

PRZEWODNIK PACJENTA

www.szpitaljp2.krakow.pl

Numer 6 (66) Czerwiec 2018



mgr Agnieszka Latos
Kierownik Laboratorium Analitycznego
w Krakowskim Szpitalu Specjalistycznym
im. Jana Pawła II

• Badania laboratoryjne – co warto wiedzieć

Narzędziem służącym do pozyskania nowoczesnej informacji medycznej są badania laboratoryjne. Oceniają one zaburzenia homeostazy organizmu i występowanie uszkodzeń narządowych, a także są konieczne do monitorowaniu leczenia, oceny rokowania oraz ryzyka wystąpienia choroby w przyszłości. Cechą charakterystyczną badania laboratoryjnego jest najczęściej ilościowy lub jakościowy charakter otrzymanego wyniku, który należy porównać do wartości referencyjnych („normy”).

WAŻNE!

Gwarancją otrzymania wiarygodnego wyniku badania laboratoryjnego jest:

- poprawne zlecenie badań u właściwego Pacjenta
- właściwa próbka poprawnie oznakowana
- próbka pobrana we właściwy sposób
- próbka od Pacjenta po właściwym przygotowaniu do badania
- próbka trafiająca w odpowiednim czasie do laboratorium
- laboratorium musi spełniać wszystkie wymagania Dobrej Praktyki Laboratoryjnej
- wynik badania laboratoryjnego powinien trafić w odpowiednim czasie do właściwego lekarza
(właściwej interpretacji dokonuje lekarz znający pełny stan zdrowia pacjenta)

Obecnie Pacjenci, aby ocenić swój stan zdrowia często sami weryfikują wyniki badań - głównie u dr Google i jeszcze sami sobie zlecając badania. Diagności wiedzą, gdzie i kiedy mogą powstawać różne błędy: analityczne to 8-15 % (w laboratorium), poanalizacyjne to 15-25 % (gdy wynik trafia do odbiorcy), natomiast **przedanalizacyjne to aż 60-70 %**. Dlatego ważne jest zrozumienie tzw. przedlaboratoryjnych problemów wiążących się z przygotowaniem Pacjenta i jakością pobranej próbki do badań.

MATERIAŁ DO BADAŃ

Zmiany związane z patologicznym procesem w narządach prowadzą do wydostawania się z uszkodzonych komórek różnych związków, które pojawiają się we krwi, moczu i innych płynach ustrojowych.

Analiza laboratoryjna może być zatem wykonana w szeregu materiałów pochodzących od Pacjenta.

W krwi pełnej (żylniej, tętniczej, włosniczkowej) pobranej do próbek zawierających substancje zapobiegające wykrzepianiu się krwi wykonuje się np. badanie morfologii, gazometrii krwi.

W surowicy krwi uzyskanej po zwirowaniu krwi pobranej do próbki bez antykoagulantu, po wcześniejszym naturalnym wykrzepianiu wykonuje się szereg badań biochemicznych.

W osoczu krwi uzyskanym po zwirowaniu krwi w próbce zawierających różne substancje zapobiegające krzepnięciu krwi wykonuje się np. badania układu krzepnięcia.

W moczu świeżym, porannym, ze środkowego strumienia pobranym po uprzednim prawidłowym umyciu się można wykonać badanie ogólne wraz z oceną mikroskopową osadu, natomiast w moczu ze zbiórki dobowej można ocenić wydalanie różnych związków, a do prawidłowego wyliczenia konieczny jest pomiar objętości moczu po zakończeniu zbiórki. Po wymieszanu całości moczu do laboratorium dostarcza się zwykle 50-100 ml moczu. Inne rzadziej poddawane analizie materiały **to płyn mózgowo-rdzeniowy, płyny z jam ciała, kał.**

Dlatego w tych przypadkach ważne jest:

- **prawidłowe pobranie krwi do odpowiedniej próbki i w zalecanej objętości krwi**, każde odstępstwo od tego skutkuje wieloma błędami np. zaniżeniem bądź zawyżeniem wyników
- **niedopuszczalne jest przelewianie krwi z jednej próbki do drugiej oraz kontakt igły lub strzykawki z wnętrzem próbek**, co może powodować poważne błędy w wynikach badań np. kontaminacja z wnętrzem próbki na morfologię krwi może skutkować niewiarygodnie wysokim pomiarem stężenia potasu
- **krew w próbkach zawierających antykoagulant (na morfologię, układ krzepnięcia) należy delikatnie wymieszać**, aby zapobiec powstaniu skrzepu w próbce i uzyskaniu niewiarygodnych wyników morfologii krwi (np. zaniżenie ilości płytek krwi) lub badań układu krzepnięcia (np. zaniżenie wartości INR czy wzrost stężenia D-Dimerów)
- **na skutek hemolizy (rozpadu) krwinek podczas problemów z pobraniem krwi**, dochodzi do uwalniania analitów z uszkodzonych krwinek do osocza, zwłaszcza tych, które w wysokich stężeniach występują wewnątrz krwinek, czyli potasu, magnezu, fosforanów, żelaza, wapnia, enzymów LDH i AST. W związku z tym taka próbka nie nadaje się najczęściej do dalszej analizy
- **należy unikać pobierania krwi w trakcie wlewu dożylnego**, co może powodować rozcieńczenie próbki lub kontaminację roztworami infuzyjnymi (często dotyczy to potasu i glukozy)

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA WYNIK

Czynniki zmienne, które są zależne od Pacjenta to dieta, która wpływa na szereg parametrów w zależności od przyjęcia pojedynczego posiłku przed pobraniem krwi (wzrost glukozy, triglicerydów, leukocytów) lub wpływ jest związany z codziennymi nawykami żywieniowymi (dieta niskobiałkowa obniża stężenie kreatyniny w surowicy). Pomimo tego, że ostatnie dane wskazują, że pomiary parametrów lipidowych (cholesterol całkowity, HDL i LDL-cholesterol, triglicerydy) na czczo i nie na czczo są porównywane w ocenie ryzyka sercowo-naczyniowego

z wyjątkiem chorych na cukrzycę to jednak zalecane jest oznaczenie na czczo. Zwiększenie zawartości witaminy K w diecie przyczynia się do zmniejszenia INR. Podczas przyjmowania leków przeciwzakrzepowych z grupy antagonistów witaminy K należy pamiętać, by produkty bogate w witaminę K spożywać w stałych ilościach, dotyczy to głównie warzyw i owoców. **Głodzenie**, zarówno długotrwałe, jak i krótkotrwałe powoduje zmiany w pewnych parametrach, podobne zmiany obserwuje się u pacjentów po zabiegach chirurgicznych. **Aktywność fizyczna** zmienia poziom hormonów np. podnosi stężenia adrenaliny, glukagonu, kortyzolu, ACTH i innych, co z kolei może powodować zmiany stężeń kreatyniny, białka całkowitego, albuminy i substancji wiążących się z albuminą takich jak wapń, bilirubina, hormony, leki. Wzrosnąć może liczba erytrocytów i leukocytów. Przy dużym wysiłku fizycznym może dojść do niedotlenienia mięśni szkieletowych, co objawia się wzrostem stężenia mleczanów, kinazy kreatynowej (CK), kreatyniny, mioglobiny, LDH, AST. W badaniu ogólnym moczu można zaobserwować pojawienie się białka. Długotrwałe **palenie papierosów** wpływa na poziom leukocytów, hematokrytu, lipoprotein, aktywność niektórych enzymów, poziom hormonów, witamin i markerów nowotworowych (np. wzrost CEA). **Alkohol** może powodować ostre efekty (wzrost stężenia mleczanów, kwasu moczowego i spadek stężenia glukozy), natomiast następstwem przewlekłego przyjmowania alkoholu jest wzrost aktywności enzymów takich jak ALT, AST i GGTP. Podnosi się też poziom triglicerydów, natomiast towarzyszący alkoholizmowi spadek stężenia kwasu foliowego objawia się m.in. wzrostem objętości erytrocytów (MCV w morfologii). **Kofeina** powoduje wzrost przesączenia kłębuszkowego oraz spadek wchłaniania zwrotnego elektrolitów w kanalikach nerkowych, co manifestuje się obniżeniem poziomu tych składników we krwi. Przyczynia się natomiast do wzrostu stężenia glukozy i wolnych kwasów tłuszczowych. **Stres** powoduje wzrost poziomu kortyzolu, tzw. hormonu stresu, który może podwyższyć stężenie glukozy we krwi. Może mieć również wpływ na wzrost TSH i prolaktyny. Natomiast **zioła** mogą wpływać bezpośrednio na przemiany metaboliczne w organizmie lub wchodzić w interakcje z lekami modyfikując ich działanie. Znanie jest działanie obniżające wartość INR preparatów dziurawca, żeń-szenia. I odwrotnie - po spożyciu preparatów z imbir, rumiankiem pospolitym, mleczkiem pszczelim dochodzi do wzrostu wskaźnika INR. Kolejnym problemem są **suplementy diety**, a wśród nich popularna biotyna, która bardzo rzadko jest w niedoborze, a pacjenci przyjmują megadawki biotyny, co zmienia wyniki oznaczeń immunochemicznych (w zależności od typu reakcji fałszywie podwyższone lub fałszywie obniżone stężenie analitu np. hormonów tarczycy).

PAMIĘTAJ ! W celu uniknięcia błędnej interpretacji wyników badań laboratoryjnych zaleca się:

- **pobieranie próbek do wszystkich badań na czczo, po 12 godzinach od przyjęcia ostatniego posiłku**
- **w godzinach rannych**
- **z zachowaniem zmniejszonej aktywności fizycznej przed badaniem**
- **należy zgłosić zażycie leków, jeśli była taka konieczność**
- **mocz należy pobrać po prawidłowym przygotowaniu z zachowaniem higieny**

Wyjątki: do monitorowania stężenia leków pobiera się materiał w różnych fazach po podaniu leku, najczęściej pół godziny przed zażyciem kolejnej dawki (C0) i 2 godziny po zażyciu (Cmax), a do oznaczeń hormonów w różnych porach dnia lub cyklu.

W przypadku **doustnego testu tolerancji glukozy (DTTG)** w celu diagnostyki cukrzycy ważne jest aby:

- wszystkie oznaczenia stężenia glukozy wykonywać w osoczu krwi żyłnej, w laboratorium (niedopuszczalne jest oznaczanie na glukometrze!)
- badanie należy wykonać w godzinach rannych, na czczo (zmienność okołodobowa kortyzolu może skutkować otrzymaniem niewiarygodnych wyników DTTG, jeśli test ten przeprowadza się po południu)
- po pobraniu pierwszej próbki na oznaczenie glukozy na czczo Pacjent powinien wypić glukozę (75 g glukozy rozpuszczonej w 200 ml wody) w ciągu paru minut, a następnie przez 2 godziny oczekuje na powtórne pobranie krwi (nie spożywa się wtedy żadnego posiłku, ani nie pali papierosów)
- próbki z krwią po pobraniu należy natychmiast dostarczyć do laboratorium (niedopuszczalne jest oczekiwanie na drugie pobranie za 2 godziny i dostarczenie razem 2 próbek z uwagi na konieczność szybkiego oddzielenia krwinek od osocza. w przeciwnym wypadku stężenie glukozy będzie spadać).

DTTG nie należy wykonywać, gdy wcześniejsze pomiary glukozy dają podstawę do rozpoznania cukrzycy !

U Pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą kontrola dokładności pomiarów na glukometrze powinna odbywać się przynajmniej raz w roku i polegać powinna na wykonaniu oznaczeń stężenia glukozy w tym samym materiale za pomocą glukometru oraz metody porównawczej w laboratorium.

Czynniki niezależne od Pacjenta to osobnicze cechy takie jak rasa, płeć, wiek a czasami waga ciała, które mają wpływ na stężenie badanego analitu. Na przykład stężenia kreatyniny u kobiet są niższe niż u mężczyzn a wartości ALP, fosforanów i immunoglobulin wykazują znaczne różnice między dziećmi a osobami dorosłymi. Dlatego tak ważny jest odpowiedni zakres wartości referencyjnych (tzw. „norma”) umieszczony przy każdym oznaczanym parametrze. **U kobiet w ciąży** podczas interpretacji wyników badań

laboratoryjnych ważne jest odniesienie do stopnia zaawansowania ciąży. Dochodzi do szeregu zmian w stężeniach parametrów laboratoryjnych np. występuje fizjologiczna hiperlipidemia. **Faza cyklu miesięcznego** wpływa na liczbę leukocytów, OB, stężenie hormonów płciowych, cholesterolu (spada w czasie owulacji), fosforanów i żelaza (spadek w czasie krwawienia miesięcznego). **Pora dnia** pobrania materiału również ma znaczenie z uwagi na wahania dobowe wielu parametrów np. obserwuje się wzrost stężenia żelaza w godzinach popołudniowych o 50-70%. **Pora roku** ma też wpływ na wyniki badań, cholesterol są inne w zimie (wyższe), inne w lecie. **Praca w godzinach nocnych** poprzez zaburzenie rytmu dobowego powoduje podwyższenie stężenia glukozy, kwasu moczowego i cholesterolu. Należy wspomnieć również o **pseudotrombocytopenii EDTA-zależnej**, czyli fałszywym zmniejszeniu liczby płytek w krwi pobranej na wersenian dwusodowy (EDTA), podczas pomiaru na analizatorze hematologicznym. Występować może ona zarówno u osób zdrowych, jak i w różnych stanach chorobowych. W celu weryfikacji wyniku wykonuje się ocenę pod mikroskopem oraz oznaczenie ilości płytek krwi w krwi pobranej do specjalnej próbki (Thromboexact) po natychmiastowym dostarczeniu do laboratorium. Często spotykana jest **hiperkaliemia rzekoma** (fałszywe podwyższenie stężenia potasu), która jest wynikiem uwalniania potasu z krwinek poza ustrojem z powodu hemolizy próbki krwi, nadpłytkowości >700 000/μl lub leukocytozy >70 000/μl.



Zawyżenie stężenia potasu z powodu nadpłytkowości lub rzadziej znacznej leukocytozy występuje tylko w surowicy krwi na skutek wykrzepiania krwi w próbówce i uszkodzenia elementów morfotycznych (płytek krwi, leukocytów). W takim przypadku w celu weryfikacji wyniku zalecane jest oznaczenie potasu w osoczu lub w krwi pełnej.

TRANSPORT PRÓBKI DO LABORATORIUM

Bardzo ważny jest czas transportu próbki do laboratorium, ponieważ stężenia wielu parametrów ulegają zmianom w czasie i tylko szybkie odwirowanie i oddzielenie surowicy lub osocza od krwinek zapobiega tym zmianom. Próbką do oznaczenia glukozy powinna **w ciągu godziny** od pobrania trafić do laboratorium. W przeciwnym wypadku krwinki cały czas zużywają glukozę i dochodzi do jej niewiarygodnie niskiego stężenia. **Przechowywanie pełnej krwi w lodówce nie zapobiega zmianom stężeń,** a wręcz przeciwnie, dochodzi do szeregu zjawisk, które powodują otrzymanie niewiarygodnych wyników (krwinki ulegają hemolizie czyli rozpadowi i do osocza uwalniają się różne anality powodując np. zawyżenie potasu, fosforanów, LDH, AST). Przechowywać w lodówce lub zamrażać można tylko materiał bez elementów morfotycznych krwi (surowicę lub osocze). Tylko w wyjątkowych przypadkach może to być krew pełna (np. na oznaczenie hemoglobiny glikowanej).

JAKIE BADANIA MOŻNA WYKONAĆ W LABORATORIUM

Cel	BADANIA PODSTAWOWE
Ocena ogólna stanu zdrowia	Morfologia krwi: w celu diagnostyki niedokrwistości (hemoglobina i erytrocyty), infekcji, niedoborów odporności, chorób nowotworowych (leukocyty i ich podział na populację), zaburzeń krzepnięcia (płytki krwi) Badanie ogólne moczu: to badanie przesiewowe w kierunku chorób nerek, układu moczowego i chorób metabolicznych. Kreatynina i wyliczony wskaźnik eGFR - ocena funkcji nerek ALT, bilirubina – ocena funkcji wątroby TSH, fT3, fT4 – ocena funkcji tarczycy Cholesterol całkow., HDL i LDL, triglicerydy- ocena ryzyka chorób sercowo-naczyniowych Glukoza, DTTG - diagnostyka i monitorowanie leczenia cukrzycy tPSA – swoisty antygen sterczowy (każdy mężczyzna po ukończeniu 50. roku życia raz w roku)
Diagnostyka chorób serca i naczyń	Troponina, kinaza kreatynowa (CK i izoenzymCKMB), CKMBmass, NT-proBNP, hsCRP, elektrolity (Na, K, Ca, Mg), homocysteina, lipidy, D-Dimery
Diagnostyka, monitorowanie cukrzycy	Glukoza, DTTG, HbA1c (Hemoglobina glikowana -ocena glikemii wstecz 2-3 m-ce), albumina w moczu (mikroalbuminuria), glukoza w moczu
Diagnostyka chorób układu moczowego	Kreatynina, wyliczony eGFR, mocznik, elektrolity, mocz-badanie ogólne
Diagnostyka chorób wątroby	Bilirubina (całkowita, bezpośrednia, pośrednia), AST, ALT, GGTP, ALP, α-fetoproteina(AFP), elektroforeza białek, markery wirusowego zapalenia wątroby
Diagnostyka chorób trzustki	Amylaza, lipaza
Diagnostyka infekcji	CRP-białko C-reaktywne, morfologia krwi
Diagnostyka chorób zakaźnych	Markery WZW (HBsAg, anty-HBs, HBeAg, anty-HBe,anty-HBc, anty-HCV), CMV (IgG, IgM), Toksoplazma gondii (IgG, IgM), HIV. U osób zdrowych, poddanych szczepieniu przeciw wirusowi HBV minimalny poziom przeciwciał zabezpieczający to 10mIU/ml.
Diagnostyka chorób hematologicznych	Morfologia krwi, retikulocyty, żelazo, ferrytyna, TIBC, transferryna, wit.B12, kwas foliowy
Diagnostyka chorób tarczycy	TSH, fT3, fT4, aTPO, aTG, TRAb

Diagnostyka zaburzeń krzepnięcia	Czas protrombinowy PT (INR)- badanie przesiewowe układu krzepnięcia krwi, ocena funkcji wątroby, monitorowanie leczenia doustnymi antykoagulantami, APTT- badanie przesiewowe układu krzepnięcia (diagnostyka przyczyn krwawień i nadkrzepliwości), monitorowanie leczenia heparyną niefrakcjonowaną, Inne: czas trombinowy, antytrombina, fibrynogen, D-Dimery, aktywność anty-Xa -poziom heparyny drobnocząsteczkowej, białko C, wolne białko S, czynniki krzepnięcia (II, V, VII VIII, IX, X, XI, XII, XIII), oporność na aktywowane białko C, czynnik von Willebranda (aktywność i antygen), plazminogen, a2-antypłazmina, PAI-1, LA-antykoagulant toczeniowy Bezpośrednie antykoagulanty doustne BDA: Dabigatran (Pradaxa), Rywaroksaban (Xarelto), Apiksaban (Eliquis)
Monitorowanie stężenia leków	leki immunosupresyjne (cyklosporyna, kwas mykofenolowy, takrolimus), nasercowe (digoksyna), przeciwpadaczkowe (karbamazepina, kwas walproinowy, fenobarbital), antybiotyki (wankomycyna, amikacyna, gentamycyna)
Diagnostyka chorób autoimmunologicznych	przeciwciała przeciwjądrowe: ANA1,ANA2, ANA3, profile wątrobowe- ALA, rozszerzone ALA1, ALA2, przeciwciała przeciwko mitochondriom -AMA, mięśniom gładkim -ASMA, cytoplazmie granulocytów ANCA, komórkom ośładowym żołądka APCA, dwuniciowemu DNA dsDNA, błonie podstawnej kłębuszków nerkowych i kanalików nerkowych GBM

Laboratorium Analityczne działające w obrębie Ośrodka Nowoczesnej Diagnostyki Laboratoryjnej Krakowskiego Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II wykonuje większość badań w systemie całodobowym, oferując jednocześnie panel badań zarówno podstawowych, jak i wysoce specjalistycznych. Aby zapewnić wysoką jakość wyników badań Laboratorium Analityczne prowadzi kontrolę jakości wewnątrzlaboratoryjną (ocena dokładności i precyzji systemów analitycznych) zgodnie z określonymi regułami oraz zewnątrzlaboratoryjną kontrolę jakości poprzez uczestnictwo w sprawdzianach ogólnopolskich (realizowanych przez Centralny Ośrodek Badań Jakości w Diagnostyce Laboratoryjnej w Łodzi) oraz międzynarodowych (RIQAS, Labquality i in.) uzyskując certyfikaty jakości. ■

email: laboratorium@szpitaljp2.krakow.pl

NIE SIEDŹ W DOMU, PRZYJDŹ NA WYKŁAD!

KRAKOWSKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. JANA PAWŁA II
SERDECZNIE ZAPRASZA NA **SZKOLENIA OTWARTE**
W BUDYNKU CENTRUM KONFERENCYJNO-SZKOLENIOWEGO – A V
PRZY UL. PRĄDNICKIEJ 80 (WJAZD OD UL. FIELDORFA NILA).

- 5 czerwca (wtorek) 2018**
12:00-12:45 Częste i groźne przyczyny bólu głowy - dr med. Magdalena Wójcik-Pędziwiatr
13:00-13:45 Co wyniki badań laboratoryjnych mówią o naszym zdrowiu? mgr Artur Pisowicz
- 19 czerwca (wtorek) 2018**
12:00-12:45 Odchudzanie - czy to możliwe? Dieta, leki, psychoterapia, chirurgia. Mity i fakty - dr med. Jakub Machejek.
13:00-13:45 Choroba Alzheimer - dr med. M. Wójcik-Pędziwiatr

Po wakacyjnej przerwie zapraszamy na wykłady otwarte już 4 września

- 4 września (wtorek) 2018**
12:00-12:45 Społeczna pozycja osób starszych w czasach zmiany społecznej - mgr Katarzyna Białożył UP
13:00-13:45 Osoby starsze w polskim filmie - prof. Joanna M. Łukasik UP
- 18 września (wtorek) 2018**
12:00-12:45 Kalendarz badań Seniora- dr Izabela Górkiewicz-Kot
13:00-13:45 Promocja życia seksualnego osób starszych - dr Anna Mirczak UP

U W A G A:
ZE WZGLĘDÓW ORGANIZACYJNYCH
OSOBA PROWADZĄCA I TEMAT MOGĄ ULEC ZMIANIE.

Aktualizacje znajdziecie Państwo na stronie internetowej Szpitala:
www.szpitaljp2.krakow.pl



Ciepło,
które łączy

- Komfort
- Bezpieczeństwo
- Niezawodność
- Ekologia
- Oszczędność

www.mpec.krakow.pl

