

# CENTRUM MEDYCZNE KSZTAŁCENIA PODYPLOMOWEGO



## Program specjalizacji z DIAGNOSTYKI LABORATORYJNEJ

Dla lekarzy posiadających specjalizację I stopnia z analityki klinicznej

Warszawa 1999

---

(c) Copyright by Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa 1999

---

### Program specjalizacji przygotowany został przez zespół ekspertów:

Prof.dr Dagna Bobilewicz - krajowy specjalista Warszawa  
Prof.dr Tomasz Borkowski - przedstawiciel Naczelnej Rady Lekarskiej Lublin  
Prof. dr Andrzej Brzeziński - Łódź  
Dr Marta Faryna przedstawiciel CMKP Warszawa  
Prof. dr Anzelm Hoppe Gdańsk  
Prof.dr Marek Paradowski przewodniczący Towarzystwa Łódź  
Prof., dr Maciej Szmitkowski Białystok  
Prof.dr Andrzej Szutowicz Gdańsk

### Cel studiów specjalizacyjnych:

Celem specjalizacji w diagnostyce laboratoryjnej jest opanowanie:

- technik pracy w laboratorium medycznym,
- umiejętności oceny błędów i oceny przyczyn ich powstawania,
- umiejętności doboru badań laboratoryjnych i ich interpretacji.

Uzyskanie specjalizacji z zakresu diagnostyki laboratoryjnej upoważnia do kierowania zakładem diagnostyki laboratoryjnej w jednostce służby zdrowia każdego szczebla organizacyjnego.

### 1. Wymagana wiedza

#### Wiadomości ogólne

- Diagnostyka laboratoryjna jako nauka o parametrycznym sposobie opisu zdrowia i choroby.

- Czynniki wpływające na wynik badania laboratoryjnego z uwzględnieniem błędów analitycznych i pozaanalitycznych (laboratoryjnych i pozalaboratoryjnych).
- Pojęcie zmienności wewnątrz i międzypersonicznej oraz rytmów biologicznych.
- Ocena wiarygodności wyników i użyteczności diagnostycznej. Sposoby wyznaczania zakresów wartości referencyjnych, wartości decyzyjne, dopuszczalne granice błędów, sposoby ich definiowania i oceny, procedury naprawcze.
- Pojęcie czułości, swoistości diagnostycznej oraz wartości predykcyjnej, interpretacja krzywych ROC.
- Interferencje zewnętrzne i wewnętrzne (leki, czynniki środowiskowe) wpływające na wynik laboratoryjny.
- Zasady pobierania i przechowywania materiału z uwzględnieniem przygotowania pacjenta, doboru odpowiednich antykoagulantów i środków konserwujących.
- Zasady organizacji laboratorium z uwzględnieniem organizacji pracy, obiegu informacji, rejestracji i archiwizacji wyników, wyliczania kosztów badań oraz zasad bezpieczeństwa pracy dla pacjentów i personelu.
- Systemy komputerowe w pracy laboratorium.
- Zasady licencjonowania badań laboratoryjnych i akredytacji laboratoriów.

### **Chemia kliniczna**

- Techniki instrumentalne w laboratorium medycznym.
- Techniki biologii molekularnej
- Automatyzacja, typy analizatorów, kryteria oceny ich możliwości technicznych i przydatności w różnych typach laboratoriów.
- Pojęcie standardyzacji metod, aparatury, sprzętu.

### **Gospodarka węglowodanowa**

- Metody laboratoryjne oceny zaburzeń gospodarki węglowodanowej, próby czynnościowe.
- Rola oznaczeń glukozy w materiale biologicznym.
- Rola badań laboratoryjnych w diagnostyce cukrzycy i monitorowaniu jej leczenia.

### **Przemiana azotowa**

- Laboratoryjna ocena zaburzeń przemiany azotowej z uwzględnieniem roli oznaczeń mocznika, kreatyniny, kwasu moczowego oraz aminokwasów w materiale biologicznym.
- Zaburzenia przemiany azotowej w chorobach nerek, dróg moczowych i innych stanach klinicznych. Pojęcie azotemii przednerkowej, nerkowej i pozanerkowej.

### **Przemiana lipidowa**

- Metody laboratoryjne oceny zaburzeń przemiany lipidowej.
- Oznaczenia jakościowe i ilościowe lipidów, lipoprotein i apolipoprotein.
- Dyslipoproteinemia pierwotna i wtórna.
- Lipidowe czynniki rozwoju zmian miażdżycowych.
- Równowaga kwasowo-zasadowa i gospodarka wodno-elektrolitowa Układy buforowe krwi, ich pojemność buforowa.
- Rola płuc i nerek w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej.
- Zaburzenia rKZ proste i mieszane: podział, przyczyny powstawania, mechanizm i ocena stopnia kompensacji.
- Parametry tlenowe, ocena dostępności tlenu do tkanek.
- Osmolalność, luka osmotyczna, klirens osmotyczny i klirens wolnej wody.
- Podstawowe przyczyny hipo- i hiperosmii, hipertonia.
- Przestrzeń wodna ustroju, stany odwodnienia i przewodnienia: typy, diagnostyka.
- Elektrolity osocza.
- Luka anionowa, sposoby jej wyliczania, znaczenie diagnostyczne.

- Zaburzenia gospodarki wapniowo-fosforanowej i magnezowej.
- Parametry laboratoryjne oceny zaburzeń w zakresie rkz i gospodarki wodno-elektrolitowej.

## **Enzymy**

- Techniki oznaczeń enzymatycznych, aktywność a stężenie enzymów, rola koenzymów.
- Izoenzymy, izoformy, metody oznaczeń i znaczenie diagnostyczne.
- Defekty enzymatyczne.

## **Białka**

- Metody oznaczeń i rozdziału białek, techniki elektroforetyczne, blotting, techniki immunochemiczne.
- Tzw. białka specyficzne z uwzględnieniem białek ostrej fazy, białek transportowych i magazynujących oraz receptorowych.
- Identyfikacja białek monoklonalnych, interpretacja wyników jakościowych i ilościowych.
- Hiper- i hipogammaglobulinemie.
- Markery nowotworowe, swoistość narządowa, metody oznaczeń i znaczenie w rozpoznawaniu, prognozowaniu i monitorowaniu leczenia choroby nowotworowej.

## **Endokrynologia**

- Metody oznaczeń hormonów, próby czynnościowe.
- Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń:
  - osi podwzgórze-przysadka
  - przedniego płata przysadki mózgowej
  - tylnego płata przysadki mózgowej
  - gruczołu tarczowego
  - przytarczyc
  - kory nadnerczy z uwzględnieniem wrylizacji nadnerczowej
  - w zakresie żeńskich hormonów płciowych; w okresie dojrzewania, w wieku rozrodczym i w okresie menopauzalnym.
  - hormonalnych spermatogenezy
  - rdzenia nadnerczy
  - czynności wewnątrzwydzielniczej trzustki
- Guzy hormonalnie czynne, ektopowe wydzielanie hormonów.
- Rola diagnostyczna oznaczeń hormonów tkankowych /hormony przewodu pokarmowego,, układ RAA, erytropoetyna, prostaglandyny/
- Metody i znaczenie diagnostyczne oznaczeń witamin

## **Analityka ogólna**

### **Badanie moczu**

- Badanie ogólne moczu, techniki badań, interpretacja wyników.
- Dobowa zbiórka moczu jako materiał do badań.
- Badanie składu chemicznego kamieni moczowych.
- Rola badań przesiewowych moczu.
- Różnicowanie białkomoczu
- Cukromocz.

### **Badanie płynu mózgowo-rdzeniowego**

- Badanie ogólne płynu mózgowo-rdzeniowego
- Rola diagnostyczna oznaczeń białek specyficznych w płynie m-r, rozdziały elektroforetyczne

- Rola badań płynu m-r w diagnostyce zakażeń układu nerwowego, chorób nowotworowych i degeneracyjnych

### **Badanie płynów z jam ciała**

- Badanie ogólne, różnicowanie wysięków i przesieków
- Postępowanie z płynami w zależności od miejsca pobrania
- Badanie płynu stawowego z uwzględnieniem badań serologicznych
- Badanie treści żołądka i dwunastnicy
- Badanie ogólne i czynnościowe nasienia

### **Badanie kału**

Badanie ogólne kału, badanie na krew utajoną, badanie biochemiczne i w kierunku pasożytów

### **Diagnostyka laboratoryjna chorób pasożytniczych**

- Rodzaje materiału do badań parazytologicznych, metody badań
- Zasady wykrywania czynników etiologicznych w inwazjach obleńców, przywr. Płazińców oraz pełzaków z uwzględnieniem zimnicy
- Znaczenie diagnostyczne i interpretacja badań immunologicznych w diagnostyce chorób pasożytniczych

### **Diagnostyka laboratoryjna układu krwiotwórczego**

#### **Część ogólna**

- Parametry morfologiczne krwi obwodowej i szpiku, interpretacja wyników z uwzględnieniem wieku pacjenta
- Automatyzacja w hematologii, techniki pomiarowe, specyfika kontroli jakości badań
- Oznaczanie, wyliczanie i interpretacja podstawowych wskaźników hematologicznych z uwzględnieniem interpretacji wyników uzyskiwanych przy pomocy analizatorów
- Ocena i interpretacja rozmazów krwi obwodowej i szpiku
- Rola badań biochemicznych, cytochemicznych i immunologicznych /z uwzględnieniem cytometrii przepływowej/ w diagnostyce hematologicznej

#### **Układ czerwonokrwinkowy**

- Diagnostyka laboratoryjna w rozpoznawaniu:
  - niedokrwistości niedoborowych
  - hemoglobinopatii
  - ostrej i przewlekłej niedokrwistości pokrwotocznej
  - niedokrwistości chorób przewlekłych
  - niedokrwistości hemolitycznych
  - nadkrwistości
- Ocena laboratoryjna stanu zasobów żelaza w ustroju

#### **Układ białokrwinkowy**

- Morfologiczne i czynnościowe zaburzenia w układzie granulocytów
- Pancytopenie i granulocytopenie
- Współczesna klasyfikacja ostrych białaczek

- Choroby mieloproliferacyjne
- Zespół mielodysplastyczny
- Zespoły chorobowe przebiegające z gammapatią

#### **Inne**

- Laboratoryjna diagnostyka porfirii
- Powikłania hematologiczne w przebiegu chorób o różnej etiologii
- Interpretacja całości wyników badań istotnych dla diagnostyki patologii hematologicznych
- Defekty enzymatyczne krwinek czerwonych

#### **Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń hemostazy**

- Mechanizmy krzepnięcia i fibrynolizy
- Metody pomiarowe w badaniach układu krzepnięcia i fibrynolizy
- Wrodzone i nabyte zaburzenia krzepnięcia
- Diagnostyka zespołu wykrzepiania wewnątrznaczyniowego
- Choroba zakrzepowa
- Monitorowanie leczenia antykoagulantami
- Zaburzenia układu hemostazy jako czynnik ryzyka miażdżycy

#### **Podstawy toksykologii i terapii monitorowanej**

- Zasady oznaczeń terapeutycznych i toksycznych stężeń leków, interpretacja wyników
- Diagnostyka laboratoryjna najczęściej spotykanych ostrych i przewlekłych zatruc w tym: alkoholami, salicylanami, tlenkiem węgla, barbituranami, grzybami, ołowiem

#### **Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń układu immunologicznego**

- Odporność komórkowa i humoralna z uwzględnieniem stosowanych testów diagnostycznych
- Główny układ antygenów tkankowych
- Pierwotne i wtórne niedobory immunologiczne
- Odporność nieswoista

#### **Serologia grup krwi**

Zakres wiadomości, uprawniający do samodzielnego wykonywania oznaczeń grup krwi i prób zgodności krwi biorcy i dawcy, zgodne z aktualnymi zaleceniami Stacji Krwiodawstwa

Wybrane zagadnienia z zakresu diagnostyki mikrobiologicznej

- Metody hodowli i różnicowania podstawowych drobnoustrojów chorobotwórczych ze szczególnym uwzględnieniem patogenów, wywołujących epidemie i endemie
- Współczesne techniki w badaniach mikrobiologicznych
- Problemy lekooporności
- Problem zakażeń wewnątrzszpitalnych
- Zasady pracy z materiałem zakaźnym
- Zasady diagnostyki zakażeń wirusowych w tym m.in. wirusami hepatotropowymi, wirusem HIV, cytomegalii
- Metody oznaczeń markerów zakażeń wirusowych, ich rola diagnostyczna

#### **Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń czynności narządów i układów**

**Rola badań laboratoryjnych w rozpoznawaniu i monitorowaniu:**

- Zawału mięśnia sercowego, chorób układu krążenia z uwzględnieniem nadciśnienia
- Chorób wątroby i dróg żółciowych
- Chorób przewodu pokarmowego ze szczególnym uwzględnieniem choroby wrzodowej i chorób trzustki
- Chorób nerek i dróg moczowych z uwzględnieniem ostrej i przewlekłej niewydolności nerek, stanów zapalnych, kamicy nerkowej, chorób gruczołu krokowego i pęcherza oraz nerczycy
- Chorób układu dokrewnego z uwzględnieniem pierwotnych i wtórnych nadczynności i niedoczynności poszczególnych gruczołów wydzielania wewnętrznego
- Chorób hematologicznych
- Wrodzonych i nabytych zaburzeń układu krzepnięcia i fibrynolizy
- Cukrzycy i jej powikłań z uwzględnieniem testów obciążeniowych i oznaczeń białek glikowanych
- Alergii oraz wrodzonych i nabytych niedoborów immunologicznych
- Chorób narządu ruchu z uwzględnieniem chorób reumatycznych, chorób mięśni, osteoporozy
- Chorób układu nerwowego
- Chorób przenoszonych drogą płciową
- Choroby nowotworowej
- Chorób z autoagresji
- Zatruc ostrych i przewlekłych
- Stanów ciężkich z uwzględnieniem reakcji ostrej fazy, stanu odżywienia i monitorowania sztucznego żywienia
- Laboratoryjnych czynników ryzyka chorób cywilizacyjnych
- Wrodzonych wad metabolizmu

### **Specyfika badań laboratoryjnych w okresie ciąży**

Badania w przebiegu ciąży ukierunkowane na ocenę zagrożeń dla matki i płodu z uwzględnieniem zatrucia ciążowego, cukrzycy, konfliktu serologicznego, niewydolności hormonalnej, wad rozwojowych.

### **Diagnostyka laboratoryjna w pediatrii**

- Specyfika badań laboratoryjnych w pediatrii z uwzględnieniem różnic fizjologicznych w przedziałach wiekowych ze szczególnym wyodrębnieniem okresu noworodkowego
- Wczesna diagnostyka wrodzonych wad metabolicznych
- Wczesna diagnostyka wrodzonych zaburzeń hormonalnych z uwzględnieniem niedoczynności tarczycy, wrodzonego przerostu nadnerczy, niedomogi podwzgórzowo-przysadkowej.

### **Wymagane umiejętności praktyczne**

#### **Pobieranie materiału:**

- Pobieranie krwi żyłnej i włośniczkowej /z palca, płatka ucha, piętą - u noworodków/
- Pobieranie wymazów do badań bakteriologicznych
- Wykonywanie rozmazów krwi obwodowej, szpiku, przygotowanie osadu moczu, płynu mózgowo-rdzeniowego oraz innych płynów ustrojowych i przygotowanie ich do badań.
- Wykonywanie preparatów bakteriologicznych i przygotowanie ich do badań.
- Oglądanie preparatów i ich interpretacja
- Przygotowanie materiału do badań /np. wirowanie, rozdzielanie, rozcieńczanie, zagęszczanie itp/
- Znajomość podstawowych technik laboratoryjnych /np. ważenie, pipetowanie, dozowanie, miareczkowanie/.
- Umiejętność samodzielnej pracy na przynajmniej trzech analizatorach różnego typu (biochemiczny, hematologiczny, immunologiczny itp.)
- Umiejętność interpretacji wyników badań.
- Praktyczna znajomość metod zapewnienia jakości wyników.

## **2. Formy zdobywania wiedzy i umiejętności praktycznych**

### **Kursy**

#### **Kurs wprowadzający**

Kurs 4 tygodniowy, obejmujący podstawowe działy diagnostyki laboratoryjnej: część ogólną, chemię kliniczną, hematologię z elementami koagulologii, analitykę ogólną oraz mikrobiologię. Powinien być organizowany centralnie w zależności od ilości osób specjalizujących się w jednym lub dwóch ośrodkach akademickich o odpowiedniej bazie i doświadczeniu dydaktycznym. Liczba słuchaczy nie powinna przekraczać 12-15 osób.

#### **Kursy doskonalące**

W trakcie okresu specjalizacji należy odbyć przynajmniej 3 lub więcej kursów monotematycznych, wybór których leży w gestii kierownika specjalizacji. Sugerowana tematyka:

- Wybrane zagadnienia z biochemii klinicznej - 10 dni
- Zasady organizacji pracy i zarządzania laboratorium - 4 dni
- Diagnostyka laboratoryjna schorzeń autoimmunologicznych - 4 dni
- Diagnostyka laboratoryjna wrodzonych i nabytych zaburzeń hemostazy. - 6 dni
- Diagnostyka laboratoryjna niedokrwistości - 10 dni
- Diagnostyka laboratoryjna hematologicznych zespołów rozrostowych - 10 dni
- Laboratoryjna ocena zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej - 10 dni
- Metody immunochemiczne w praktyce laboratoryjnej - 10 dni
- Badania laboratoryjne w ocenie ryzyka chorób cywilizacyjnych - 6 dni
- Podstawy diagnostyki parazytologicznej - 6 dni
- Różne aspekty badania moczu - 6 dni
- Wybrane zagadnienia z laboratoryjnej diagnostyki endokrynologicznej. - 6 dni
- Badania płynów ustrojowych - 6 dni
- Badania laboratoryjne w diagnostyce prenatalnej - 3 dni
- Diagnostyka laboratoryjna zatruc - 10 dni
- Aktualne problemy metodyczne - 5 dni
- Metody immunologiczne w diagnostyce zakażeń wirusowych - 5 dni
- Rola badań laboratoryjnych w diagnostyce i monitorowaniu leczenia stanów nagłych - 5 dni
- Aktualne problemy diagnostyki mikrobiologicznej - 10 dni

#### **Kurs podsumowujący**

Jako obowiązkowy kurs 4-tygodniowy pod koniec 3 roku, przed egzaminem specjalizacyjnym, podający najnowsze osiągnięcia oraz podsumowujący najważniejsze problemy. Sugerowany tytuł:

- Wybrane zagadnienia z diagnostyki laboratoryjnej.

Jednostka prowadząca takie kursy bezwzględnie powinna uzyskać akredytację.

#### **Formy samokształcenia**

Samokształcenie polega na korzystaniu z dostępnej lektury wskazanej przez kierownika specjalizacji.

## **Przygotowanie pracy pogładowej**

Jeśli specjalizujący się lekarz nie jest w czasie wykonywania specjalizacji autorem lub współautorem pracy drukowanej w czasopiśmie medycznym lub nie posiada stopnia doktora powinien opracować w formie pracy pogładowej temat uzgodniony z kierownikiem specjalizacji, który też akceptuje wykonaną pracę, będącą do wglądu konsultanta wojewódzkiego, regionalnego, krajowego, a także komisji egzaminacyjnej

Specjalizujący się lekarz powinien regularnie uczestniczyć w posiedzeniach, konferencjach, zjazdach naukowych Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Laboratoryjnej, a także w miarę własnych zainteresowań innych towarzystw.

## **Stáže kierunkowe:**

### **I rok**

- chemia kliniczna 4 miesiące
- hematologia 4 miesiące
- koagulologia 1 miesiąc
- analityka 3 miesiące

### **II rok**

- endokrynologia 3 miesiące
- metody immunologiczne 3 miesiące
- "critical care" 3 miesiące
- mikrobiologia 1 miesiąc
- serologia grup krwi 1 miesiąc
- koagulologia 1 miesiąc

### **III rok**

- analityka 2 miesiące
- chemia kliniczna 2 miesiące
- hematologia 2 miesiące
- lab. szp. pediatrycznego 1 miesiąc
- lab. szpitala poł-gin 1 miesiąc
- oddział intensywnego nadzoru 1 miesiąc



Poza I rokiem, który jest rokiem wprowadzającym i kiedy to specjalizujący się lekarz musi przejść przez podstawowe działy rutynowego laboratorium układ pozostałych staży w zależności od możliwości organizacyjnych i potrzeb jednostki prowadzącej specjalizację może być modyfikowany przez kierownika specjalizacji.

Przedstawiony powyżej schemat ma na celu umożliwienie specjalizującemu się lekarzowi stopniowe przechodzenie w ramach tych samych działów do coraz trudniejszych problemów tak pod względem strony metodycznej, jak i interpretacji wyników.

Praca w rutynowym medycznym laboratorium diagnostycznym zapewnia wykonanie wszystkich czynności i procedur, które są niezbędne dla uzyskania specjalizacji.

### **3. Czas trwania specjalizacji**

Specjalizacja w diagnostyce laboratoryjnej dla lekarzy posiadających specjalizację I stopnia z analityki klinicznej trwa 3 lata.

### **4. Metody oceny wiedzy i umiejętności praktycznych**

#### **Kolokwia**

Złożenie kolokwiów po zakończeniu każdego etapu stażu specjalizacyjnego, które obejmują zarówno zakres wiedzy teoretycznej, jak i praktycznej. Każde kolokwium jest przyjmowane przez kierownika specjalizacji, lub osobę bezpośrednio odpowiedzialną za staż w danej dziedzinie.

- Złożenie kolokwium z prawa medycznego.
- Złożenie kolokwium z promocji zdrowia.

Zaliczenie sprawdzianów umiejętności praktycznych  
Umiejętności praktyczne są weryfikowane w trakcie codziennej pracy

### **5. Znajomość języków obcych**

Oczekuje się, że specjalizujący się lekarz wykaże się praktyczną znajomością przynajmniej jednego z języków: angielskiego, francuskiego lub niemieckiego.

Postępowanie kwalifikacyjne dla lekarzy ubiegających się o rozpoczęcie specjalizacji w diagnostyce laboratoryjnej

Postępowanie kwalifikacyjne przeprowadza komisja kwalifikacyjna ds. specjalizacji w skład której wchodzi:

- . przedstawiciel wojewody,
- . właściwy konsultant regionalny
- . przedstawiciel właściwego towarzystwa medycznego
- . przedstawiciel okręgowej rady lekarskiej
- . przedstawiciel akademii medycznej z właściwego regionu.

Komisja ocenia wnioski pod względem formalnym i ustala listę lekarzy, którzy uzyskają zgodę na przystąpienie do specjalizacji.

W przypadku postępowania konkursowego komisja przeprowadza rozmowy kwalifikacyjne. Jeżeli do konkursu przystępuje duża liczba lekarzy powoływane są zespoły podległe komisji.

Egzamin testowy opracowany przez Krajową Radę Egzaminów Lekarskich organizuje i przeprowadza kierownik wojewódzkiego ośrodka metodyczno-organizacyjnego.

Komisja kwalifikacyjna ds. specjalizacji w oparciu o wyniki testu i rozmowy kwalifikacyjnej ustala listę rankingową służącą do wypełnienia miejsc szkoleniowych.

Warunki, którym muszą odpowiadać jednostki organizacyjne, ubiegające się o prowadzenie specjalizacji w diagnostyce laboratoryjnej.

- Laboratoria pracujące w systemie całodobowym, obsługujące szpitale wieloprofilowe, minimum II-go stopnia referencyjności, w wyjątkowych przypadkach placówek o zasięgu ogólnokrajowym mogą być to szpitale pediatryczne o szerokim profilu.
- Laboratoria zatrudniające przynajmniej 2 specjalistów z zakresu diagnostyki laboratoryjnej.
- Przyjmując na siebie obowiązki kształcenia specjalizujących się lekarzy kierownik jednostki prowadzącej kształcenie zobowiązuje się do udzielania urlopów szkoleniowych w celu uczestniczenia w kursach i konferencjach szkoleniowych zgodnych z programem specjalizacji.

(c) Copyright by Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa 1999