

Badania laboratoryjne w ocenie czynności nerek

chemiczne i morfologiczne badanie moczu



Etapy badania ogólnego moczu:

I etap – skryningowy dotyczy oceny parametrów fizykochemicznych: barwa, przejrzystość, pH, SG (ciężar właściwy), białko, glukoza, ciała ketonowe, bilirubina, urobilinogen, krew, leukocyty , azotynu, kwas askorbinowy,

II etap – stanowi ocena elementów upostaciowanych moczu



Wyniki testu skriningowego mogą nieść za sobą „pułapki” diagnostyczne, które wiążą się z możliwością uzyskania wyników fałszywie ujemnych/dodatnich.

Kompleksowa ocena wyniku jest możliwa jedynie, gdy test skryningowy uzupełniony jest oceną elementów upostaciowanych moczu.

Czasem konieczne jest powtórzenie badania, a czasem poszerzenie diagnostyki.

Szczególnie ważne jest, aby wyniki suchego testu paskowego dla krwi, leukocytów, azotynów interpretować w odniesieniu do oceny erytrocytów, leukocytów oraz bakterii w osadzie moczu.

Techniki pobierania próbki moczu

PRÓBKA LOSOWA

nie wymaga przygotowania pacjenta, pobranie do odpowiedniego pojemnika

„CZYSTA” PRÓBKA ZE ŚRODKOWEGO STRUMIENIA

pacjenta należy poinstruować w jaki sposób należy pobrać mocz aby nie doszło do zanieczyszczenia pojemnika i próbki, wnętrze pojemnika nie może mieć kontaktu z rękami pacjenta ani okolicą krocza

CEWNIKOWANIE PECHERZA MOCZOWEGO

CEWNIKOWANIE MOCZOWODU

NAKŁUCIE NADŁONOWE

Rodzaje próbek moczu

Rodzaj próbki	Opis	Zastosowanie
Losowa	Mocz zbierany niezależnie od pory dnia	Badanie ogólne Badanie cytologiczne (po uprzednim nawodnieniu) Próba z odstawieniem płynów
Pierwsza poranna	Pierwsza poranna próbka po obudzeniu (około 6-8h) Najbardziej skoncentrowany mocz	Badanie ogólne: dobry odzysk komórek i wałeczków Do wykrywania białkomoczu ortostatycznego Badania cytologiczne
Okresowa	Zbiórka wszystkich partii moczu w określonym przedziale czasowym Konieczne może być konserwowanie i/lub mrożenie moczu w czasie zbiórki	Próby ilościowe Badania klirensu Badania cytologiczne

Objętość próbki moczu niezbędna do wykonania badania

- **Wymagana objętość próbki moczu 10-15 ml**
- **Większa objętość → dodatkowa analiza, powtórzenie badania**
- **Mniejsza objętość → trudność wykonania badania**
mikroskopowego techniką manualną ogranicza możliwość wykonania testów chemicznych
- **W metodach automatycznych → 4 ml moczu**
- **Dobowa zbiórka moczu → 20-50 ml → z tego 1 ml dobrze wymieszanego moczu**

Zasady postępowania z pobrana próbką moczu

Dostarczenie materiału do laboratorium:

- natychmiast po pobraniu
- czas dostarczenia nie powinien przekraczać 2h – konserwowanie moczu - schłodzenie próbki do 4-6°C

Nie zaleca się schładzania gdy badanie będzie wykonane w ciągu 2h od pobrania - moczony bezpostaciowe, kryształy fosforanów.

W tym przypadku zastosować kwas borowy jako konserwant

Potencjalne zmiany w moczu niekonserwowanym

	Składnik	Obserwacja	Zmiany
Zmiany fizyczne	barwa	zaciemnienie	Utlenianie lub redukcja np. urobilinogenu i bilirubiny
	przejrzystość	zmniejszona	Wytrącanie kryształów, namnażanie bakterii
	Woń/zapach	amoniakalny, cuchnący	Bakteryjny rozkład mocznika do amoniaku

Potencjalne zmiany w moczu niekonserwowanym

	Składnik	Obserwacja	Zmiany
Zmiany chemiczne	pH	Podwyższone	Bakteryjny rozkład mocznika do amoniaku
	Glukoza	Obniżona	Glikoliza komórkowa lub bakteryjna
	Ketony	Obniżone	Utlenianie się acetonu lub bakteryjna przemiana acetoctanu w aceton
	Bilirubina	Obniżona	Fotooksydacja do biliwerdyny
	Urobilinogen	Obniżona	Utlenianie do urobiliny
	Azotyny	podwyższone	Bakteryjna przemiana azotanów z diety w azot

Potencjalne zmiany w moczu niekonserwowanym

	Składnik	Obserwacja	Zmiany
Zmiany mikrosko powe	Krwinki	Obniżona liczba	Liza – mocz rozcieńczony o pH zasadowym
	Wąłeczki	Obniżona liczba	Rozpad – mocz rozcieńczony o pH zasadowym
	Bakterie	Podwyższone	namnażanie
	Rzęsistki	obniżone	Utrata charakterystycznej ruchliwości i śmierć

Zakresy referencyjne parametrów badania ogólnego moczu

CECHA	WYNIK
Barwa	bezbarwna do bursztynowej
Przejrzystość	przejrzysty
Ciężar właściwy	1,002-1,0035 (granice fizjologiczne 1,002-1,040 mg/l)
Osmolalność	275-900 (granice fizjologiczne 50-1400mOsm/kgH ₂ O)
Krew	Ujemny
Bilirubina	Ujemny
Glukoza	Ujemny
Ciała ketonowe	Ujemny
Esteraza leukocytowa	Ujemny
Azotyny	Ujemny
Białko	Ujemny
pH	4,5-8,0
Urobilinogen	≤1mg/dl

Zakresy referencyjne parametrów badania ogólnego moczu

Składnik	Liczba	Powiększenie
Krwinki czerwone	0-3 wpw	duże
Krwinki białe	0-8 wpw	duże
Wąleczki szkliste	0-2*	małe
Komórki nabłonka		0 - 2 w prep
- wielokątnego	Nieliczne	Małe
- przejściowego	Nieliczne	Duże
- okrągłego	Nieliczne	Duże
Bakterie i drożdże	ujemne	Duże

*Podczas ćwiczeń fizycznych wzrasta liczba waleczków i pojawiają się waleczki ziarniste

Badanie właściwości fizycznych moczu

BARWA – różne odcienie koloru żółtego

Barwa	Składnik	Uwagi
Bezbarwny	Mocz rozcieńczony	Nadmierna podaż płynów, wielomocz
Bursztynowa	Mocz zagęszczony bilirubina	Odwodnienie, wysiłek fizyczny, gorączka Obecność żółtej piany
Czerwona/ różowa	RBC Hemoglobina pożywienie	
Brązowa	Mioglobina methemoglobina	Rabdomioliza Utleniona hemoglobina
Czarny	Melanina Kwas homogentyzynowy	Utleniony melanogen – po odstaniu, związany z czerniakiem złośliwym Alkaptonuria – po odstaniu, pH zasadowe
Czerwono- purpurowa	porfiryny	Utlenianie porfirynogenów i porfobilinogenu

Badanie właściwości fizycznych moczu

BARWA – różne odcienie koloru żółtego

Stosowany lek	Barwa moczu
Nitrofurantoina	Brązowo-żółty
Furazolidon	Brązowy
Indygokarmina – stosowana w cystoskopii	Niebieski
Błękit metylenowy – diagnozowanie przetok	Niebieski, niebiesko-zielony
Sulfosalazyna	Pomarańczowo-żółty, odczyn zasadowy
Lewodopa	Czerwony, następnie brązowy

Badanie właściwości fizycznych moczu

PRZEJRZYSTOŚĆ

Patologiczne	Niepatologiczne
<ul style="list-style-type: none">- Erytrocyty- Leukocyty- Bakterie- Nabłonki okrągłe- Nietypowe kryształy- Tłuszcze	<ul style="list-style-type: none">- Osad mineralny- Nabłonek płaski- Śluz- Nasienie- Zanieczyszczenie- Radiologiczne środki cieniujące

Mocz klarowny nie oznacza, że jest prawidłowy.

W moczu może być obecna glukoza, białko, fragmenty elementów komórkowych wykrywamy je za pomocą badań biochemicznych i mikroskopowych

Badanie właściwości fizycznych moczu

WOŃ/ZAPACH

Zapach	Przyczyna
Lekko aromatyczny	Prawidłowy mocz
Amoniakalny	Stary mocz – nieprawidłowo przechowywany
Gryzący, cuchnący	Zakażenie dróg moczowych
Słodki, owocowy	Obecność ciał ketonowych: - cukrzyca, głodzenie, niedożywienie, dieta, wysiłek fizyczny, wymioty, biegunka
Nietypowy: - mysi, jak w stajni - Syropu klonowego - Zjełczały - Gnilny, starej ryby - Kapuściany, chmielowy - Spoconych nóg	Fenylketonuria Choroba syropu klonowego Tyrozynemia Trimetyloaminuria Zaburzenia wchłaniania metioniny Kwasica izowalerianowa i glutarowa
Wybielacz	Falszowanie próbki, zanieczyszczenie pojemnika

Badanie właściwości fizycznych moczu

CIĘŻAR WŁAŚCIWY

Ciężar właściwy (g/ml)	Wskazania lub przyczyna
1,0	Fizjologicznie niemożliwe, ciężar czystej wody
1,001-1,009	Mocz rozcieńczony: zwiększona podaż płynów, zwiększona diureaz (np.leki moczopędne), niedostateczne wydzielanie ADH
1,010-1,025	Fizjologiczne spożywanie wody i wydalanie
1,025-1,035	Mocz zagęszczony: odwodnienie, zmniejszona objętość płynów ustrojowych, obfite pocenie, diureza osmotyczna
>1,040	Fizjologicznie niemożliwe – obecność w moczu substancji jatrogennych

Badanie właściwości fizycznych moczu

CIĘŻAR WŁAŚCIWY

Czynniki wpływające na ciężar właściwy moczu

Każdy mg% glukozy w moczu	↑ ciężaru o 0,004 g/ml
Każdy mg% białka w moczu	↑ ciężaru o 0,003 g/ml
Każde 3°C powyżej temperatury kalibracji urządzenia pomiarowego	↑ ciężaru o 0,001 g/ml

Badanie chemiczne moczu - pH

pH	Wskazania lub przyczyny
<4,5	Fizjologicznie niemożliwe, zafałszowanie próbki
4,5-6,9	<ul style="list-style-type: none">- Dieta – wysokobiałkowa, żurawina- Sen- Kwasica oddechowa- Kwasica metaboliczna- ZUM z E.coli, przewlekła niewydolność nerek, mocznica- Leki- chlorek amonu, kwas askorbinowy, metionina

Badanie chemiczne moczu - pH

pH	Wskazania lub przyczyny
7,0-7,9	<p>Dieta – wegetariańska, owoce cytrusowe mała ilość węglowodanów</p> <p>Zasadowica oddechowa</p> <p>Zasadowica metaboliczna</p> <p>ZUM z bakteriami produkującymi mocznik</p> <p>Leki- cytrynian potasu, dwuwęglan sodu</p>
>8,0	<p>Fizjologicznie niemożliwe</p> <p>Obecność jatrogennych substancji zasadowych np. leki podawane dożylnie</p> <p>Nieprawidłowo przechowywana próbka</p> <p>Zanieczyszczenia związkami zasadowymi – środki konserwujące mocz</p>

Badanie właściwości chemicznych moczu

BIAŁKO

■ Prawidłowo 150mg/d (1-14mg/dl)

- uromodulina
- białka ultraprzesącza
- śluz
- produkty degradacji nabłonków dróg moczowych

■ Białkomocz - białko >150mg/d

Badanie właściwości chemicznych moczu

GLUKOZA

Przyczyny cukromoczu

Przednerkowe-hiperglikemia z cukromoczem	Cukrzyca Zaburzenia hormonalne: <ul style="list-style-type: none">- nadczynność tarczycy- akromrgalia (GH)- stres, stany lękowe, choroba Cushinga (adrenalina, glikokortykosteroidy)- ciążą
Nerkowe-wadliwe wchłanianie glukozy	Zespół Fanconiego Schyłkowa niewydolność nerek Zatrucie metalami ciężkimi Ciąża

Badanie właściwości chemicznych moczu

GLUKOZA

Glukoza jest substancją progową.

Próg nerkowy 150-180 mg/dl.

W ciąży próg niższy.

W nefropatii cukrzycowej próg znacznie wyższy.

Pojawienie się glukozy w moczu przy jej prawidłowym stężeniu w surowicy krwi może wskazywać na zaburzenia funkcji kanalików bliższych nefronu – glukozuria nerkowa

Badanie właściwości chemicznych moczu

KETONY

Przyczyny ketonurii:

1. Niezdolność wykorzystania węglowodanów

- **Cukrzyca**

2. Niedostateczna podaż węglowodanów

- **głodzenie**
- **restrykcyjna dieta**
- **alkoholizm**
- **ciężki wysiłek fizyczny**
- **ekspozycja na zimno**
- **ostra gorączka wyniszczająca u dzieci**

3. Utrata węglowodanów

- **częste wymioty – ciąża, choroba**
- **wadliwe wchłanianie zwrotne w nerkach – zespół Fanconiego**
- **zaburzenia trawienia**

Badanie właściwości chemicznych moczu

UROBILINOGEN

Jest stałym składnikiem moczu

Wzrost: żółtaczka hemolityczna,

miąższowe choroby wątroby bez cholestazy,

nadprodukcja urobilinogenu (zaparcia, niedrożność jelit)

Spadek: cholestaza i/lub utrudniony odpływ żółci do dwunastnicy

Brak: żółtaczka mechaniczna,

całkowity brak flory bakteryjnej jelit:

- u noworodków

- po intensywnej antybiotykoterapii

Badanie właściwości chemicznych moczu

BILIRUBINA

Fizjologicznie w moczu nie występuje

Bilirubinuria:

- uszkodzenie hepatocytów:
 - wirusowe, toksyczne, polekowe
- marskość wątroby
- cholestaza wewnątrzwątrobowa
- obturacja zewnątrzwątrobowa dróg żółciowych:
 - kamica żółciowa, nowotwory

Badanie właściwości chemicznych moczu

KREW

Dodatni wynik testu wskazuje na obecność krwinek czerwonych, hemoglobiny lub mioglobiny

krwimocz	hemoglobinuria	mioglobinuria
<ul style="list-style-type: none">- Kłębuszkowe zapalenie nerek- Odmiedniczkowe zapalenie nerek- Zapalenie pęcherza moczowego- Kamica- Nowotwory oraz wysiłek fizyczny, palenie papierosów, toksyny	<ul style="list-style-type: none">- Hemoliza śródnaczyniowa- Zakażenia- Toksyny chemiczne- Wysiłek fizyczny-marsz, karate	<ul style="list-style-type: none">- Uszkodzenie mięśni- Niedotlenienie mięśni- Infekcja mięśni

Badanie właściwości chemicznych moczu

ESTERAZA LEUKOCYTÓW

Esteraza leukocytowa - ziarnistości azurofilne leukocytów, nie posiadają jej limfocyty

Neutrofile	Bakteryjne i niebakteryjne stany zapalne układu moczowego
Limfocyty	Przewlekły stan zapalny, zapalenia wirusowe układu moczowego, odrzucenie przeszczepu nerki
Eozynofile	Polekowe, toksyczne śródmiąższowe zapalenie nerek, odrzucenie przeszczepu nerki
Monocyty/makrofagi	Komórki czynnie fagocytujące – chronią przed drobnoustrojami i usuwają martwe komórki

Badanie właściwości chemicznych moczu AZOTYNY

Azotany z diety są redukowane do azotynów przez bakterie Gram (-)

Przydatność diagnostyczna reakcji azotynowej

1. Badanie przesiewowe w kierunku ZUM

Dodatni wynik testu:

- ◆ Zapalenie pęcherza moczowego**
- ◆ Odmiedniczkowe zapalenie nerek**
- ◆ Zapalenie cewki moczowej**
- ◆ Identyfikacja próbki moczu do badania bakteriologicznego –
razem z esterazą leukocytową**

2. Monitorowanie skuteczności leczenia

- ◆ Po antybiotykoterapii celem monitorowania obecności bakterii**

Parametr	Wynik fałszywie dodatni	Wynik fałszywie ujemny
SG	umiarkowany białkomocz (100–500 mg/dL), ketonuria, dekstran, mannitol i sacharoza	mocz silnie alkaliczny, niska temperatura
Białko	pH $\geq 7,0$, leki z chininą lub jej pochodne (chinidyna), tolbutamid, detergenty w pojemniku, preparaty krwiozastępcze, chlorheksydyna, środki dezynfekcyjne zawierające czwartorzędowe grupy amonowe	test jest mniej czuły w przypadku mukoprotein i globulin, białka Bence'a Jonesa; wynik negatywny nie wyklucza obecności tych białek, odczyt utrudniają błękit metylowy oraz czerwona barwa moczu w wyniku spożycia czerwonych buraków
Glukoza	silne substancje utleniające (podchloryn sodowy), peroksydazy bakteryjne	kwask askorbinowy, duże stężenie ciał ketonowych > 40 mg/dL, soki owocowe, antybiotyki, żelazo
Ciała ketonowe	silnie zabarwiony mocz, metabolity L-dopa, kaptopryl, mesna, związki zawierające grupę sulfhydrylową	nie wykrywa kwasu β -hydroksymasłowego
Azotyny	przechowywanie testów w wilgotnych warunkach	krótki okres inkubacji moczu w pęcherzu (poliuria), brak azotanów w diecie, obecności bakterii patologicznych reduktazo (-), kwas askorbinowy, antybiotykoterapia, chemioterapia

Parametr	Wynik fałszywie dodatni	Wynik fałszywie ujemny
Bilirubina	chloropromazyna, rafampen, siarczan indoksyłu	kwask askorbinowy, wystawienie moczu na światło, duże stężenie azotynów
Urobilinogen	podwyższona temperatura (optymalna 22–26 C), alkalizacja moczu, sulfonamidy, kwas p-aminobenzoesowy	formalina, ryboflawina, mocz wystawiony na działanie światła, duże stężenie azotynów
Krew	substancje utleniające, np. podchloryn, peroksydazy bakteryjne	kaptopryl i inne związki zawierające grupy tiolowe, kwas askorbinowy, wysoki SG
Leukocyty	formaldehyd, imipenem, meropenem, kwas klawulonowy	podwyższone stężenie glukozy (3 g/dL), białkomocz (< 500 mg/dL), cefaleksyna, cefalotyna, kwas szczawiowy, tetracykliny, gentamecyna, kwas borny
Kwas askorbinowy	siarczan (IV) żelaza, cyna, miedź	brak doniesień



OSAD MOCZU



MIKROSKOPOWA OCENA ELEMENTÓW UPOSTACIOWANYCH MOCZU Z WYKORZYSTANIEM METODY SZKIEŁKA PODSTAWOWEGO I NAKRYWKOWEGO

Wykorzystując do mikroskopowej oceny moczu podstawową metodę wykonania preparatu, tj. szkiełko podstawowe i nakrywkowe, należy pamiętać, iż ta procedura powinna być również wystandaryzowana.

Standaryzowana procedura manualna uzyskania osadu moczu do oceny elementów upostaciowanych

1. Próbkę moczu dokładnie wymieszać.
2. Do próbki odpipetować 10 mL moczu lub zastosować próbki kalibrowane i wlać dokładnie 10 mL moczu, tj. do kreski.
3. Próbkę zagęścić, czyli odwirować przez 5 minut przy przyspieszeniu 400xg (liczba obrotów na minutę zależy od promienia stosowanej wirówki).
4. Odpipetować 9,5 mL supernatantu.
5. 0,5 mL pozostającego w próbce osadu dokładnie wymieszać i wykonać preparat do mikroskopowej oceny elementów upostaciowanych moczu.

OSAD MINERALNY MOCZU

MOCZ O pH KWAŚNYM

Kwas moczowy	prawidłowe, wzmożone wydalanie po chemioterapii i dnie moczanowej
Moczany bezpostaciowe	prawidłowo, często makroskopowo
Moczan sodowy	prawidłowe
Bilirubina	rzadko; niska temperatura, choroby wątroby lub cholestaza
Leucyna	rzadko; niska temperatura, choroby wątroby, aminacyduria
Tyrozyna	rzadko; niska temperatura, choroby wątroby, aminacyduria

OSAD MINERALNY MOCZU

w każdym pH

Szczawian wapnia	prawidłowe, częste, często w zatruciu glikolem etylenowym
Fosforan wapnia	rzadkie
Fosforan magnezu	rzadkie

OSAD MINERALNY MOCZU

MOCZ o pH OBOJĘTNYM I ZASADOWYM

Fosforany bezpostaciowe	prawidłowo, czasem makroskopowo
Węglan wapnia	prawidłowe, rzadkie
Trójfosforan amonowo-magnezowy	prawidłowe, częste
Moczan amonowy	rzadkie w świeżym moczu; jatrogena alkalizacja, często w starym moczu

LEUKOCYTY W OSADZIE MOCZU a wynik testu paskowego

Leukocyty w moczu:

Leukocyty w osadzie moczu są większe od erytrocytów, posiadają ziarnistości, jednak w rutynowym badaniu (tj. 400-krotne powiększenie, osad niebarwiony) nie jest możliwe ich różnicowanie.

Wykonanie barwień, np. metodą Wrighta, Maya-Grunwalda-Giemsy, Hansela pozwala zróżnicować ich morfologie, co ma istotną wartość diagnostyczną

Zwiększona liczba leukocytów w moczu to zwykle obecność stanu zapalnego

Obecność leukocytów w skupiskach może sugerować, iż stan zapalny trwa dłużej

LEUKOCYTY W OSADZIE MOCZU a wynik testu paskowego

Leukocyturia może być:

- jałowa- KZN, śródmiąższowe zapalenie nerek,
- zakażenia niespecyficzne - chlamydia, mykoplazma, gruźlica
- pyuria, czyli masywna leukocyturia z bakteriurią – odmiedniczkowe zapalenie nerek,
- zakażenia bakteryjne układu moczowego.

Znaczenie diagnostyczne leukocyturii:

- zapalenie pęcherza moczowego, cewki moczowej
- choroby nerek
 - odmiedniczkowe, kłębuszkowe zapalenie nerek
 - ostra i przewlekła niewydolność nerek
 - kamica moczowa
 - gruźlica nerek
- choroby nie związane z układem moczowym
 - stany gorączkowe
 - zapalenia jelit
 - niewydolność krążenia
- wysiłek fizyczny
- zanieczyszczenie moczu wydzieliną pochwy

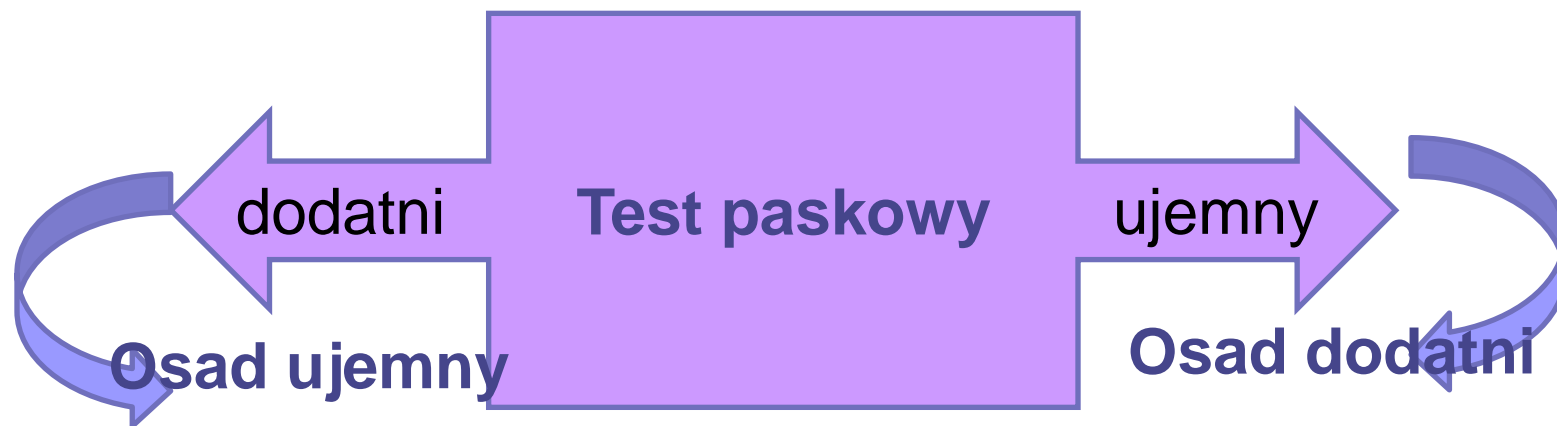
LEUKOCYTY W OSADZIE MOCZU a wynik testu paskowego

**Komórki Sternheimera-Malbina - komórkami połyskującymi = glitter cells.
Potwierdzenie ich obecności - barwienie odczynnikiem Sternheimera–Malbina**

W odmiedniczkowym zapaleniu nerek mogą stanowić nawet 100% wszystkich obecnych w moczu leukocytów, ale nawet odsetek $\geq 10\%$ może już wskazywać na odmiedniczkowe zapalenie nerek.



TRUDNOŚCI W INTERPRETACJI WYNIKU TESTU PASKOWEGO DLA LEUKOCYTOW (ESTERAZY LEUKOCYTOWEJ) A LICZBY LEUKOCYTOW W MOCZU



- obecność leków (kwas klawulonowy, fenazopirydyna, nitrofuratoina)
- zmiana zabarwienia moczu przez barwniki egzogenne pochodzące z diety, np. czerwone buraki
- silnie alkaliczny mocz – tylko esteraza leukocytowa

w moczu dominują limfocyty, co ma istotną wartość diagnostyczną.

ERYTROCYTY W OSADZIE MOCZU

Erytrocyty w moczu można podzielić na izomorficzne i dysmorficzne, przy czym ten podział funkcjonuje głównie w Europie i jest odmienny niż w USA czy Japonii

Europa	USA, Japonia
Izomorficzne	Normocyty
Dysmorficzne	Mikrocyty

ERYTROCYTY W OSADZIE MOCZU

W zależności od morfologii, źródła pochodzenia, warunków panujących w moczu (mocz hipo-, hipertoniczny, zasadowy, kwaśny) erytrocyty izomorficzne mogą mieć różnorodną morfologię

Świeże – z prawidłowym wysyceniem hemoglobina, dyskoidalny kształt, obserwowane z boku przypominają kształtem biszkopty, hantle, pochodzą z dolnych dróg moczowych (Rycina 1)

Wyługowane – z nieprawidłowym wysyceniem hemoglobina, zarys komórki słaby, utrata hemoglobiny, tzw. cienie komórkowe „ghost cells”, najczęściej pochodzenie nerkowe, mogą być obecne w moczu hipotonicznym (Rycina 2)

Echinocyty = morwowate – występują w moczu hipertonicznym i/lub kwaśnym, wtedy kurczą się i kształtem przypominają owoc morwy, pełne wysycenie hemoglobina, nie świadczą o patologii, zaliczamy je do erytrocytów świeżych (Rycina 3)

Delle – występują w moczu hipotonicznym i/lub silnie zasadowym, „napęczniałe” erytrocyty, tracą dwuwkłęstość, zaliczamy je do erytrocytów świeżych, natomiast jeśli przebywają w takich warunkach długo, mogą przejść w erytrocyty wyługowane

ERYTROCYTY W OSADZIE MOCZU

Erytrocyty dysmorficzne to również akantocyty

Dysmorficzne	Akantocyty
różna wielkość (anizocytoza)	kształt pierścienia, z którego błony odchodzi jeden lub więcej „pęcherzyków”
niepełne wysycenie hemoglobina (hipochromia)	
utrata dyskoidalnego kształtu	
całkowita lub częściowa utrata cytoplazmy	„pęcherzyki” mogą mieć różną wielkość, kształt i znajdować się wewnątrz lub na zewnątrz błony erytrocyta
pofałdowana błona komórkowa	
obecność ziarnistości	

ERYTROCYTY W OSADZIE MOCZU

ZNACZENIE DIAGNOSTYCZNE ERYTROCYTÓW DYSMORFICZNYCH

Różnicujemy i określamy ich odsetek a wyodrębnieniem akantocytów.

Akantocyty w moczu, tj. ≥ 60 proc. można uznać za marker kłębuszkowego zapalenia nerek (KZN).

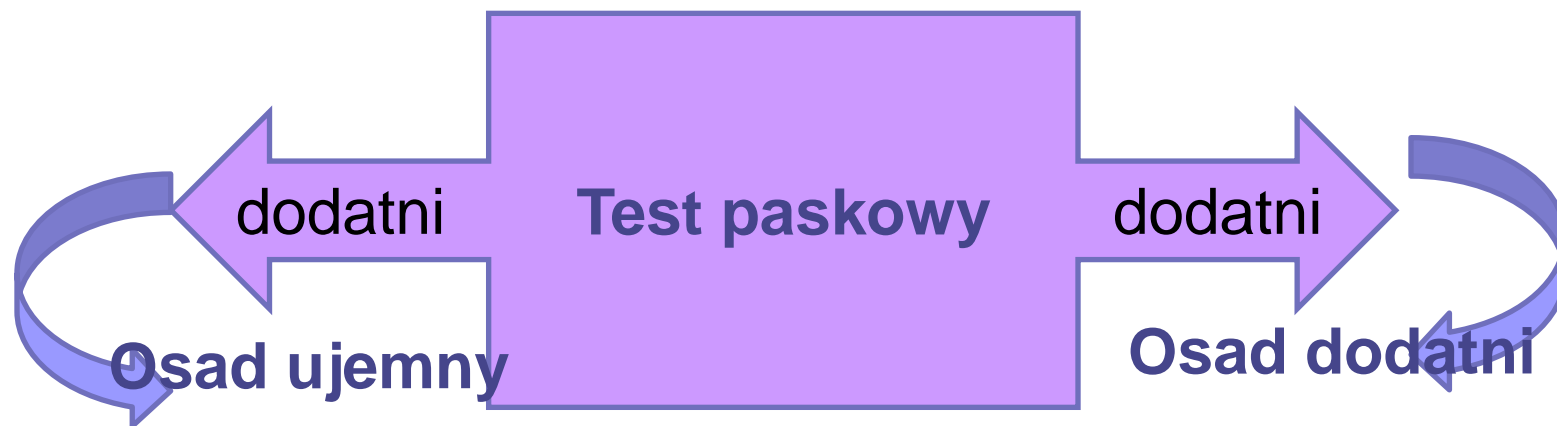
Rozbieżności literaturowe co do odsetek erytrocytów dysmorficznych i ich znaczenia diagnostycznego.

Glomerulopatia gdy odsetek jest on znaczny wynosi $\geq 70-80\%$ albo $\geq 20-40\%$

Oceniając erytrocyty dysmorficzne istotne jest wyodrębnienie odsetka akantocytów, których odsetek $\geq 5\%$ może wskazywać na kłębuszkowe źródło krwinkomoczu.

Ocenę odsetka erytrocytów dysmorficznych/ akantocytów prowadzimy w moczu krótko inkubowanym w pęcherzu moczowym, najlepiej w drugiej porannej próbce lub próbce losowej, w moczu dostarczonym do 30 minut do laboratorium.

TRUDNOŚCI W INTERPRETACJI WYNIKU TESTU PASKOWEGO DLA ERYTROCYTÓW A ICH LICZBA W MOCZU



dodatni test wskazuje na obecność hemoglobiny i/lub mioglobiny
W razie wątpliwości należy poszerzyć diagnostykę o dwa dodatkowe badania biochemiczne

w moczu obecne erytrocyty izomorficzne oraz prawdopodobnie hemoglobina, która została uwolniona z erytrocytów wyługowanych

NABŁONKI W OSADZIE MOCZU

Nabłonki płaskie	Zanieczyszczenie próbki
Nabłonek przejściowy	Infekcja lub zapalenie pęcherza, moczowodów, miedniczek nerkowych moczowego Skupiska – po cewnikowaniu lub zabiegach na przewodach moczowych
Nabłonki z kanalików zbiorczych	Niedokrwienie, wstrząs, sepsa, uraz
Nabłonki z części krętej kanalików	Zatrycia metalami ciężkimi, hemoglobinuria, mioglobinuria, leki

WAŁECZKI W OSADZIE MOCZU

Białkowe odlewy kanalików dalszych i zbiorczych cewek nerkowych

- **zrąb zbudowany z uromoduliny**
- **mocz o pH kwaśnym (zól w żel)**
- **pod wpływem podwyższonej temperatury ciała**
- **w oligurii i anurii na skutek wysalania białek**
- **mechanizm powstawania nieznany**

swoistym lecz mało czułym markerem uszkodzenia nerek

WAŁECZKI W OSADZIE MOCZU

Szkliste		Wzrost po wysiłku fizycznym, stresie, odwodnieniu, gorączce Występują z innymi wałeczkami patologicznymi
Ziarniste	białko+/- Krew +/-	Wysiłek fizyczny, stres, odwodnienie, gorączka
Erytrocytarne	Krew + Białko +	Choroby kłębuszków nerkowych Rzadko po wysiłku fizycznym
Leukocytarne	Krew +/- Białko + EL dodatnia Azotyny +/-	Bakteryjne lub wirusowe odmiedniczkowe zapalenie nerek Śródmiąższowe zapalenie nerek, toczeń rumieniowaty, kłębuszkowe zapalenie nerek

WAŁECZKI W OSADZIE MOCZU

Woskowe	białko+ Krew +/-	Zespół nerczycowy, przewlekłymi chorobami nerek, w odrzuceniu przeszczepu
Tłuszczowe	białko+ Krew +/-	Zespół nerczycowy, nefropatia cukrzycowa, ostra martwica kanalików i obrażenia w wyniku zmiążdżenia nerek
Inne:		
Bakteryjne	Białko + EL dodatnia Azotyny +/-	Odmiedniczkowe zapalenie nerek
Z kryształów	białko+ Krew +/-	Kamica nerkowa, wytracanie leków przy niedostatecznym nawodnieniu
Drożdżowe	Białko + EL dodatnia Krew +/-	Grzybicze odmiedniczkowe zapalenie nerek