Zagadnienia do samodzielnego opracowania na poszczególne zajęcia

Seminarium:

Lepkość krwi

Podstawy reologii: ścinanie proste, naprężenie ścinające, prędkość ścinania, ciecze newtonowskie i nienewtonowski.
Reologiczne właściwości krwi: krew jako ośrodek dwufazowy, odkształcanie erytrocytów, agregacja erytrocytów, czynniki wpływające na lepkość krwi, zjawisko Fahraeusa-Lindqvista, właściwości pseudoplastyczne i tiksotrope krwi. Wpływ hematokrytu na lepkość krwi.
Aparatura wykorzystywana w hemoreologii.
Kliniczne aspekty hemoreologii: właściwości hemoreologiczne u chorych z chorobami serca, nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą, niedokrwieniem mózgu, poddawanych zabiegom. Powstawanie blaszek miażdżycowych.

Ćwiczenia:

Układ optyczny oka

Modelowanie wad miarowości wzroku. Budowa układu optycznego oka i rozchodzenie się światła: prawo załamania światła: załamanie na powierzchni sferycznej. Zasada tworzenia obrazów przez układ optyczny oka. Rodzaje obrazów. Równanie soczewkowe. Soczewka, ognisko, ogniskowa, moc optyczna, soczewki i układu soczewek. Akomodacja oka: punkt bliski i daleki. Refrakcja.

Fizyczne podstawy audiometrii

Audiometria tonalna i próby stroikowe. Fala dźwiękowa. Cechy obiektywne i subiektywne dźwięku: ciśnienie akustyczne, natężenie, częstotliwość, widmo, głośność, wysokość i barwa dźwięku. Prawo Webera-Fechnera. Poziom natężenia dźwięku – skala decybelowa. Ocena głośności dźwięku, poziom głośności (fony). Pojęcie krzywych jednakowej głośności – sposób ich wyznaczania. Wyznaczanie progu słyszalności metodą audiometrii progowej tonalnej. Opór akustyczny. Budowa i funkcjonowanie układu słuchowego. Przewodnictwo powietrzne i przewodnictwo kostne. Wady narządu słuchu i ich korekcje. Metody badań ubytku słuchu.

Lepkość krwi, OB, metoda Stokesa

Siła tarcia wewnętrznego, lepkość cieczy, współczynnik lepkości. Pomiar lepkości metodą Stokesa. Pomiar lepkości metodą wiskozymetryczną – przepływ cieczy lepkiej w naczyniach o przekroju kolistym (prawo Hagena-Poiseuille'a). Lepkość roztworów. Lepkość względna, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa. Badanie wpływu temperatury na lepkość cieczy. Lepkość krwi.

Prawa przepływu

Zastosowanie praw przepływu do analizy wzajemnych zależności pomiędzy parametrami przepływu cieczy w kontekście przepływu krwi w naczyniach krwionośnych: badanie zależności pomiędzy różnicą ciśnień wywołujących przepływ a wartością strumienia objętości, badanie wpływu lepkości cieczy na rodzaj przepływu (przepływ laminarny i przepływ burzliwy – liczba Reynoldsa), czynniki determinujące lepkość krwi, badanie zmian wartości ciśnienia statycznego i dynamicznego w zależności od promienia naczynia, badanie relacji pomiędzy prędkością przepływu cieczy a promieniem naczynia.

Przepływ cieczy w naczyniach sprężystych, fala tętna oraz analiza czynników wpływających na prędkość jej rozchodzenia się.

Podstawy fizyczne spirometrii i Pomiar parametrów wentylacyjnych płuc na modelu

Podstawy fizyczne spirometrii.
Wymiana gazowa. Drogi oddechowe. Prawo Henry`ego, rozpuszczalność gazów w wodzie. Schemat mechanizmu wymiany gazowej.
Zasada działania spirometru.
Wprowadzenie podstawowych pojęć w spirometrii: pojemność życiowa (VC), natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa (FEV1), stosunek procentowy natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej do pojemności życiowej (FEV1/VC), natężona pojemność życiowa (FVC), pojemność wdechowa (IC), objętość oddechowa (TV), wydechowa objętość zapasowa (ERV), wdechowa objętość zapasowa (IRV).
Pomiar wydolności płuc za pomocą spirometru.
Pomiar parametrów wentylacyjnych płuc na modelu.

Omówienie mechanizmu napełniania i opróżniania płuc. Ciśnienie wewnątrzopłucnowe i śródpęcherzykowe (odpowiednie wykresy).
Rola właściwości sprężystych tkanki płucnej i napięcia powierzchniowego warstwy powierzchniowej pęcherzyków płucnych. Histereza objętościowo- ciśnieniowa. Prawo Laplace'a. Podatność płuc. Praca oddechowa.
Omówienie zmian objętości bańki mydlanej od ciśnienia.
Pomiar objętości, V powietrza zassanej do baloników modelu płuca, zależnej od wartości podciśnienia, p wytworzonego w komorze pomiarowej podczas napełniania baloników (wdech) i ich opróżniania (wydech). Wykonanie wykresu zależności $V = f(p)$ a następnie wyznaczenie podatności materiału, z którego wykonane są baloniki. Model uwzględnia tylko właściwości sprężyste płuc.
Dyskusja: od czego może zależeć wartość podatności w przypadku płuc i jakie ma to znaczenie diagnostyczne.