

1.3. Inne materiały diagnostyczne

Rzadziej stosowanym materiałem diagnostycznym, pobieranym jedynie przez lekarza w warunkach szpitalnych, jest płyn mózgowo-rdzeniowy, w którym wykonuje się analizy biochemiczne, cytologiczne i mikrobiologiczne.

Badanie kału dostarcza informacji o obecności krwi utajonej, pasożytów, niestrawionych włókien mięsnych i tłuszczu, bakterii oraz wirusów.

Płyny z jam ciała (opłucnowy, osierdziowy, otrzewnowy, płyny stawowe) mogą mieć charakter przesiękowy lub wysiękowy. W pobranych płynach oznacza się wskaźniki biochemiczne (białko całkowite, cholesterol, enzymy, glukozę, markery nowotworowe), cytozę (komórki nowotworowe, limfocyty, neutrofile), a także wykonuje się badanie mikrobiologiczne.

2. WPŁYW CZYNNIKÓW PRZEDANALITYCZNYCH NA WYNIK BADANIA LABORATORYJNEGO

Karolina Orywał

Wiarygodne wyniki badań laboratoryjnych stanowią źródło informacji o faktycznym stanie klinicznym pacjenta. Już na samym początku procesu diagnostycznego należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe przygotowanie pacjenta (zmiennosc biologiczna), odpowiednią technikę pobrania krwi na poszczególne badania, przechowywanie oraz transport materiału biologicznego (zmiennosc przedanalityczna). Błędy popełnione na etapie przedlaboratoryjnym uniemożliwią uzyskanie wiarygodnych wyników, co wiąże się z koniecznością wykonania ponownych i dodatkowych analiz, podnoszących koszty diagnostyki.

2.1. Zmienność biologiczna

Zmienność biologiczna obejmuje osobnicze cechy pacjenta (płeć, wiek, rasa, ciąża, menopauza), a także czynniki zależne od pacjenta (dieta, aktywność fizyczna, używki, stosowane leki). Dlatego też informacje dotyczące stylu życia, współistniejących chorób czy zażywanych leków są niezbędne do właściwej interpretacji wyników badań laboratoryjnych. Zmienność biologiczna wyników badań laboratoryjnych jest związana z:

- **Wiekem pacjenta** – wartości prawidłowe wielu badań laboratoryjnych różnią się w zależności od wieku pacjenta. Najprostszym przykładem jest zwiększenie liczby erytrocytów, stężenia hemoglobiny oraz bilirubiny u noworodków w porównaniu z wartościami tych parametrów ustalonymi dla osób dorosłych. Natomiast aktywność fosfatazy alkalicznej jest związana z aktywnością osteoblastów (komórek kościotwórczych), dlatego jej najwyższe wartości stwierdzane są u młodzieży.

- **Przynależnością rasową** – znaczące różnice międzyrasowe występują w przypadku liczby leukocytów, aktywności kinazy kreatynowej, stężenia kreatyniny, witaminy B₁₂ i lipoproteiny (a).
- **Płcią** – różnice w wynikach badań laboratoryjnych zależne od płci dotyczą nie tylko stężenia hormonów płciowych, ale także stężenia żelaza, kreatyniny czy aktywności kinazy kreatynowej. Z kolei u kobiet ciężarnych dochodzi do zwiększenia przesączania kłębuszkowego o 50%, wzrostu syntezy hormonów oraz białek.
- **Dieta**, która jest istotnym czynnikiem wpływającym na szereg parametrów oznaczanych w diagnostyce laboratoryjnej. W wyniku stosowania diety bogatobiałkowej i wysokopurynowej dochodzi do zwiększenia stężenia amoniaku, mocznika i kwasu moczowego w surowicy krwi. Natomiast dieta niskobiałkowa skutkuje obniżeniem stężenia prealbuminy oraz białka wiążącego retinol. Również w przypadku głodzenia dochodzi do zmian wielu parametrów laboratoryjnych: obniżenia stężenia cholesterolu, triglicerydów i mocznika, a podwyższenia stężenia kreatyniny i kwasu moczowego. Ponadto zwiększa się wydalanie amoniaku i kreatyniny z moczem, zmniejsza się zaś wydalanie wapnia i fosforanów nieorganicznych. W celu uniknięcia błędnej interpretacji wyników badań laboratoryjnych zalecane jest pobieranie krwi do badań na czczo, po 12 godzinach od przyjęcia ostatniego posiłku.
- **Używkami – spożywanie alkoholu etylowego** może powodować wystąpienie efektów ostrych, pojawiających się po 2–4 godzinach od konsumpcji etanolu, do których należą obniżone stężenie glukozy, podwyższone stężenie mleczanów, powodujące obniżenie stężenia wodorowęglanów i powstanie kwasicy metabolicznej oraz wzrost stężenia kwasu moczowego w surowicy krwi. W następstwie przewlekłego spożywania alkoholu dochodzi do wzrostu średniej objętości erytrocytów (MCV), zwiększenia aktywności γ -glutamylotransferazy (GGT), aminotransferazy alaninowej (ALT) i asparaginianowej (AST) oraz stężenia transferyny desialowanej (CDT) i triglicerydów. Również w wyniku **palenia papierosów** występują zmiany szeregu parametrów hematologicznych i biochemicznych. Następuje zwiększenie liczby krwinek białych we krwi (WBC), MCV, średniej masy hemoglobiny w erytrocytach (MCH), stężenia cholesterolu, fibrynogenu i, co oczywiste, metali ciężkich (kadm, ołów).
- **Aktywnością fizyczną**, która w okresie poprzedzającym wykonanie analiz laboratoryjnych wpływa na wiele parametrów. Stężenie glukozy, cholesterolu i triglicerydów ulega obniżeniu przy umiarkowanym wysiłku fizycznym, natomiast w efekcie intensywnego wysiłku fizycznego dochodzi do zwiększenia aktywności kinazy kreatynowej (CK), aminotransferazy asparaginianowej, stężenia albumin, kwasu moczowego, kreatyniny, liczby leukocytów i płytek krwi.
- **Zażywanymi lekami** – czynnikiem mogącym w znacznym stopniu wpływać na wyniki badań laboratoryjnych są leki. Podwyższenie aktywności aminotransferazy alaninowej i asparaginianowej, a także stężenia bilirubiny może wynikać z hepatotoksycznego działania niektórych leków (paracetamol, izoniazyd), a zwiększenie stężenia kreatyniny, mocznika i kwasu moczowego – z ich działania nefrotoksycznego (sulfonamidy,

fenacetyna). Ponadto podczas terapii doustnymi środkami antykoncepcyjnymi dochodzi do zwiększenia stężenia niektórych osoczowych białek, co tym samym prowadzi do wzrostu stężenia hormonów tarczycy, kortyzolu, miedzi czy żelaza.

2.2. Zmienność przedanalityczna związana z przygotowaniem materiału do badań laboratoryjnych

Zmienność przedanalityczna jest zmianą stężenia bądź aktywności badanego parametru, wynikającą z niewłaściwego przygotowania pacjenta do badania lub z niewłaściwego postępowania z materiałem biologicznym przed wykonaniem analizy. W celu uniknięcia zmienności związanej z przygotowaniem pacjenta zaleca się pobieranie próbek do badań na czczo, z zachowaniem przez pacjenta zmniejszonej aktywności fizycznej przed badaniem. Należy również wziąć pod uwagę, że stężenie niektórych analitów wykazuje zmienność okołodobową. Przykładem może być potas, którego stężenie jest niższe po południu niż rano, lub kortyzol, którego stężenie wzrasta w nocy i ulega obniżeniu w ciągu dnia. Optymalną pozycją ciała pacjenta przy pobieraniu krwi jest pozycja siedząca. W próbkach pobranych w innych pozycjach ciała może dojść do obniżenia stężenia białek osocza, cholesterolu oraz zmiany liczby krwinek czerwonych i białych.

Do błędów pobrania próbki należą także pomyłki związane z zastosowaniem niewłaściwego antykoagulantu, niedokładnym wymieszaniem krwi z antykoagulantem, powodującym powstawanie lokalnego wykrzepiania krwi, lub błędem spowodowanym nieprawidłowym użyciem opaski uciskowej (stazy). Czas ucisku stazy przy pobieraniu krwi nie powinien być dłuższy niż 1 minuta, a jego wydłużenie powoduje zmiany wielu parametrów biochemicznych i hematologicznych.

Zdecydowanie najczęstszym błędem powodującym odrzucenie próbki przez laboratorium jest **hemoliza**, powodująca uwolnienie składników z krwinek czerwonych do przestrzeni zewnątrzkomórkowej. Do przyczyn wystąpienia hemolizy zalicza się błędy związane z pobraniem krwi (zbyt mała średnica igły, zbyt długo założona staza, zaciskanie pięści przez pacjenta w trakcie pobierania krwi, zbyt energiczne mieszanie pobranej próbki), z transportem materiału (zbyt długi czas transportu, nieodpowiednia temperatura, narażenie na uszkodzenia mechaniczne) i z przygotowaniem próbki do badań (zbyt długi czas przechowywania krwi, nieodpowiednie warunki wirowania). Hemoliza próbki powoduje zwiększenie w próbce m.in. aktywności dehydrogenazy mleczanowej, aminotransferazy asparaginianowej, aminotransferazy alaninowej, kinazy kreatynowej oraz stężenia potasu.

3. INTERPRETACJA WYNIKU BADANIA LABORATORYJNEGO

Karolina Orywal

W celu interpretacji wyniku badania laboratoryjnego należy porównać uzyskaną wartość z zakresem wartości referencyjnych i posiadać wiedzę o przydatności diagnostycznej danego badania w różnych sytuacjach klinicznych.