

# E-RV Urinsediment

---

Autor(en): Schürer

## Karte 1: Proteinurie, Urinsediment

### Info Text

76-jähriger Mann, Aufnahme auf die urologische Station mit Hämaturie, Dysurie, Harndrang und Pollakisurie. Kein Ansprechen auf antibiotische Therapie.

---

### Frage

Urin Streifentest:

- pH: 6.0
- Spezifisches Gewicht: 1.014
- Glukose: 1,000 mg/dL
- Protein: 70 mg/dL
- Hämoglobin: 0.50 mg/dL
- Nitrit: negativ
- Leukozyten: negativ
- Ketone: negativ

Sie untersuchen das Urinsediment.

Bitte ordnen Sie die Partikel durch Ziehen mit der Maus (linke Taste gedrückt halten) in der alphabetischen Reihenfolge der Buchstaben in den Abbildungen von oben nach unten. Achtung, bitte beide Bilder gemeinsam auswerten!

---

### Sortierantwort:

- 1 Übergangsepithelzelle
- 2 Erythrozyt
- 3 Plattenepithelzelle
- 4 Hyaliner Zylinder
- 5 Leukozyt

---

**Kommentar:**

**Erythrozyten** sollten gar nicht im Urin auftauchen. Sie können in folgenden Fällen vorkommen:

- Infektionen der oberen und unteren Harnwege
- Glomeruläre Schäden
- Errosive Tumoren der Harnwege
- Nierentrauma
- Niereninfarkt
- Steine in den Harnwegen
- Akute tubuläre Nekrose
- Toxische Nierenschädigung
- Körperliche Belastung

**Plattenepithelzellen** treten häufig bei Harnwegsinfekten aber auch bei anderen Schädigungen der Epithelschicht auf.

**Hyaline Zylinder** stammen entweder von zerstörten zellulären Zylindern oder entstehen durch Einschluss aggregierter Plasmaproteine (z.B. Albumin) oder Immunglobulin-Leichtketten. Sie sind normalerweise Zeichen einer fortgeschrittenen glomerulären Schädigung, können aber vereinzelt bei Gesunden vorkommen.

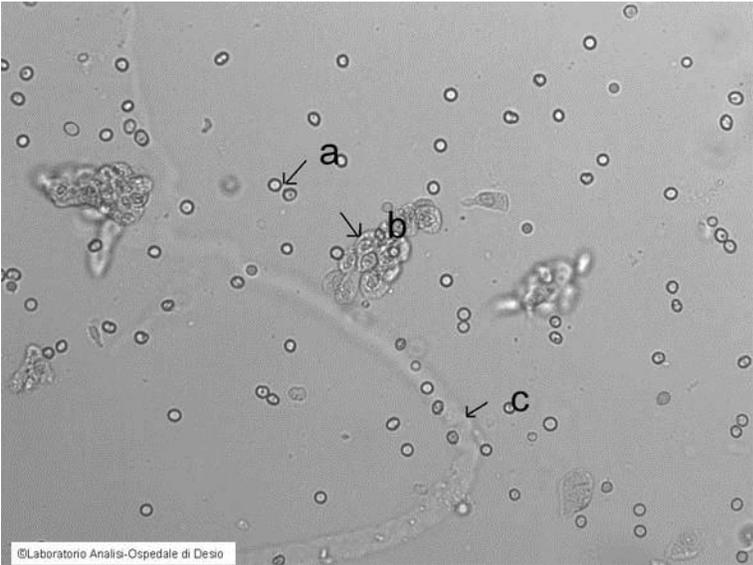
**Leukozyten** sind Zeichen einer Infektion irgendwo in den Harnwegen.

Die Anwesenheit von **Übergangsepithelzellen** im Urinsediment deutet auf die extensive Exfoliation des Uroepitheliums aufgrund einer Schädigung tieferer Schichten hin.

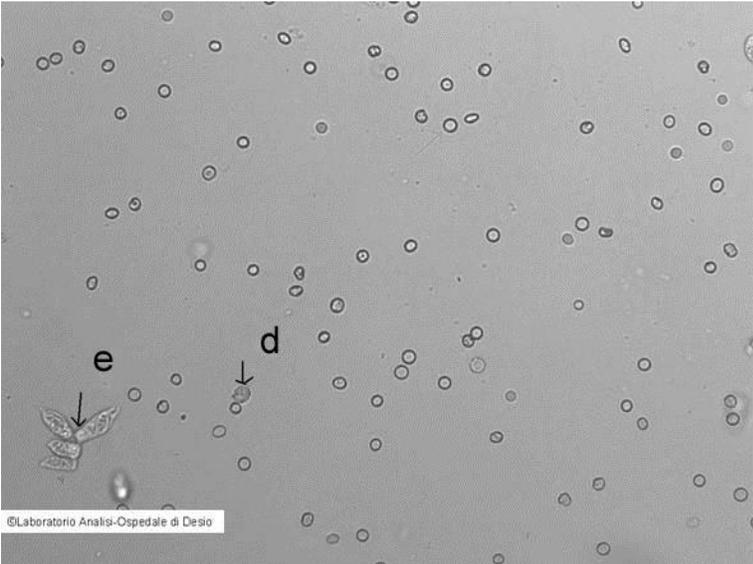
Die isomorphe Hämaturie in Verbindung mit zahlreichen Urothelzellen aus den oberen und tieferen Schichten spricht für eine schwere Gewebsschädigung.

---

Multimedia auf Hauptkarte



Multimedia auf Hauptkarte



## Karte 2: Klinische und diagnostische Befunde

### *Info Text*

Bei dem Patienten sind folgende Erkrankungen bekannt:

Chronische Niereninsuffizienz Stadium 3, Diabetes mellitus Typ II, chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD).

Zur Verfügung stehende Laborwerte:

- Blutglukose: 143 mg/dL
  - Kreatinin: 1.78 mg/dL
- 

### *Frage*

Welche ist die wahrscheinlichste Diagnose?

---

### *Multiple Choice-Antwort:*

- A:  Akute Pyelonephritis
  - B:  Akute Glomerulonephritis
  - C:  Harnwegsinfekt
  - D:  Blasenkarzinom
- 

### **Kommentar:**

Hämaturie und Proteinurie passen zwar zu einer akuten **Glomerulonephritis**; aber dann wäre eine größere Proteinurie zu erwarten.

Hämaturie und Proteinurie passen auch zu einer **akuten Pyelonephritis**, aber diese wäre durch eine Pyurie gekennzeichnet.

Ein **Harnwegsinfekt** mit Hämaturie aber ohne Leukozyturie, Nitrit oder Leukozytenzylinder im Sediment ist unwahrscheinlich.

Die Symptomatik mit Dysurie, Harndrang und Pollakisurie in Kombination mit Hämaturie und dem Nichtansprechen auf die antibiotische Behandlung macht die Diagnose eines **Blasenkarzinoms** wahrscheinlich. Außerdem geht die Hämaturie mit der Exfoliation zahlreicher oberflächlicher wie auch tiefer Urothelzellen einher, was zusätzlich auf ein Blasenkarzinom hindeutet.

---

## Karte 3: Urindiagnostik Blasenkarzinom

### Info Text

Es besteht der Verdacht auf ein Blasenkarzinom.

---

### Frage

Welche zusätzliche Urinuntersuchung kann empfohlen werden, um die Verdachtsdiagnose eines Blasenkarzinoms zu untermauern?

---

### Multiple Choice-Antwort:

- A:  Bestimmung von  $\alpha$ -Fetoprotein als Tumormarker im Urin
  - B:  Tumorzellsuche im Urin
  - C:  Bestimmung von  $\alpha$ 1- Mikroglobulin im Urin
  - D:  Suche nach Oxidanzien im Urin
- 

### Kommentar:

**$\alpha$ -Fetoprotein** (Alpha-1 Fetoprotein) wird als Tumormarker in der Diagnostik des hepatozellulären Karzinoms eingesetzt. Die Bestimmung erfolgt immunologisch im Serum, Plasma oder Aszites.

Die urinzytologische Suche nach **abgeschilferten Karzinomzellen** hat bei histologisch höhergradigen Tumoren eine hohe Sensitivität, jedoch nicht bei low-Grade Tumoren. Daher kann ein positives Resultat die Verdachtsdiagnose bestätigen, ein negatives Ergebnis schließt jedoch das Vorliegen eines (niedriggradigen) Karzinoms nicht aus. Die urinzytologische Suche ist allerdings eine gute Methode, um nach der chirurgischen Entfernung eines Blasenkarzinoms ein Rezidiv früh zu erfassen.

Die Messung von  **$\alpha$ 1- Mikroglobulin** wird bei einer Proteinurie benutzt, um die glomeruläre Funktion zu bestimmen.

Der Nachweis von **Oxidanzien** (Bleichmittel, Wasserstoffperoxyd oder Pyridiniumchlorochromat) im Urin deutet auf Manipulation hin, z.B. bei Drogentesten oder bei schlecht gereinigten Sammelgefäßen.

---

## Karte 4: Leukozyturie

### Info Text

80-jähriger Mann, Aufnahme auf die Notfallstation mit Abdominalschmerzen, Teerstuhl, Fieber und Hautulzerationen an den unteren Extremitäten

Anamnese: Chronische Niereninsuffizienz Stadium 3, Leberzirrhose, Vorhofflimmern

- **Urin Streifentest:**
- pH: 5.0
- Spezifisches Gewicht: 1.009
- Protein: 20 mg/dL
- Hämoglobin: 0.50 mg/dL
- Nitrit: negativ
- Leukozyten: 75 /  $\mu$ L

Sie untersuchen das Urinsediment.

Bitte ordnen Sie die Partikel durch Ziehen mit der Maus (linke Taste gedrückt halten) in der alphabetischen Reihenfolge der Buchstaben in der Abbildung von oben nach unten.

---

### Frage

Bitte ordnen Sie die Partikel den Befunden zu.

---

### Sortierantwort:

- 1 Hefezelle
  - 2 Erythrozyt
  - 3 Hyaliner Zylinder
- 

### Kommentar:

**Hyaline Zylinder** stammen entweder von zerstörten zellulären Zylindern oder entstehen durch Einschluss aggregierter Plasmaproteine (z.B. Albumin) oder Immunglobulin-Leichtketten. Sie

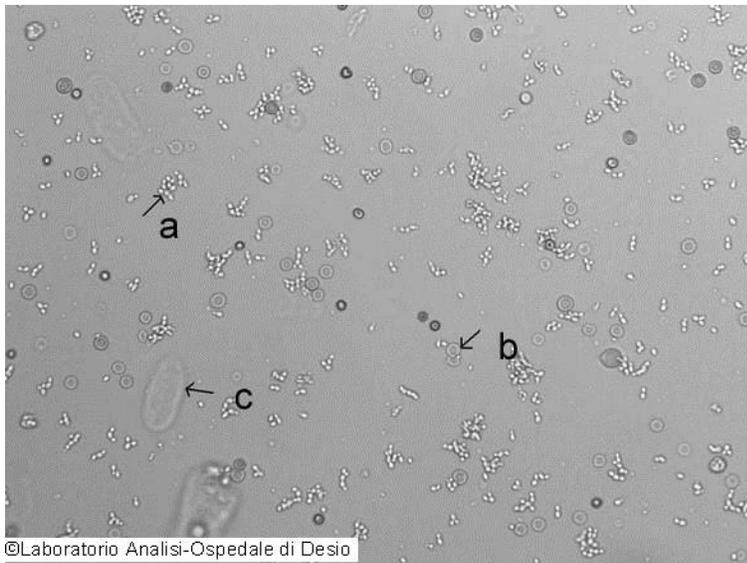
sind normalerweise Zeichen einer fortgeschrittenen glomerulären Schädigung, können aber vereinzelt bei Gesunden vorkommen.

Die **Hefezelle** spricht für eine Pilzinfektion im Urogenitaltrakt.

Die **Erythrozyten** untermauern ebenfalls den Verdacht auf eine Infektion im Urogenitaltrakt (durch oder unter Mitbeteiligung von Pilzen).

---

### Multimedia auf Hauptkarte



---

### Karte 5: Massive Infektion

#### Info Text

#### Klinische Information:

Ödeme beider Beine mit Hautulcerationen, geblähtes und bei Palpation schmerzhaftes Abdomen

Röntgen Thorax: Pleuraerguss

Röntgen Abdomenübersicht: schwere Blähung des Kolons, keine Anzeichen für intestinale Perforation

## Laborwerte

Serum:

- Glukose 52 mg/dL
- Hämoglobin = 9.3 g/dL
- Kreatinin: 3.41 mg/dL
- C reaktives Protein: 66.43 mg/L
- Procalcitonin: 5.42 ng/mL

Urin:

- 24 Stunden Eiweißausscheidung: 1.21 g/L
- Urinkultur (gewonnen aus dem Blasenkatheter): Candida glabrata; Enterococcus faecium

Abstrich Ulcera d. Beine:

- Serratia marcescens; Pseudomonas spp.; Staphylococcus aureus

---

## Frage

Welche ist die wahrscheinlichste Diagnose?

---

## Multiple Choice-Antwort:

- A:  Akute Pyelonephritis
  - B:  Akute Glomerulonephritis
  - C:  Akuter Harnwegsinfekt und genitale Mykose
  - D:  Blasenkarzinom
- 

Kommentar:

Die Zeichen einer systemischen Infektion mit hohem C-reaktiven Protein und Procalcitonin würden sowohl zu einer **akuten Pyelonephritis** wie auch zu einer **akuten Glomerulonephritis** passen, wie auch die Proteinurie. Die Hämaturie und die Enterokokken passen auch zu einer **akuten Pyelonephritis**, weniger die Hefezellen.

Die Hämaturie in Verbindung mit den Hefezellen und der für Candida und Enterococcus positiven Urinkultur machen einen akuten **Harnwegsinfekt** und eine **Genitalmykose** sehr wahrscheinlich.

Die Erythrozyten würden zu einem **Blasenkarzinom** passen, aber die massiven Infektionszeichen sprechen nicht dafür.

---

## Karte 6: Verschlechterung der Nierenfunktion

### Info Text

86-jährige Frau, Status nach cerebralem Insult mit frontoparietaler Blutung, aktuell Verschlechterung der Nierenfunktion; ambulante Zuweisung zur Laboruntersuchung. Anamnestisch autoimmune Schilddrüsenerkrankung (anti-Thyreoglobulin Antikörper positiv), bilaterale Kataraktoperation.

---

### Frage

#### Laborwerte

Serum:

- Kreatinin: 1.10 mg/dL

Urin (Streifentest):

- pH: 5.5
- Spezifisches Gewicht: 1.015
- Protein: 10 mg/dL
- Hämoglobin: 1.00 mg/dL
- Nitrit: negativ
- Leukozyten: negativ

Sie untersuchen das Urinsediment.

Bitte ordnen Sie die Partikel durch Ziehen mit der Maus (linke Taste gedrückt halten) in der alphabetischen Reihenfolge der Buchstaben in den Abbildungen von oben nach unten.

---

### Sortierantwort:

- 1 Grobgranulierter Zylinder
- 2 Hyaliner Zylinder
- 3 Akanthozyt

---

**Multimedia auf Hauptkarte**



---

**Multimedia auf Hauptkarte**



## Karte 7: Erythrozytenmorphologie und der Ursprung urogenitaler Blutungen

### *Info Text*

Lässt sich aus der Morphologie der gezeigten Erythrozyten auf den Ort der Blutung schließen?

---

### *Frage*

Versuchen Sie es!

---

### *Multiple Choice-Antwort:*

- A:  Glomerulus
  - B:  Tubulus
  - C:  Nierenbecken
  - D:  Harnblase
- 

### **Kommentar:**

Dysmorphe Erythrozyten (z.B. Akanthozyten) deuten auf eine Blutungsquelle in den Glomerula hin und sollten Anlass zur Suche nach einer glomerulären Erkrankung nicht aber zur Suche nach urologischen Blutungsquellen geben.

Erythrozyten, die nicht aus den Glomerula stammen, haben eine normale Form und ähneln den roten Blutkörperchen in einem peripheren Blutausschlag.

---

## Karte 8: Schäden am Glomerulum

### *Info Text*

Manche Funde im Urinsediment deuten schon auf ihren Ursprung hin.

---

### *Frage*

Welche der folgenden Partikel im Urinsediment weisen auf eine Schädigung auf glomerulärer Ebene hin?

---

### *Multiple Choice-Antwort:*

- A:  Plattenepithelzellen
  - B:  Leukozyten
  - C:  Grobgranulierter Zylinder
  - D:  Urate
- 

### **Kommentar:**

**Plattenepithelzellen** treten häufig bei Harnwegsinfekten aber auch bei anderen Schädigungen der Epithelschicht auf.

**Leukozyten** sind Zeichen einer Infektion irgendwo in den Harnwegen.

**Grobgranulierte Zylinder** weisen auf eine fortgeschrittene Nierenerkrankung hin.

**Urate** (Harnsäurekristalle) entstehen durch eine erhöhte Ausscheidung von Harnsäure in den Urin, zum Beispiel bei Gicht (Hyperurikämie) oder Zytostatikatherapie.

---

## Karte 9: Diagnostik bei Verdacht auf Glomerulonephritis

### Frage

Welche Methode eignet sich am besten, um eine Glomerulonephritis zu diagnostizieren?

---

### Multiple Choice-Antwort:

- A:  Magnetresonanztomographie (MRT)
  - B:  Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)
  - C:  Nachweis von anti-GBM Antikörpern im Urin
  - D:  Nierenbiopsie
- 

### Kommentar:

Kontrastmedien sollten bei Niereninsuffizienz vermieden werden. Bei der **MRT** wird Gadolinium benutzt, von dem lange Zeit angenommen wurde, es sei sicherer als jodhaltige Kontrastmittel. Neuere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass Gadolinium bei Patienten mit einer Niereninsuffizienz zur Nierenfibrose führen kann.

**SPECT** hat seine Stärke bei der Diagnostik von Störungen, die auf eine eingeschränkte vaskuläre Perfusion zurückgehen, eignet sich aber nicht zur Diagnose einer Glomerulonephritis.

**Anti-GBM Antikörper** können nur im Serum nachgewiesen werden oder als Immunkomplexe auf der Basalmembran des Glomerulums.

Die **Nierenbiopsie** wird als Goldstandard zur Differenzierung glomerulärer Erkrankungen betrachtet.

---

## Karte 10: Metabolische Azidose

### Info Text

78-jährige Patientin, Aufnahme auf die Notfallstation wegen Vorhofflimmern und metabolischer Azidose.

---

### Frage

#### Labor

Blut / Serum:

- Kreatinin: 1.38 mg/dL
- Glukose: 190 mg/dL
- C reaktives Protein: 14.59 mg/L
- Blutbild: Leukozyten 10 200 / $\mu$ L Neutrophile (77%)

Urin:

Streifentest

- pH: 5.0
- Spezifisches Gewicht: 1.020
- Glukose: 0 mg/dL
- Protein: 10 mg/dL
- Hämoglobin: 0.20 mg/dL
- Nitrit: ++positiv
- Leukozyten: 75/ $\mu$ L
- Keton: 10 mg/dL

Urinkultur (aus dem Blasenkatheder): Escherichia coli

Sie untersuchen das Urinsediment.

Bitte ordnen Sie die Partikel durch Ziehen mit der Maus (linke Taste gedrückt halten) in der alphabetischen Reihenfolge der Buchstaben in der Abbildung von oben nach unten.

---

### Sortierantwort:

1 Bakterium

2 Makrophage

3 Leukozyt

4 Hyaliner Zylinder

---

**Kommentar:**

**Bakterien und Leukozyten** passen zu einem Harnwegsinfekt. Nitrat deutet auf gram-negative Bakterien hin.

**Makrophagen**, besonders in Verbindung mit Leukozyten und positivem Nitritnachweis, passen ebenfalls zu einem Harnwegsinfekt.

**Hyaline Zylinder** setzen sich aus Mucoproteinen zusammen können bei Pyelonephritis und chronischen Nierenerkrankungen aber auch als normaler Befund vorkommen.

---

*Multimedia auf Hauptkarte*



## Karte 11: Diagnostische Hinweise aus der Urinzytologie

### Info Text

Anamnestisch liegen mehrere Episoden von Vorhofflimmern, ein Diabetes mellitus Typ II und eine Schilddrüsenerkrankung vor.

---

### Frage

Welche ist die wahrscheinliche Diagnose?

---

### Multiple Choice-Antwort:

- A:  Chronische interstitielle Nephritis
  - B:  Akute Glomerulonephritis
  - C:  Akuter Harnwegsinfekt
  - D:  Postrenale Blutung
- 

### Kommentar:

Zu einer **interstitiellen Nephritis** passen die Leukozyten im Urinsediment, allerdings würde man noch eine Erythrozyturie und eine höhere Proteinausscheidung erwarten.

Die Hämoglobinurie und hyaline Zylinder würden zu einer **akuten Glomerulonephritis** passen, aber bei der geringen Proteinurie ist diese Diagnose unwahrscheinlich.

Die massiven Entzündungszeichen im Labor sowie Leukozyten, Makrophagen, hyaline Zylinder, Hämoglobin und Nitrit im Urin bei Escherichia coli in der Urinkultur machen einen **Harnwegsinfekt** sehr wahrscheinlich.

Ein Blasenkarzinom ist in Anbetracht der Entzündungszeichen zusammen mit Bakterien und Nitrit im Urin und der positiven Urinkultur unwahrscheinlich.

Bei einer **postrenalen Blutung** können sich zwar Leukozyten im Urinsediment finden, aber die niedrige Hämoglobinausscheidung und das Fehlen von Erythrozyten schließen diesen Befund aus. Bei einer postrenalen Blutung wären reichlich bis massenhaft Erythrozyten zu erwarten.

---

## Karte 12: Makrophagen im Urin

### Info Text

Makrophagen finden sich selten im Urinsediment. Wenn ja - worauf können sie hindeuten?

---

### Frage

Welche Aussage ist korrekt?

---

### Multiple Choice-Antwort:

- A:  Nephrolithiasis
  - B:  Pyelonephritis
  - C:  Nierenzellkarzinom
  - D:  Blasenkarzinom
- 

Eine **Nephrolithiasis** geht mit einer Erythrozyturie einher. Das Gleiche gilt für das **Blasenkarzinom**.

Makrophagen gehören neben Erythrozyten zu den Befunden bei einer **Pyelonephritis**. Beim **Nierenzellkarzinom** finden sich eine Hämoglobinurie aber keine Leukozyten oder Makrophagen im Urinsediment.

---

## Karte 13: Nierenbeteiligung bei Diabetes

### Info Text

Die Patientin hat einen schon länger bekannten Diabetes mellitus Typ II.

---

### Frage

Welcher Sedimentbefund würde für eine diabetische Nierenschädigung sprechen?

---

### Multiple Choice-Antwort:

- A: X Hyaline Zylinder
  - B: O Dysmorphie Erythrozyten
  - C: O Hämoglobin
  - D: O Plattenepithelzellen
- 

### Kommentar:

**Hyaline Zylinder** setzen sich aus Mucoproteinen zusammen können bei chronischen Nierenerkrankungen aber auch als normaler Befund vorkommen.

Das gehäufte Auftreten von **dysmorphen Erythrozyten** weist auf eine Glomerulonephritis hin. **Hämoglobin** findet sich bei mehreren (meist entzündlichen) Erkrankungen: Harnwegsinfekt, akuter Glomerulonephritis, Pyelonephritis, Urogenital-Tuberkulose aber auch bei Malignomen, z.B. beim Nierenzellkarzinom.

**Plattenepithelzellen** treten häufig bei Harnwegsinfekten aber auch bei anderen Schädigungen des Uroepithels auf.

---

## Karte 14: Danksagung

### *Info Text*

#### **Wir bedanken uns für die Unterstützung von:**

- Dr. med. R. Falbo, University Department of Laboratory Medicine, University Milano Bicocca, Milano, Italien
- Dr. Christian Heller, A. Menarini Diagnostics Deutschland
- Prof. Dr. B. Grabensee, Düsseldorf
- Susanne Angrick, Institut für Mikrobiologie und Laboratoriumsmedizin, HELIOS Klinikum Wuppertal