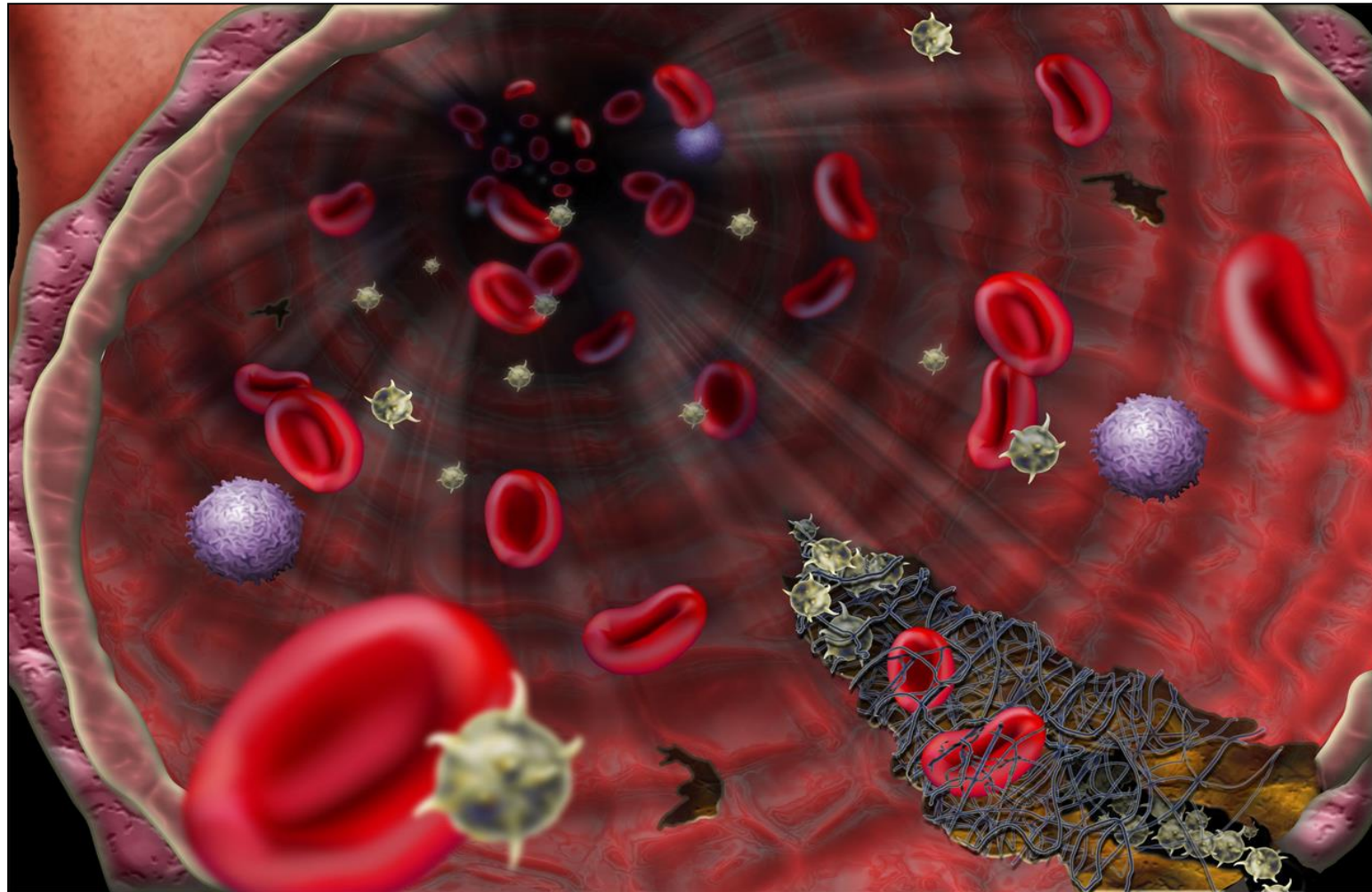


Fizjologia krwi



Krew (*hema*) jest płynną tkanką wypełniającą krwiobieg, odgraniczoną od innych tkanek organizmu warstwą komórek śródbłonna o łącznej pow. 400 m² i masie 1,5 kg (człowiek).

Znajduje się w ciągłym ruchu. Dzięki ruchowi zapewniony jest ścisły kontakt między narządami i tkankami organizmu.

Krew u zwierząt domowych stanowi około 6-7% masy ciała (u człowieka 7-8%). Objętość krwi krążącej ulega zmianom do 2% masy ciała.

↑ hiperwolemia (ciąża, laktacja)

↓ hipowolemia (krwotok, odwodnienie)

Podstawowe funkcje krwi

■ Transportowa

Oddychanie – przenosi tlen z powietrza zawartego w pęcherzykach płucnych do tkanek i dwutlenek węgla z tkanek do pęcherzyków.

Odżywianie – transportuje składniki odżywcze (glukozę, aminokwasy, tłuszcze). Podlegają one wchłonięciu z przewodu pokarmowego i z magazynów ustrojowych (wątroba, tk. tłuszczowa), a drogą krwi są rozprowadzane do tkanek.

Transport krwinek białych ze szpiku do układu limfoidalnego i miejsc zapalnych, a starych erytrocytów do miejsc krwiotętnych.

Transport metabolitów np. kw. mlekowego z mięśni do wątroby.

Transport oczyszczający końcowych produktów metabolizmu np. kw. moczowego, mocznika do nerek.

Transport termoregulacyjny krew wyrównuje różnice temperatur występujące pomiędzy różnymi narządami, przenosząc ciepło z tkanek głębiej położonych do tkanek bardziej powierzchniowych oraz narządów o większej aktywności metabolicznej i wyższej temperaturze do narządów o niższej aktywności i temp. - **wątroba 38°C**

Transport (scalający) witamin i hormonów.

- **Czynność hydrodynamiczna.** Wyrównywanie ciśnienia osmotycznego (izoosmia) i stężenia jonów wodorowych (pH, izohydria,) wszystkich tkanek. **pH krwi człowieka 7,35-7,40**. Życie jest niemożliwe przy $\text{pH} < 6,8 - 7,8 >$.
- **Udział w mechanizmach obronnych.**

W skład krwi wchodzi leukocyty, stanowiące ruchome jednostki układu obronnego ustroju typu komórkowego o właściwościach zernych oraz przeciwciała (immunoglobuliny) tworzące odporność humoralną. Ponadto układ dopełniacza wraz z przeciwciałami pomagają w eliminacji toksyn (także bakteryjnych).

Skład krwi i jej właściwości

Krew składa się z osocza oraz tworzących zawiesinę w osoczu elementów morfotycznych (erytrocyty, leukocyty, trombocyty). Zależnie od gatunku zwierząt krwinki zajmują od 35 – 45% objętości, a osocze 55 - 65%. Ten pierwszy składnik nazywany jest hematokrytem (Hct) i głównie oznacza masę erytrocytów, ponieważ na leukocyty i trombocyty przypada zaledwie 1% tej masy.

↑ hematokrytu

– zwiększenie liczby (także wielkości poszczególnych) erytrocytów przy stałej lub zmniejszonej objętości osocza (biegunki, wymioty), nadkrwistości (policytemia).

↓ hematokrytu

- po utracie krwi (krwotok wewnętrzny, zewnętrzny), szybsza regeneracja osocza niż elementów morfotycznych.
- zmniejszenie wytwarzania krwinek w szpiku.
- szybsze niszczenie erytrocytów.
- zwiększenie objętości osocza (u osesków po napojeniu siarą, jako skutek wchłaniania dużej ilości białek, które zwiększają ciśnienie onkotyczne osocza co powoduje ściąganie wody do osocza).
- choroby serca, wątroby, nerek (spadek nawet do 10%).

■ **Opad krwinek (odczyn Biernackiego** Edmund Biernacki odkrycie z 1897)

Krwinki czerwone noszą na swojej powierzchni **ładunki ujemne**, które na zasadzie jednoimienności powodują ich wzajemne odpychanie się.

Zmniejszenie ładunku ujemnego krwinek przyspiesza opadanie, natomiast zwiększenie tego ładunku zwalnia ten proces.

U osobników zdrowych krwinki opadają wolniej ponieważ ładunki ujemne na ich otoczkach są większe niż u osobników chorych.

Prawidłowe wartości wskaźnika OB u człowieka i niektórych gatunków zwierząt

Gatunek	mm/0,5 h	mm/ 1h
Człowiek:		
kobieta	-	3 – 10
mężczyzna	-	2 - 6
Krowa	0,25	0,58
Koń	48	60
Świnia	8	30
Owca	0,4	0,8
Pies	0,9	2,5

Na OB wpływają:

a) Skład białek osocza

Szybkość opadania krwinek zależy głównie od stosunku albumin do globulin. Gdy wzrasta ilość globulin, które mają ładunek (+) dochodzi do częściowej neutralizacji (-) ładunku erytrocytów. Powoduje to większą skłonność krwinek czerwonych do agregacji i szybszego ich opadania w stanach zapalnych, gdyż wówczas wzrasta poziom globulin w osoczu.

b) Kształt, liczba i ładunek elektryczny krwinek czerwonych

Krwinki czerwone prawidłowej krwi mają skłonność do układania się w rulony, co ułatwia ich opadanie. Dlatego zmiana ich kształtu, zwłaszcza **sferocytoza (krwinki kuliste)**, zwalnia opadanie. Również zagęszczenie krwi zwalnia ich opadanie, a rozcieńczenie przyspiesza.

c) Temperatura. Jej podwyższenie hamuje opadanie.

d) Stosunek zawartości lecytyny/cholesterolu. Wzrost cholesterolu hamuje opadanie krwinek.

OB jest testem nieswoistym, ale ma duże znaczenie praktyczne.

Przyspieszenie opadania – podwyższenie wartości **OB** -
stany fizjologiczne - ciąża, po obfitym posiłku, po wysiłku, pobudzenie emocjonalne, horm. śr. atykoncep..
stany patologiczne – ostre i przewlekłe stany zapalne np. reumatoidalne zapalenie stawów, infekcje, białaczki, zawał mięśnia sercowego, gruźlica, nowotwory.

Zwolnienie opadania – obniżenie wartości **OB** - stany patologiczne – występują rzadko, w chorobach alergicznych, nadkrwistości, niewydolności krążenia.