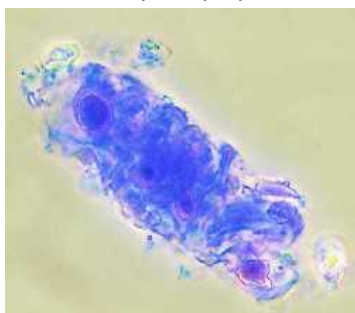


Bild 7. Tubulusepitelcellcylinder.

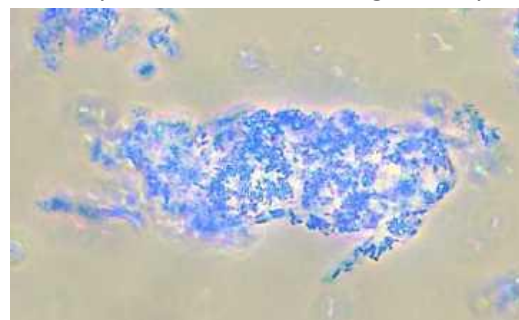


Bild 8. Bakteriecylinder.

(Editerade från: Kouri m.fl., 2000, CD-ROM).

Bilder på övriga patiklar samt artefakter

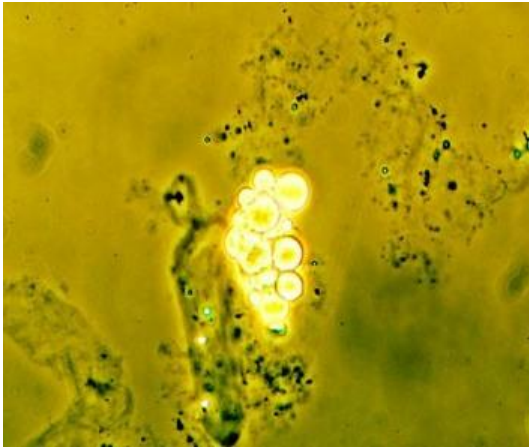


Bild 1. Fettdroppar.

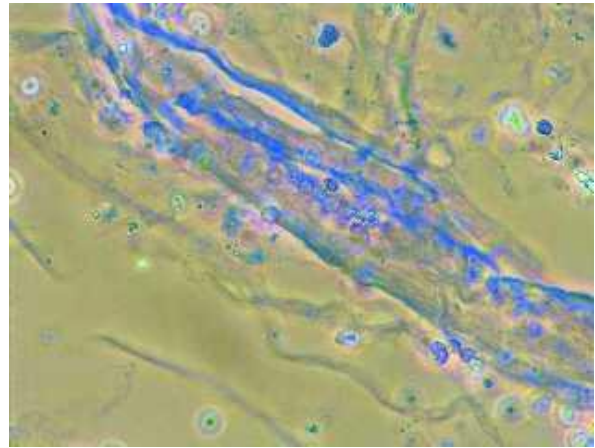


Bild 2. Slem med erythrocyter.

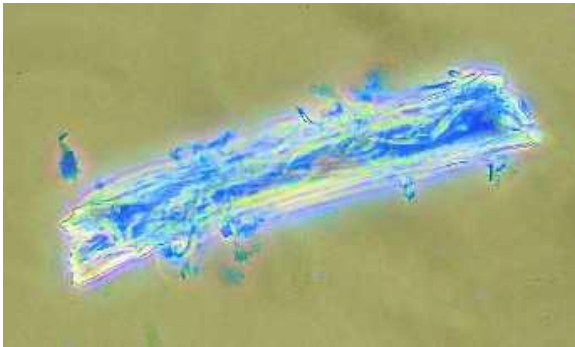


Bild 3. Avbruten del av hår.

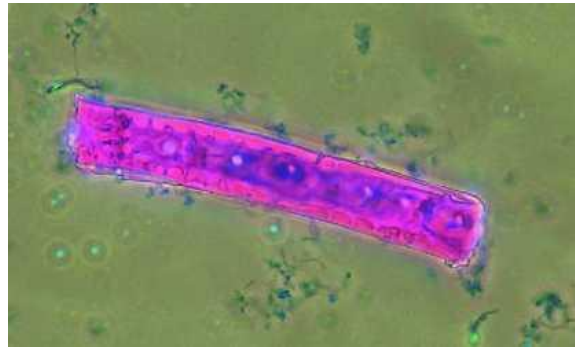


Bild 4. Pappersfiber.

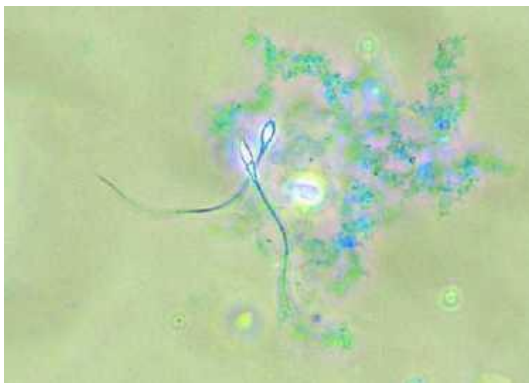


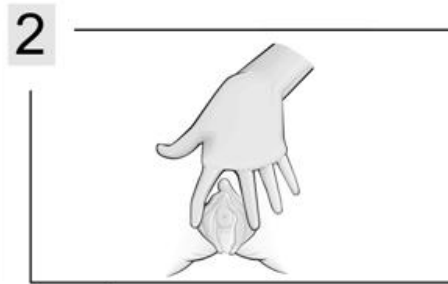
Bild 5. Två spermier.

(Bild 1 editerad från Fogazzi, 2005b, bild 2-5 editerade från Kouri m.fl., 2000, CD-ROM).

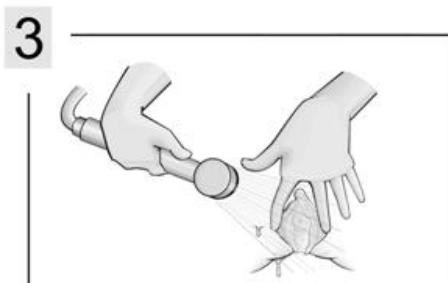
Anvisning för urinprovgivning för kvinnor



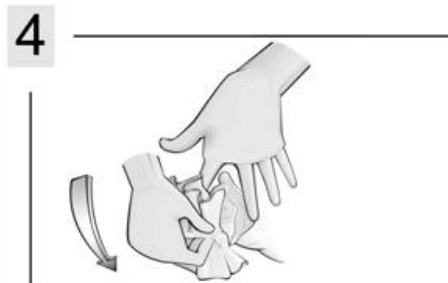
1 Tvätta händerna.



2 Skilj åt blygdläpparna.



3 Tvätta de yttre könsorganen med hjälp av handdusch.



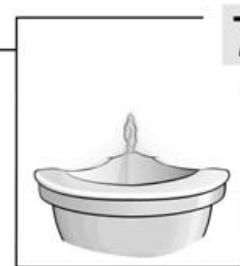
4 Torka med WC-papper framifrån bakåt.



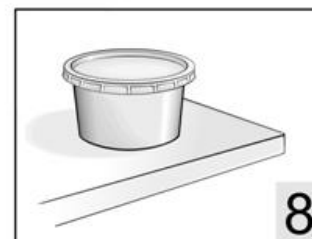
5 Låt till en början lite urin rinna ner i WC-skålen.



6 Låt fortsättningsvis ca ½ dl urin rinna i provtagningsburken utan att avbryta urineringen. Vidrör inte burkens insida.



7 Låt resten av urinen rinna ner i WC-skålen.



8 Stäng provburken med locket.

bilder av T.Heittola

Anvisning för urinprovgivning för män

1  **Tvätta händerna.**

2  **Drag förhuden bakåt.**

3  **Duscha urinrörsmynningen.**

4  **Torka med WC-papper.**

5  **Låt till en början lite urin rinna ner i WC-skålen.**

6  **Låt fortsättningsvis ca ½ dl urin rinna i provtagningsburken utan att avbryta urineringen. Vidrör inte burkens insida.**

7  **Låt resten av urinen rinna ner i WC-skålen.**

8  **Stäng provburken med locket.**

bilder av T.Heittola

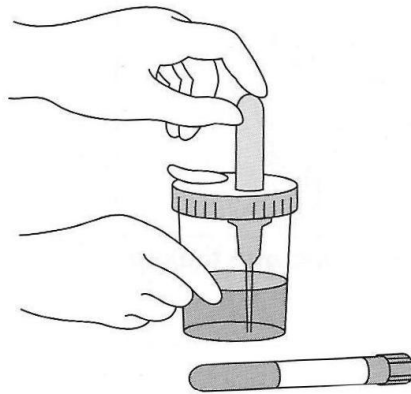
(Översatt från: Tuokko, m.fl., 2008, 65)

Användning av adapterburk

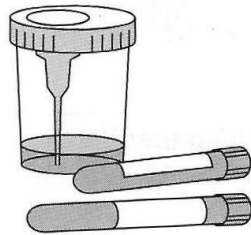
1.



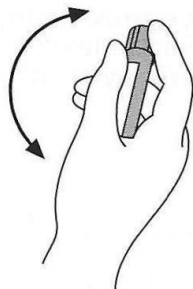
2.



3.



4.



Anvisningar för urinprovtagning

Om möjligt, undvik urinering 4 timmar före provtagningen. Vid urinvägsinfektion är detta inte alltid möjligt. Meddela åt den som tar emot provet hur länge urinen varit i urinblåsan.

1. Provtagningsmaterial:

- Urinuppsamlingsburk. Under tejpet på det blåa locket finns en adapter, där det finns en
- nål.
- Provrör (1-2 st., gulgrön kork). Röret innehåller konserveringsmedel.
- Etikett med personuppgifter

OBS! Vidrör inte insidan av adapterburken.

Öppna inte provrörens korkar (det måste finnas vakuum i rören).

2. Hur ni skall ta provet:

- Tvätta händerna väl
- Tvätta underlivet genom att skölja med ljumt vatten från handdusch eller genom att torka med vått papper 3 – 4 gånger, varje papper får användas högst en gång.

Tvål eller desinfektionsmedel får inte användas.

KVINNOR: Sära på blygdläpparna och tvätta urinrörsmynningen med en vattenstråle som är riktad framifrån bak eller med WC-papper.

MÄN: Dra förhuden bakåt och tvätta ollonet (urinrörsmynningen).

- Torka med torrt WC-papper
- Öppna provburken med blått lock
- Urinera först lite i WC-byttan med urinrörsmynningen blottad
- Sätt sedan burken under urinstrålen utan att avbryta urineringen och fyll ca. 2/3 av burken
- När burken fyllts tillräckligt, urinera resten i WC-byttan
- Stäng burken ordentligt

3. Flytta urinen från burken till provröret/rören:

- Avlägsna adapterns skyddstejp som finns på det blåa burklocket
- Tryck provröret med korken före mot adaptern som finns på det blåa locket
- Pressa röret så att urinen flyttas till provröret från burken, låt röret fyllas med urin
- När provröret är fullt, avlägsna det från adaptern
- **Om du har fått två rör**, fyll också det andra röret på samma sätt

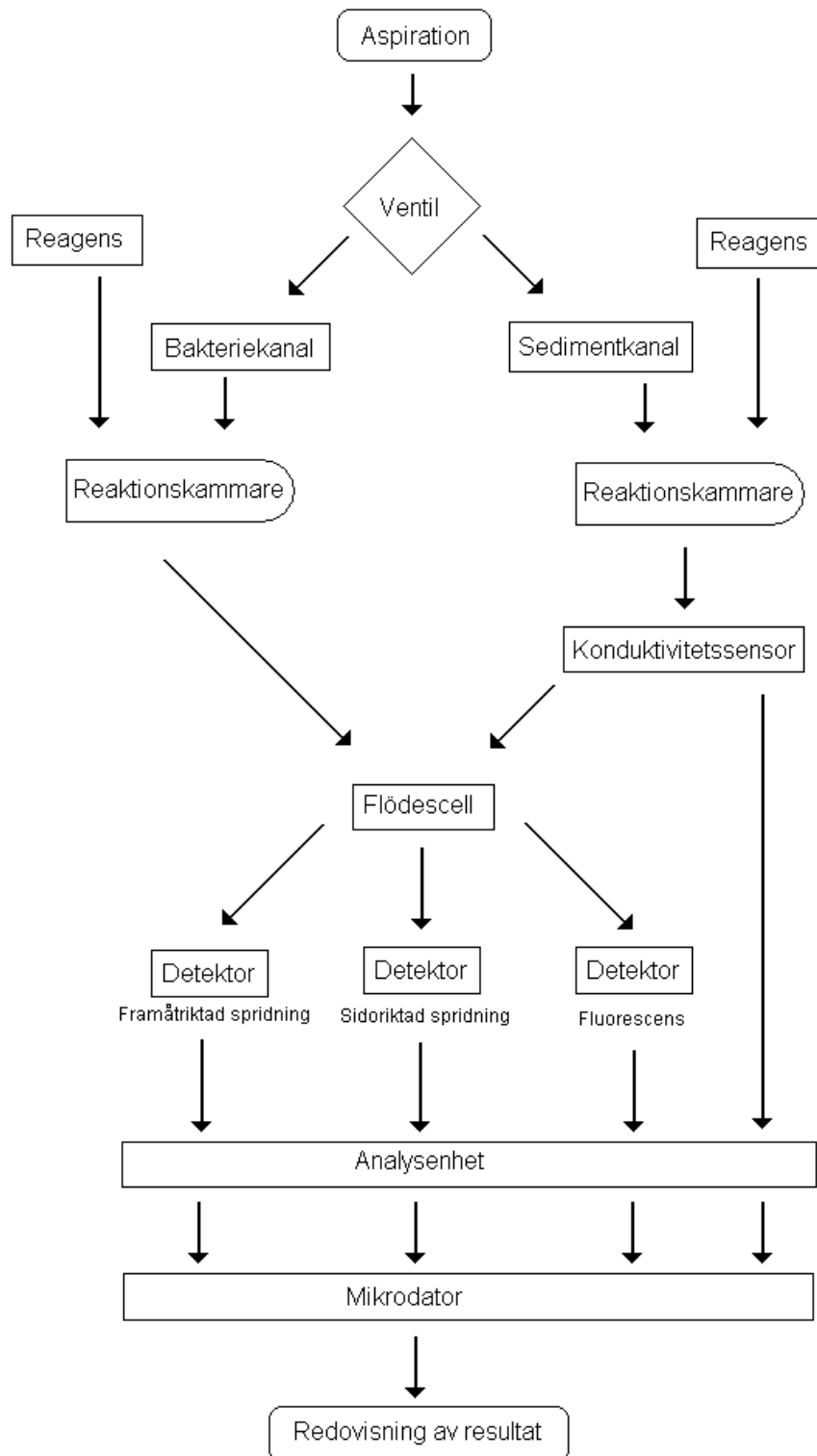
4. Hantering och förvaring av provrören/röret:

- Blanda provet genom att vända röret upp och ner 8 – 10 gånger
- Fäst etiketten med personuppgifter på provröret/rören
- Skriv provtagningsdatum och klockslag på etiketten
- För röret/rören så fort som möjligt till laboratoriet. Förvara röret/rören tills dess i rumstemperatur.

5. Töm ut den kvarvarande urinen från adapterburken i WC-byttan och släng bort burken på ett lämpligt sätt. Tvätta händerna efter provtagningen.

(Vasa Centralsjukhus, 2010).

Flödesschema över provflödet i UF-1000i



Tabell över insamlad rådata

Bilaga 8 (1/3)

Datum	Provnr.	UF-1000i (celler / μ L)	UF-1000i (celler/synfält)	Överensstämmelse mellan UF-1000i och mikroskop	Fynd i mikroskop	Kategori
5.5.2011	30	6,3	1,1	Nej	konstiga kristaller, skräp, färgrester, enstaka leuk	Annat
5.5.2011	32	6,3	1,1	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
16.5.2011	49	6,3	1,1	Ja	övergångsepitelceller delvis i hopar	Övergångsepitelceller
26.4.2011	14	6,7	1,1	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
29.4.2011	18	6,7	1,1	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
13.5.2011	45	6,7	1,1	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
12.4.2011	2	6,9	1,2	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
19.4.2011	9	6,9	1,2	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
21.4.2011	12	7,1	1,2	Nej	makrofager (enstaka övergångsepitelceller)	Makrofager
3.5.2011	26	7,1	1,2	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
12.5.2011	44	7,1	1,2	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
16.5.2011	48	7,2	1,2	Ja	övergångsepitelceller delvis i hopar	Övergångsepitelceller
27.4.2011	16	7,3	1,2	Ja	övergångsepitel celler i hopar	Övergångsepitelceller
6.5.2011	35	7,3	1,2	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
18.4.2011	7	7,5	1,3	Ja	övergångsepitelceller i hopar	Övergångsepitelceller
11.5.2011	42	8,1	1,4	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
5.5.2011	29	8,8	1,5	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
16.5.2011	47	8,9	1,5	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
12.4.2011	1	9,0	1,5	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
3.5.2011	25	9,0	1,5	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller

Datum	Provnr.	UF-1000i (celler / μ L)	UF-1000i (celler/synfält)	Överensstämmelse mellan UF-1000i och mikroskop	Fynd i mikroskop	Kategori
6.5.2011	34	9,5	1,6	Nej	färgrester, försvunnit vid koncentration/centrifugering	Annat
26.4.2011	13	10,2	1,7	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
9.5.2011	37	10,2	1,7	Nej	makrofager, 2/sf	Makrofager
19.4.2011	8	10,3	1,8	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
3.5.2011	27	10,3	1,8	Ja	övergångsepitelceller i hopar	Övergångsepitelceller
3.5.2011	24	10,7	1,8	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
5.5.2011	31	11,1	1,9	Ja	övergångsepitelceller i hopar	Övergångsepitelceller
13.5.2011	46	11,2	1,9	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
18.4.2011	6	11,7	2,0	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
29.4.2011	20	11,7	2,0	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
11.5.2011	41	11,7	2,0	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
14.4.2011	4	11,9	2,0	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
26.4.2011	15	12,3	2,1	Nej	makrofager (enstaka övergångsepitelceller)	Makrofager
10.5.2011	39	12,5	2,1	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
6.5.2011	33	12,8	2,2	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
2.5.2011	21	13,4	2,3	Nej	kristeller & skräp, några övergångsepitelceller	Annat
6.5.2011	36	13,7	2,3	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
2.5.2011	22	15,4	2,6	Ja	övergångsepitelceller i hopar	Övergångsepitelceller
4.5.2011	28	16,0	2,7	Nej	makrofager, övergångsepitelceller	Makrofager
29.4.2011	19	16,7	2,8	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
16.5.2011	50	19,4	3,3	Nej	makrofager 3/sf	Makrofager
20.4.2011	10	19,6	3,3	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller

Bilaga 8 (3/3)

Datum	Provnr.	UF-1000i (celler / μ L)	UF-1000i (celler/synfält)	Överensstämmelse mellan UF-1000i och mikroskop	Fynd i mikroskop	Kategori
20.4.2011	11	19,6	3,3	Ja	övergångsepitelceller, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
10.5.2011	40	25,7	4,4	Nej	Uppsvällda leukocyter, enstaka övergångsepitelceller	Annat
29.4.2011	17	26,0	4,4	Nej	skräp, några övergångsepitelceller	Annat
2.5.2011	23	27,1	4,6	Ja	övergångsepitelceller	Övergångsepitelceller
18.4.2011	5	31,5	5,4	Ja	övergångsepitelceller i hopar	Övergångsepitelceller
13.4.2011	3	41,6	7,1	Ja	övergångsepitelceller i hopar, enstaka tubulusepitelceller	Övergångsepitelceller, Tubulusepitelceller
12.5.2011	43	86,1	14,6	Nej	leukocyter som håller på att gå sönder, övergångsepitelceller	Annat
9.5.2011	38	170,5	29,0	Nej	apparaten sugit in slemklump, övergångsepitelceller	Annat

Tabell 1-2. Tabeller över icke-överensstämmande resultat mellan SRC-svaret från UF-1000i och fynd vid mikroskopering

Prov	UF-1000i (celler / μ L)	UF-1000i (celler/sf)	Överens- stämmelse	Fynd i mikroskop	Kategori
30	6,3	1,1	Nej	konstiga kristaller, skräp, färgrester, enstaka leukocyter	annat
12	7,1	1,2	Nej	makrofager (enstaka övergångsepitelceller)	makrofager
34	9,5	1,6	Nej	färgrester, celler försvunnit vid koncentration/centrifugering?	annat
37	10,2	1,7	Nej	makrofager, 2/sf	makrofager
15	12,3	2,1	Nej	makrofager (enstaka övergångsepitelceller)	makrofager
21	13,4	2,3	Nej	kristaller och skräp, några övergångsepitelceller	annat
28	16,0	2,7	Nej	makrofager, övergångsepitelceller	makrofager
50	19,4	3,3	Nej	makrofager 3/sf	makrofager
40	25,7	4,4	Nej	Leukocyter som håller på att gå sönder, enstaka övergångsepitelceller	annat
17	26,0	4,4	Nej	skräp, några övergångsepitelceller	annat
43	86,1	14,6	Nej	Uppsvällda leukocyter, enstaka övergångsepitelceller	annat
38	170,5	29,0	Nej	apparaten sugit in slemklump, övergångsepitelceller	annat

Makrofager	42 %
Annat	58 %

Tabell över fördelningen av SRC

UF-1000i (celler / μ L)	Mikroskop, fynd
6,3	Annat
6,3	Övergångsepitelceller
6,3	Övergångsepitelceller
6,7	Övergångsepitelceller
6,7	Övergångsepitelceller
6,7	Övergångsepitelceller
6,9	Övergångsepitelceller
6,9	Tubulusepitelceller
6,9	Övergångsepitelceller
6,9	Övergångsepitelceller
6,9	Tubulusepitelceller
6,9	Övergångsepitelceller
7,1	Makrofager
7,1	Övergångsepitelceller
7,1	Övergångsepitelceller
7,2	Övergångsepitelceller
7,3	Övergångsepitelceller
7,3	Övergångsepitelceller
7,5	Övergångsepitelceller
8,1	Övergångsepitelceller
8,8	Övergångsepitelceller
8,9	Övergångsepitelceller
9,0	Övergångsepitelceller
9,0	Tubulusepitelceller
9,0	Övergångsepitelceller
9,0	Övergångsepitelceller
9,5	Annat
10,2	Övergångsepitelceller
10,2	Makrofager
10,3	Övergångsepitelceller
10,3	Tubulusepitelceller
10,3	Övergångsepitelceller
10,3	Övergångsepitelceller
10,7	Övergångsepitelceller
11,1	Övergångsepitelceller
11,2	Övergångsepitelceller
11,7	Övergångsepitelceller
11,7	Övergångsepitelceller
11,7	Annat
11,9	Övergångsepitelceller
12,3	Makrofager
12,5	Övergångsepitelceller
12,8	Övergångsepitelceller
13,4	Annat
13,7	Övergångsepitelceller

UF-1000i (celler / μ L)	Mikroskop, fynd
15,4	Övergångsepitelceller
16,0	Övergångsepitelceller
17,7	Övergångsepitelceller
16,7	Tubulusepitelceller
16,7	Övergångsepitelceller
19,4	Makrofager
19,6	Övergångsepitelceller
19,6	Tubulusepitelceller
19,6	Övergångsepitelceller
19,6	Övergångsepitelceller
19,6	Tubulusepitelceller
19,6	Övergångsepitelceller
25,7	Annat
26,0	Annat
27,1	Övergångsepitelceller
31,5	Övergångsepitelceller
41,6	Övergångsepitelceller
41,6	Tubulusepitelceller
41,6	Övergångsepitelceller
86,1	Annat
170,5	Annat

Tabellen visar att de mest betydande fynden; tubulusepitelcellerna, är jämnt fördelade och oberoende av mängden SRC per mikroliter. Även övergångsepitelcellerna som är delvis betydande är jämnt fördelade i materialet.

Ett högre antal SRC per mikroliter har därmed inget samband med ett högre antal betydande fynd.