

COSMALOGICA

*Diagnostyka laboratoryjna  
w kosmologii*



# Krew



Dobry kosmetolog, musi wiedzieć jak ogromną rolę odgrywa diagnostyka laboratoryjna! Mimo, że morfologia jest **podstawowym narzędziem diagnostycznym** naprawdę wiele nam mówi o funkcjonowaniu organizmu, między innymi czy cierpimy na niedobory, czy w organizmie toczy się stan zapalny, możemy również ocenić czy nasz organizm, skóra będzie się prawidłowo regenerował! Kiedy wykonujemy morfologię?

**Gdy chcemy poznać przyczynę problemu skórniego**

**Kiedy wykonujemy zabiegi jak:  
mezoterapia igłowa i mikroigłowa,  
peelingi chemiczne,**

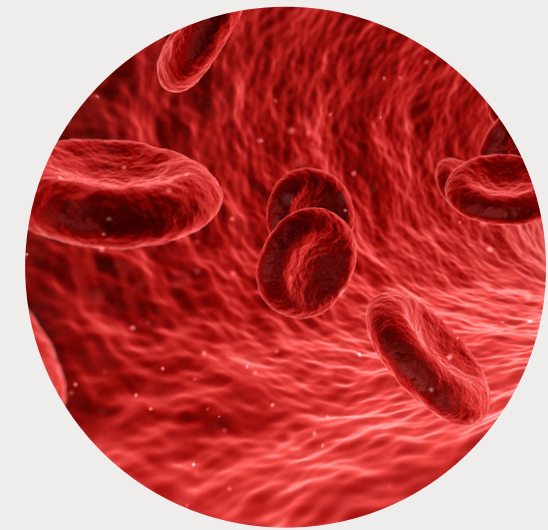
**laseroterapia,**

**Fibryna i PRP**

C O S M A L O G I C A

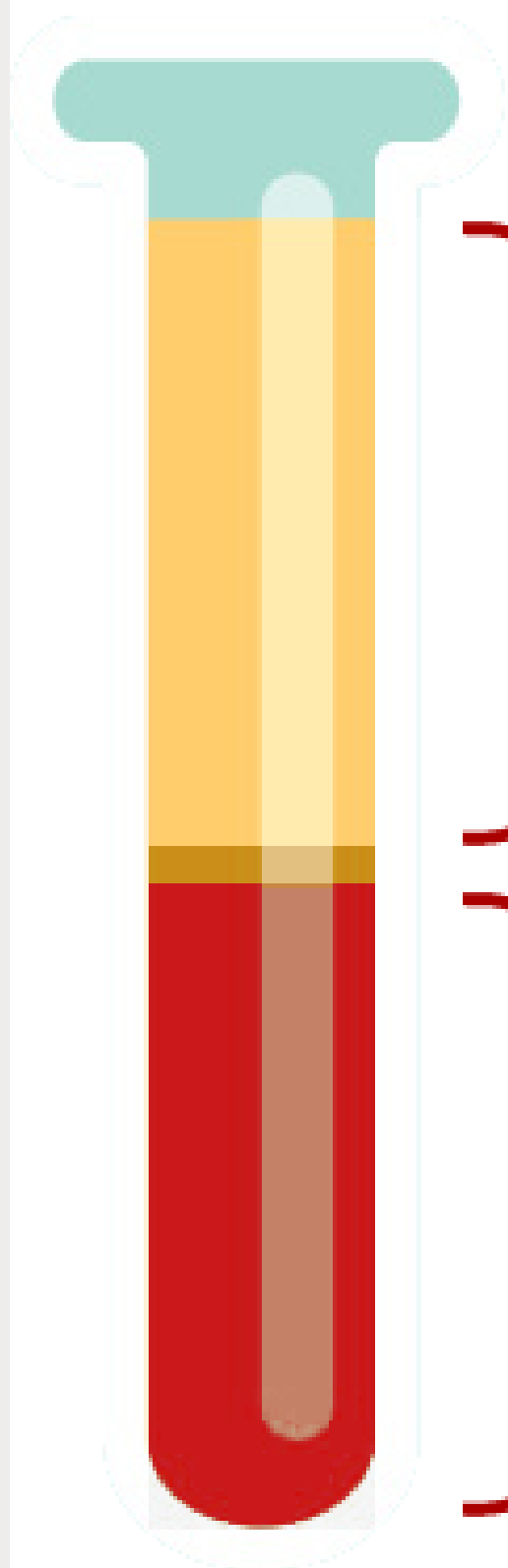


# Krew



Krew składa się z uformowanych elementów zawieszonych w płynnym ośrodku zwanym plazmą. Tworzone elementy krwi obejmują **krwinki czerwone (RBC)**, **krwinki białe (WBC)** i **płytki krwi (Plt)**. Osocze stanowi 55–66% całkowitej objętości krwi. Jeśli krew zostanie umieszczona w probówce i pozostawiona do samoistnej koagulacji, jej surowica zostaje oddzielona. W przeciwieństwie do osocza, w surowicy krwi brakuje czynników krzepnięcia, takich jak **fibrynogen oraz czynnik V i VIII**. Przeciętny dorosły człowiek ma w swoim ciele ponad 5 **litrów krwi**.

Krew **przenosi tlen i składniki odżywcze** do żywych komórek i usuwa ich produkty przemiany materii. Dostarcza również komórki odpornościowe do zwalczania infekcji i zawiera płytki krwi, które są niezbędne w procesie gojenia się.



**OSOCZE - OK. 55% OBJĘTOŚCI KRWI**

**KRWINKI PŁYTKOWE - 0,17% OBJĘTOŚCI KRWI**  
**KRWINKI BIAŁE - 0,1% OBJĘTOŚCI KRWI**

**KRWINKI CZERWONE - OK. 45% OBJĘTOŚCI KRWI**

**OK. 90% WODA**

**OK. 7% BIAŁKA**

**OK. 3% ZWIĄZKI ORGANICZNE  
I NIEORGANICZNE**

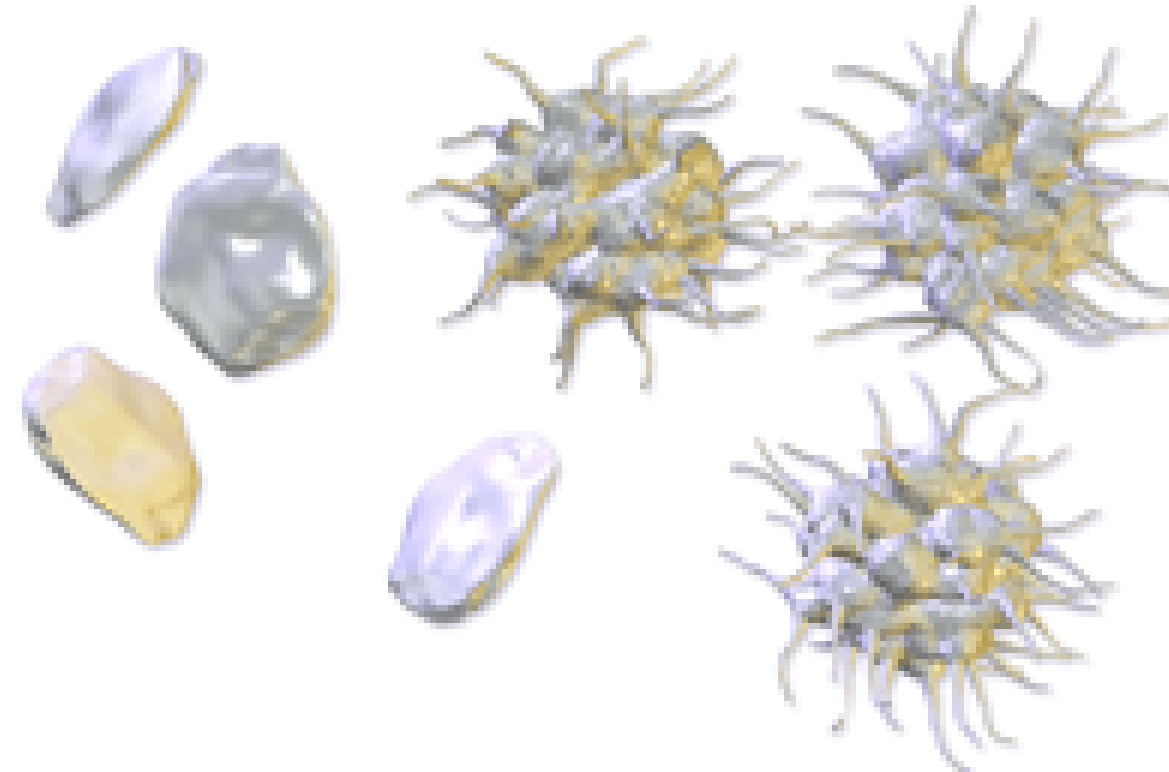
**INNE**

**PROMUJEMY KRWIODAWSTWO**  
**KRWIODAWCY.ORG**

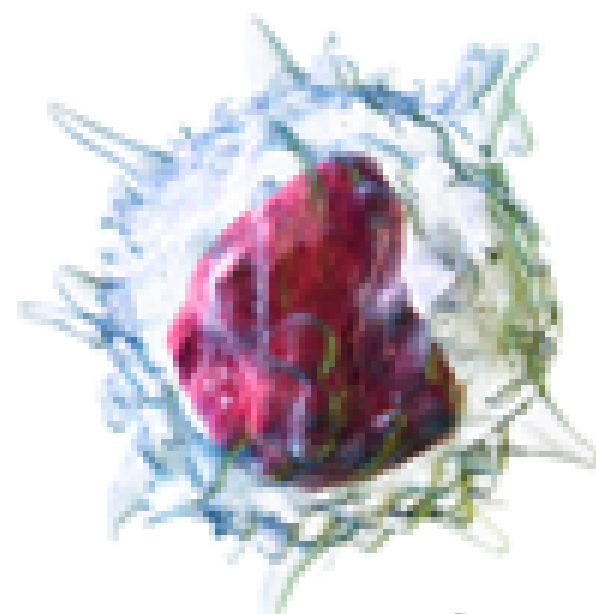




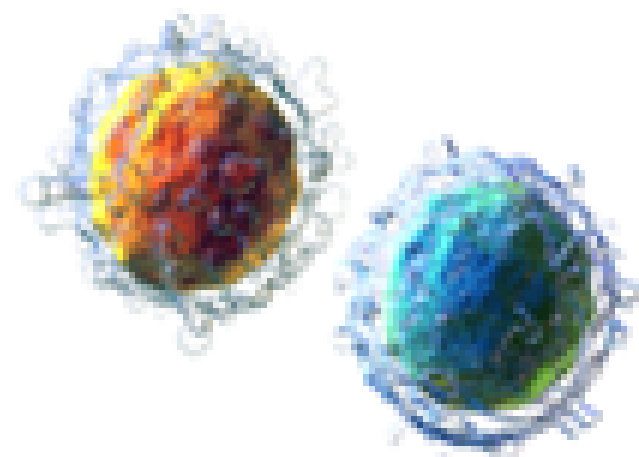
**krwinki czerwone**



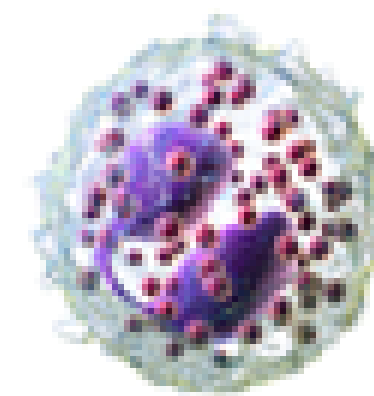
**krwinki płytkowe**



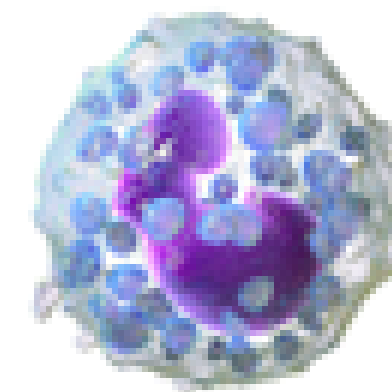
**monocyty**



**limfocyty**



**eozynofile**



**bazofile**



**monocyty**

**krwinki białe**



# Krew

Osocze to głównie woda, ale zawiera również wiele ważnych substancji, takich jak **białka** (albumina, czynniki krzepnięcia, przeciwciała, enzymy i hormony), **cukry** (glukoza) i **cząsteczki tłuszczu**.

Wszystkie komórki znajdujące się we krwi pochodzą ze szpiku kostnego. Zaczynają swoje życie jako komórki macierzyste i dojrzewają do trzech głównych typów komórek — **krwinek czerwonych, krwinek białych i płytek krwi**. Z kolei istnieją trzy typy WBC — **limfocyty, monocyty i granulocyty** — oraz trzy główne typy granulocytów (**neutrofile, eozynofile i bazofile**).



# Krwinki czerwone- RBC

Dojrzałe erytrocyty mają **dwuwkłęsy, dyskowaty kształt i są pozbawione jąder**. Taka konstrukcja pozwala na elastyczność niezbędną do poruszania się po układzie sercowo-naczyniowym oraz na **zwiększoną powierzchnię**, która wspiera wystarczającą wymianę gazową i umożliwia komórce wykonywanie jej funkcji. Dwuwarstwowa błona fosfolipidowa otacza strukturę tej wyjątkowej komórki. Każda czerwona krwinka żyje tylko około **120 dni**.

W tym krótkim czasie musi dostarczyć tlen z płuc do tkanek obwodowych, aby wspomóc procesy metaboliczne, takie jak **synteza ATP** oraz musi zbierać wytworzony **dwutlenek węgla** z obwodu i zwracać go do płuc w celu usunięcia z organizmu.



# Krwinki czerwone- RBC

Główną funkcją krwinek czerwonych jest **transport tlenu z płuc do tkanek**, gdzie jest wykorzystywany jako źródło elektronów i do syntezy **ATP w mitochondriach**. Po dotarciu do odtlenionych tkanek obniżone ciśnienie parcjalne tlenu i niskie pH powodują, że **hem traci swoje powinowactwo do tlenu, dostarczając go do tkanki**. Wcześniej krwinki czerwone (RBC) były uważane wyłącznie za transportery tlenu i składników odżywczych do tkanek.

Nowsze dowody eksperymentalne wskazują, że **RBC są ważnymi systemami komunikacji między narządowej** o dodatkowych funkcjach, w tym udział w kontroli **ogólnoustrojowego metabolizmu tlenku azotu, regulacji redoks i lepkości krwi**.



# Krwinki czerwone- RBC

Ponadto krwinki czerwone są dobrze wyposażone w **systemy przeciwutleniaczy**, które zasadniczo przyczyniają się do ich funkcji i integralności. Wykazano, że uszkodzenie integralności krwinek czerwonych, definiowane jako **hemoliza**, znacząco przyczynia się do poważnych patologii, w tym dysfunkcji śródbłonna. Systemy antyoksydacyjne krwinek czerwonych opierają się zarówno na mechanizmach enzymatycznych, jak i nieenzymatycznych.

RBC zawierają wysokie stężenia cząsteczek przeciwutleniaczy, w tym **glutation** i witaminy, takie jak **kwask askorbinowy** i  **$\alpha$ -tokoferol** (witamina E) oraz enzymy antyoksydacyjne, takie jak **dysmutaza ponadtlenkowa** i **katalaza**.

# RBC-poziom

## Niski poziom

- Niska masa ciała
- Niedobór żelaza, kwasu foliowego, Witaminy B6, B12, miedzi, aminokwasów,
- Przyjmowanie określonych leków, np. inhibitory pompy protonowej i NLPZ, np. kwas acetylosalicylowy,
- Zaburzenia wchłaniania
- Choroby jelit (SIBO, IBS, celiakia, choroba Leśniowskiego Crohna)
- Dyzbioza jelitowa, czyli brak równowagi między mikroorganizmami w obrębie mikrobiomu jelitowego,

## Wysoki poziom

- Sportowcy, osoby intensywnie trenujące,
- Okres dojrzewania i wzrostu,
- Płeć męska,
- wyższy poziom testosteronu i wyższy udział procentowy tkanki mięśniowej w masie ciała predysponuje do podwyższonego poziomu krwinek czerwonych,
- Stresory endogenne i egzogenne,



# RBC-poziom

## Niski poziom

- Zakażenie *Helicobacter pylori*, co zaburza wykorzystanie witaminy B12, niezbędnej w procesie erytropoezy,
- Przeciwciała przeciwko czynnikowi wew. Castle'a i p. kom. okładzinowym żołądka (APCA), czynnik Castle'a jest niezbędny we wchłanianiu B12,
- Krwawienia (np. intensywne miesiączkowanie, krwawienie z układu pokarmowego)
- Choroby szpiku kostnego
- Choroby przewlekłe oraz uogólniony stan zapalny organizmu
- Choroby nerek i wątroby, to w nerkach produkowana jest erytropoetyna, która sygnalizuje szpik kostny o rozpoczęciu erytropoezy.

## Wysoki poziom

- Przyjmowanie erytropoetyny i kortykosteroidów,
- palenie papierosów,



# Hemoglobina

Hemoglobina jest dwukierunkowym nośnikiem oddechowym, **transportującym tlen z płuc do tkanek i ułatwiającym transport powrotny dwutlenku węgla**. W krążeniu tętniczym hemoglobina ma wysokie powinowactwo do tlenu i niskie do dwutlenku węgla. Stare lub uszkodzone krwinki czerwone są usuwane z krążenia przez makrofagi w śledzionie i wątrobie, a zawarta w nich hemoglobina jest rozkładana na **hem i globinę**.

Białko globiny można poddać recyklingowi lub rozłożyć dalej na składowe aminokwasy, które mogą być poddane recyklingowi lub metabolizowane. Hem zawiera cenne **żelazo**, które jest konserwowane i ponownie wykorzystywane w syntezie nowych cząsteczek hemoglobiny. Podczas metabolizmu hem jest przekształcany w **bilirubinę**, żółty pigment, który może odbarwić skórę i twardówkę oka, jeśli gromadzi się we krwi, stan znany jako żółtaczka. Zamiast tego albumina białek osocza wiąże się z bilirubiną i przenosi ją do wątroby, gdzie jest wydzielana z żółcią, a także wpływa na kolor kału.



# Hemoglobina-poziom

## Niski poziom

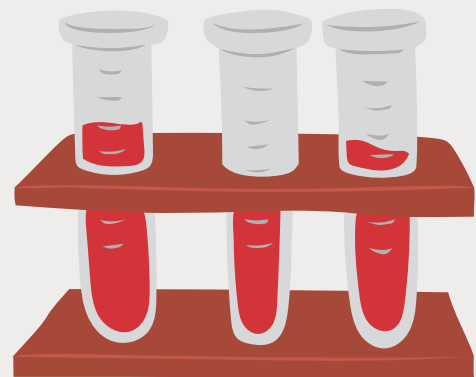
- **niedobory pokarmowe**, do czego przyczynia się dieta uboga w witaminy z grupy B (w tym B12), kwas foliowy i żelazo,
- **krwotoki** wynikające z urazu lub ostrego krwawienia z przewodu pokarmowego, co przeważnie związane jest z chorobą wrzodową i stanami zapalnymi jelit
- przewlekła choroba nerek,
- przewlekłe zakażenia,

## Wysoki poziom

- **odwodnienie**,
- przebywanie na dużej wysokości nad poziomem morza,
- **u palaczy stężenie hemoglobiny jest wyższe** niż u osób niepalących,
- choroby płuc,
- osoby intensywnie trenujące,
- wrodzone choroby serca,



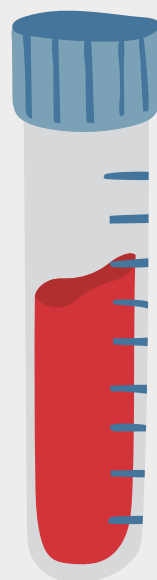
# Ciekawostka!



Jeśli pacjent ma niski poziom hemoglobiny, stan zwany anemią, może wydawać się **blady**, ponieważ hemoglobina nadaje krwinkom czerwonym, a tym samym krwi, ich czerwony kolor. Przy anemii obserwujemy wydłużony czas regeneracji i gojenia się ran, co jest ważne w kontekście takich zabiegów jak: **mezoterapia igłowa, mikroigłowa, peelingi chemiczne, laseroterapia.**

# Ciekawostka!

Siniaki są spowodowane **degradacją erytrocytów i hemoglobiny poza układem naczyniowym**, szczególnie w warstwie skóry właściwej i podskórnej. Kilka godzin po działaniu enzymów hemoglobina zaczyna się rozkładać i zamienia się w **werdoglobinę**, która ma wysoką absorpcję światła czerwonego, przez co ma kolor niebieski. Po 4-5 dniach **werdoglobina** zamienia się w **biliwerdynę**, która wydaje się zielonkawa. Po kolejnych 1-2 godzinach pod działaniem enzymów biliwerdyna jest metabolizowana do **bilirubiny**, która ma żółty kolor. Tak więc pod koniec swojego istnienia siniak staje się żółty.





# Hematokryt

HCT mierzy objętość koncentratu czerwonych krwinek (RBC) w stosunku do pełnej krwi. Dorosły mężczyzna wykazuje **wyższe HCT niż dorosła kobieta**. Kobiety w ciąży wykazują niższy HCT. Wysokie i niskie poziomy hematokrytu (Hct) i hemoglobiny (Hb) są związane z **ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych**. Na przykład: **jeśli dana osoba ma 50 mililitrów (ml) czerwonych krwinek w 100 ml krwi, jej poziom hematokrytu wynosi 50%.**

Posiadanie odpowiedniej ilości czerwonych krwinek jest niezbędne do prawidłowego przebiegu procesów organizmu.



# Hematokryt

Ćwiczenia, zwłaszcza trening siłowy, mogą również wpływać na poziom hematokrytu. **Odwodnienie może podnieść poziom hematokrytu.**

**Dlatego zawsze pytajcie pacjentów o aktywność fizyczną, to zmienia sposób analizy wyników!**

Przykładowe normy dla poszczególnych płci wyglądają następująco:

- **Kobiety: 36,1 – 44,3%**
- **Mężczyźni: 40,7 – 50,3%**



# Hematokryt

## Objawy niskiego hematokrytu:

Kiedy dana osoba ma niski poziom hematokrytu, mają tendencję do występowania następujących objawów:

- blada, szara i ziemista skóra,
- wydłużony okres rekonwalescencji po zabiegach kosmetycznych,
- upośledzone gojenie się ran=większe prawdopodobieństwo przebarwień pozapalnych,
- zmęczenie,
- niski poziom energii,
- problemy z oddychaniem,
- nieregularne bicie serca,
- zimne dłonie lub stopy.

# Hematokryt-poziom

## Niski poziom

- niedobory żelaza,
- niedobory witaminy B12 i kwasu foliowego,
- przewlekłe krwawienia, np. intensywne krwawienie miesięczne,
- choroby autoimmunologiczne, np. toczeń rumieniowaty,
- ciąża,
- marskość wątroby,
- niewydolność nerek,

## Wysoki poziom

- choroby płuc,
- odwodnienie,
- biegunka,
- oparzenia,
- intensywna aktywność fizyczna,
- przebywanie na dużych wysokościach,
- choroby serca,
- palenie papierosów,



*Zapamiętaj!*



Żelazo wpływa na **tempo regeneracji skóry**, bez odpowiedniego poziomu żelaza **niemożliwa jest synteza kolagenu!**

Także przy zabiegach z naruszeniem ciągłości naskórka i stymulujących syntezę kolagenu **gospodarka żelazowa musi działać prawidłowo!**

Obniżony poziom żelaza we krwi wiąże się z dłuższym okresem gojenia się ran, co zwiększa szansę na pojawienie się **przebarwień pozapalnych!**



MCV

MCV oznacza **średnią objętość krwinki czerwonej**. Badanie krwi MCV mierzy średnią wielkość czerwonych krwinek, zwanych również erytrocytami. Czerwone krwinki przenoszą tlen z płuc do każdej komórki w twoim ciele. Twoje komórki potrzebują tlenu, aby rosnąć, rozmnażać się i zachować zdrowie.

**Jeśli twoje czerwone krwinki są zbyt małe lub zbyt duże, może to być oznaką zaburzenia krwi, takiego jak niedokrwistość, niedobór witamin lub inny stan chorobowy.**



# MCV

## Objawy mogące towarzyszyć zaburzonemu poziomowi MCV:

- suche, pękane usta
- ziemista, poszarzała skóra,
- blada skóra,
- nietolerancja zimna
- zmęczenie
- siniaki lub krwawienie
- niewyjaśniona utrata wagi
- zimne dłonie i stopy



# MCV-poziom

## Niski poziom

- Zmniejszone wchłanianie żelaza: wrzodziejące zapalenie jelita grubego, choroba Leśniowskiego-Crohna, infekcja *Helicobacter pylori* mogą zmniejszać wchłanianie żelaza.
- Niedobór żelaza, miedzi i witaminy B6.
- Intensywne krwawienia, np. z układu pokarmowego,
- Ciąża, w czasie ciąży ludzie mogą potrzebować uzupełnić spożycie żelaza, ponieważ organizm potrzebuje więcej żelaza do wspierania rozwoju płodu.

## Wysoki poziom

- Niedobór witaminy B12
- Niedobór kwasu foliowego
- Stosowanie leków, np. metotreksat, sulfasalazyna.
- Choroby serca
- Niedoczynność tarczycy.

# MCH

Poziomy MCH odnosi się do **średniej masy hemoglobiny znajdującej się w czerwonych krwinkach** w organizmie. MCH (ang. mean corpuscular hemoglobin lub mean cell hemoglobin) informuje o ilości hemoglobiny w erytrocycie (czerwonej krwince).

Hemoglobina pełni ważną rolę w naszym ciele – jest **białkiem transportującym tlen** z płuc do komórek całego organizmu. Odpowiada również za odpowiednią **wielkość i kształt krwinek**. Pokrewnym wskaźnikiem jest **MCHC** (ang. mean corpuscular hemoglobin concentration), który określa średnie stężenie hemoglobiny w erytrocytach.



# MCH-poziom

## Niski poziom

- anemia mikrocytarna występuje, gdy komórki krwi są zbyt małe i nie mogą przyjąć takiej ilości hemoglobiny, jak powinny, może to być spowodowane niedożywieniem lub niedoborami,
- celiakia może uniemożliwić organizmowi prawidłowe wchłanianie żelaza,
- zaburzenia pracy żołądka,
- intensywne krwawienia, np. z układu pokarmowego,
- długotrwały stan zapalny,
- długotrwałe infekcje,

## Wysoki poziom

- anemia makrocytarna,
- nadczynność tarczycy,
- regularne picie alkoholu,
- powikłania po infekcji,
- zaburzenia wchłaniania,
- przeciwciała APCA,



# MCH a dieta

Dodanie do diety większej ilości witaminy **B12 i kwasu foliowego** może być dobrym sposobem na zaradzenie wysokim poziomom MCH. Najlepiej jest je uzyskać ze zróżnicowanej i zbilansowanej diety, ale suplementy mogą również pomóc w utrzymaniu tych poziomów tam, gdzie powinny.

Niskie poziomy MCH zwykle występują w wyniku **niedoboru żelaza**, który doprowadził do anemii. Lekarze mogą zalecić, aby osoby dodawały do swojej diety więcej żelaza i witaminy B6. **Spożywanie witaminy C i białka wraz z pokarmami zawierającymi żelazo** może również pomóc w zwiększeniu poziomu MCH.

**Przy zaburzonych parametrach czerwonych krwinek zalecam najpierw unormowanie tych wartości, dopiero później rozpocynam serię zabiegową u Pacjenta!**



# MCHC

MCHC, skrót od **średniego stężenia hemoglobiny w krwinkach**, jest miarą ilości hemoglobiny we krwi. Posiadanie szczególnie wysokiego lub niskiego poziomu hemoglobiny w komórkach krwi może być oznaką obecnych lub przyszłych problemów zdrowotnych, więc test MCHC może pomóc w zapobieganiu lub rozwiązaniu wielu powikłań zdrowotnych.

Dla wielu osób z anemią i niskim lub wysokim poziomem MCHC oznacza to, że często czują zimno, nawet gdy inni wokół nich czują się komfortowo. Objawami niskiego MCHC będzie: **szybkie bicie serca, bladość skóry, wydłużony czas regeneracji skóry, duszności, zawroty głowy.**

# MCHC-poziom

## Niski poziom

- Anemia mikrocytarna występuje, gdy komórki krwi są zbyt małe i nie mogą przyjąć takiej ilości hemoglobiny, jak powinny, może to być spowodowane niedożywieniem lub niedoborami,
- Celiakia może uniemożliwić organizmowi prawidłowe wchłanianie żelaza,
- Zaburzenia pracy żołądka,
- Intensywne krwawienia, np. z układu pokarmowego,

## Wysoki poziom

- Niedobór B12 i/lub kwasu foliowego (niedokrwistość makrocytarna),
- Nadczynność tarczycy, np. choroba Gravesa Basedova,
- Choroby wątroby,
- Oparzenia,
- Leki, np. leki immunosupresyjne czy chemioterapeutyczne,
- Nadużywanie alkoholu.



# RDW

**Współczynnik zmienności rozkładu krwinek czerwonych (RDW) jest miarą zakresu objętości i wielkości czerwonych krwinek (erytrocytów). Pokazuje różnice w wielkości i objętości krwinek czerwonych.** Jeśli wartość RDW jest poza normalnym zakresem, może to być oznaką problemu z funkcjonowaniem organizmu, co może wpływać na przepływ tlenu z płuc do części ciała.

**Niski RDW jest pożądany, ponieważ jest to znak, że twoje krwinki czerwone mają jednakowy rozmiar.**

Niski RDW nie jest powodem do niepokoju. Test RDW **pokazuje różnicę w wielkości pomiędzy najmniejszymi i największymi krwinkami czerwonymi w próbce.**



# Retikulocyty

Retikulocyty są to **niedojrzałe postacie krwinek czerwonych**, powstałe z erytroblastów w procesie erytropoezy. Są one przedostatnią formą różnicowania się krwinek czerwonych z **zachowaną pozostałością jądra**. Z retikulocytów powstają erytrocyty. Ilość retikulocytów we krwi (z ang. Rets) pokazuje, z jaką szybkością szpik kostny produkuje nowe erytrocyty.

Inaczej mówiąc liczba retikulocytów pozwala na ocenę aktywności erytropoetycznej szpiku. Wysoki poziom retikulocytów wskazuje na **szybkie odnawianie się krwinek czerwonych w szpiku**, np. po krwotoku, w okresie leczenia niedokrwistości z niedoboru żelaza, niedokrwistości hemolitycznej czyli powstałej w skutek gwałtownego rozpadu krwinek czerwonych.

**Po zabiegach, w wyniku których dochodzi do mikrokrwawień może dojść do podniesienia poziomu retikulocytów! Zabieg fibryny i PRP również prowadzi do wzrostu retikulocytów!**



# Płytki krwi

Płytki krwi pomagają krwi **leczyć rany i zapobiegać nadmiernemu krwawieniu**. Wysoki lub niski poziom płytek krwi może być oznaką ciężkiego stanu. Płytki krwi, zwane również trombocytami, to fragmenty większych komórek wytwarzanych w szpiku kostnym, zwanych **megakariocytami**.

Test podaje liczbę płytek krwi na mikrolitr (mL) krwi. Idealny zakres płytek krwi to **150 000 do 400 000 na mL**.

Mała liczba płytek krwi jest znana jako **małopłytkowość**. Wysoka liczba płytek krwi jest znana jako **trombocytoza**.

**Krew osoby krzepnie łatwiej, gdy ma zbyt wiele płytek krwi.**



*Zapamiętaj!*



Przy zabiegach, w których przerywamy ciągłość naskórka, np. mezoterapia igłowa i mikroigłowa, zabiegi z wykorzystaniem fibryny oraz osocza musimy przyjrzeć się parametrom płytek krwi, obniżone miano może wiązać się **zaburzonym procesem rekonwalescencji i zbyt obfitym krwawieniem podczas zabiegu.**

**Przy zabiegach typu fibryna oraz osocze ilość trombocytów ma wpływ na efekty zabiegowe!**



# Płytki krwi

Płytki krwi są również kluczowe w **procesie zapalnym, wzroście tkanek i odpowiedzi immunologicznej**. Procesy te zachodzą za pośrednictwem uwalniania związków z **ziarnistości alfa i gęstych**, do których należą liczne **czynniki wzrostu oraz IgG i składniki układu dopełniacza**.

To właśnie trombocyty wydzielają czynniki wzrostu tak doceniane w medycynie i kosmologii regeneracyjnej!

Liczba płytek krwi również ma tendencję do **spadania wraz z wiekiem**. Liczba płytek krwi, która jest niższa niż kiedyś lub znajduje się w dolnej części normy, może nie być powodem do niepokoju u starszej osoby dorosłej – zwłaszcza **jeśli nie ma innych objawów!**



# Płytki krwi

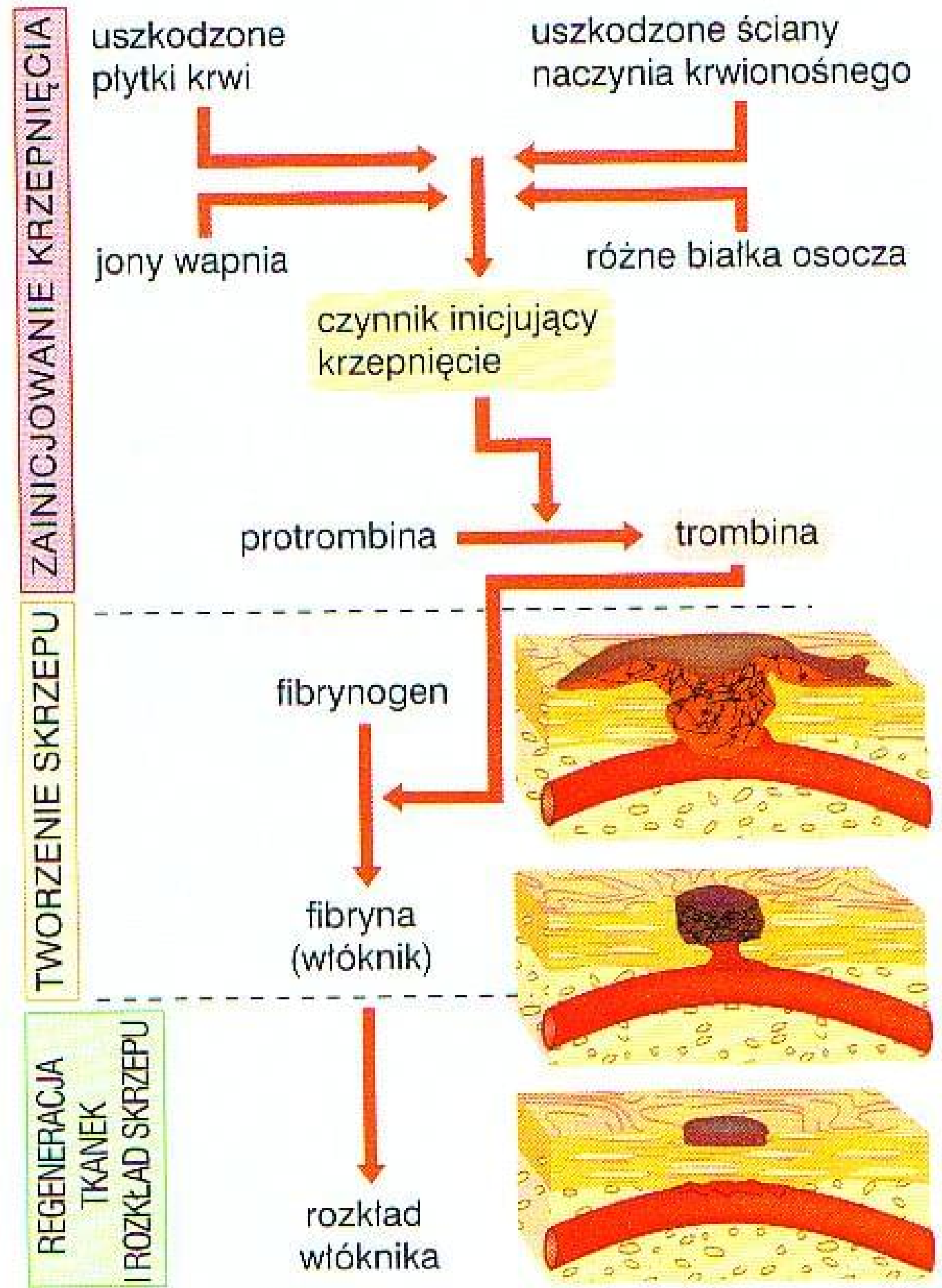
Poprzez swoją aktywność krzepnięcia i **aktywację kaskady krzepnięcia** mają kluczowe znaczenie w naszej pracy, zwłaszcza w zabiegach w których dochodzi do mikrokrwawienia.

Rozpoczęcie tej kaskady rozpoczyna się od uszkodzenia tkanki i skutkuje uwolnieniem **glikoprotein, czynników wzrostu i czynników krzepnięcia**. Krzepnięcie to naturalna ochrona przed krwawieniem. Organizm wytwarza więcej płytek krwi **podczas i po urazie**.

Jednakże, ponieważ płytki krwi powodują **krzepnięcie krwi**, mogą również powodować niebezpieczne zakrzepy. Zakrzep krwi może się oderwać lub przenieść do innego obszaru ciała.




# Proces krzepnięcia



Ryc. Umowne etapy usuwania uszkodzenia naczyń krwionośnych  
COSMALOGICA



# Ciekawostka!



Naczynie krwionośne wyśle **sygnał**, gdy zostanie uszkodzone. Kiedy płytki krwi otrzymają ten sygnał, zareagują, podróżując do obszaru i przekształcając się w swoją „aktywną” formację.

**Pamiętaj, stosowanie leków rozrzedzających krew, np. kwas acetylosalicylowy jest przeciwwskazaniem do zabiegów iniekcyjnych, ważne jest kiedy ostatnio pacjent przyjmował lek oraz w jakich dawkach i jak długo.**



# Płytki krwi-poziom

## Niski poziom

- Wirusy : Wirusy, takie jak mononukleozą, HIV, AIDS , odra i zapalenie wątroby mogą zmniejszać liczbę płytek krwi.
- Leki : Leki, takie jak aspiryna, antybiotyki zawierające sulfonamidy i niektóre diuretyki mogą zmniejszać liczbę płytek krwi.
- Niedokrwistość : rodzaj niedokrwistości zwany niedokrwistością aplastyczną zmniejsza liczbę wszystkich rodzajów komórek krwi, w tym płytek krwi.
- Infekcja : infekcja bakteryjna, zakażenia krwi,
- Choroby autoimmunologiczne, takie jak toczeń,
- Chemioterapia.

## Wysoki poziom

Niektóre typowe przyczyny chwilowego podwyższenia liczby płytek krwi obejmują:

- powrót do zdrowia po niedawnej kontuzji,
- powrót do zdrowia po utracie krwi po operacji,
- powrót do zdrowia po nadużywaniu alkoholu lub niedoborze witaminy B12,
- intensywna aktywność fizyczna lub wysiłek, np. po biegu w maratonie,
- antykoncepcja hormonalna,



MPV

MPV oznacza **średnią objętość płytek krwi**. Płytki krwi to małe komórki krwi, które są niezbędne do krzepnięcia krwi, procesu, który pomaga zatrzymać krwawienie po urazie. Badanie może pomóc zdiagnozować zaburzenia krzepnięcia i choroby szpiku kostnego . Możesz również potrzebować testu MPV, jeśli masz objawy takie jak:

- Przedłużające się krwawienie po niewielkim skaleczeniu lub urazie
- Krwotok z nosa
- Tendencja do pojawiania się siniaków,
- Niewyjaśnione siniaki,

**Jeśli po zabiegach obserwujecie u swoich pacjentów łatwość powstawania siniaków oraz długi okres ich znikania to przyjrzyjcie się parametrom trombocytów!**



# Niski MPV

1. **Niska** liczba płytek krwi wraz z **wysokim MPV** występuje, gdy płytki krwi są niszczone, zwykle przez przeciwciała, infekcję lub toksyny.
2. **Wysoka** liczba płytek krwi wraz z **wysokim MPV** może wystąpić, gdy szpik kostny wytwarza zbyt wiele płytek krwi.
3. **Prawidłowa** liczba płytek krwi wraz z **wysokim MPV** sugeruje stany takie jak nadczynność tarczycy.



# Wysoki MPV

Stany, które mogą być związane z **podwyższonym MPV** i zmienną liczbą płytek krwi obejmują:

- Leki stymulujące szpik kostny, takie jak erytropoetyna lub trombopoetyna
- Cukrzyca
- Choroba serca
- Nadczynność tarczycy
- Niealkoholowa choroba wątroby
- Choroby układu oddechowego



# Niski MPV

Stany, które mogą być związane z niską MPV i zmienną liczbą płytek krwi obejmują:

- Niewydolność szpiku kostnego
- Toczeń
- Leki hamujące tworzenie płytek krwi,
- Chemioterapia
- Niedoczynność tarczycy
- Niedokrwistość z niedoboru żelaza
- HIV/AIDS



# Czynniki wpływające na MPV

Na liczbę i objętość płytek krwi mogą mieć wpływ takie czynniki, jak **wysokość, hormony i czynniki ryzyka zdrowotnego:**

- Ludzie żyjący na niskich wysokościach (poniżej poziomu morza) mogą mieć wyższą niż przeciętna liczbę płytek krwi. Ci, którzy żyją na dużych wysokościach może mieć **wysoką MPV**, która została uznana za potencjalny czynnik ryzyka chorób serca.
- **Palenie, wysokie ciśnienie krwi i zaburzona gospodarka węglowodanowa** wiąże się z podwyższonym poziomem trombocytów.
- **Miesiączka i doustne środki antykoncepcyjne** są związane z wysokim MPV u kobiet,
- **Wysiłkowe ćwiczenia** są również związane ze wzrostem liczby płytek krwi, jeśli są na tyle poważne, że powodują uszkodzenie tkanek.



P-LCR

**Stosunek płytek krwi do dużych komórek (P-LCR)** definiuje się jako odsetek płytek krwi, które przekraczają normalną wartość objętości płytek w całkowitej liczbie płytek krwi. Krótko rzecz ujmując, parametr ten wskazuje na to, że w krwiobiegu pacjenta znajdują się płytki krwi, które są **znacznie większe od tych**, które mieszczą się w określonych normach.

**Zwiększony odsetek dużych płytek krwi (P-LCR)** obserwuje się u pacjentów z **hiperlipidemią i sugeruje możliwe ryzyko zakrzepicy.**



PDW

**Szerokość dystrybucji płytek krwi (PDW)** odzwierciedla zmienność wielkości płytek krwi i jest uważana za marker funkcji i aktywacji płytek.

Ten marker może dostarczyć dodatkowych informacji na temat płytek krwi i przyczyny wysokiej lub niskiej liczby płytek krwi:

- **Większe płytki krwi** to zazwyczaj młodsze płytki krwi, które zostały uwolnione ze szpiku kostnego wcześniej niż normalnie.
- **Mniejsze płytki krwi** mogą być starsze i znajdować się w krążeniu od kilku dni.



PDW

PDW odzwierciedla **jednorodność płytek krwi**. Prawidłowa PDW oznacza płytki krwi, które są w większości tej samej wielkości, podczas gdy wysoka PDW oznacza, że **wielkość płytek znacznie się różni**, co wskazuje na aktywację płytek krwi i jest ona związana z chorobami naczyniowymi i niektórymi nowotworami.

Czasami podczas testu płytki krwi skleją się i maszyna podaje fałszywy odczyt, interpretując go jako mniejszą liczbę większych płytek krwi.

**Posiadanie dużej liczby dużych płytek krwi, gdy ktoś zwykle ma niską liczbę płytek krwi, wskazuje, że szpik kostny zwiększył poziom produkcji.**



## Wysoki PPDW

Wskazuje to, że szerokość płytek znacznie się zmienia. W tej samej próbce występuje **wiele młodszych płytek krwi i wiele starszych płytek krwi**. Może to wskazywać, że jakieś zaburzenie wpłynęło na szpik kostny lub płytki krwi i mogą być wymagane dalsze badania. Niektóre **nowotwory, anemia i stany zapalne** zazwyczaj powodują taki skutek, podobnie jak niektóre **choroby zakaźne lub stosowanie tabletek antykoncepcyjnych**.

## Niskie PPDW

Może to również wskazywać, że istnieje zaburzenie, które wpływa na szpik kostny i jego zdolność do wytwarzania płytek krwi. **Infekcje wirusowe** zazwyczaj powodują taki skutek, jak **odra, zapalenie wątroby lub mononukleozę**. Niektóre **leki i nowotwory** również mogą powodować ten skutek.



# Płytki krwi a gojenie się ran

Płytki krwi stanowią łatwo dostępny rezerwuar krytycznych **GF**, czyli czynników wzrostu i innych cząsteczek sygnałowych, w tym cytokin pochodzących z leukocytów i fibrynogenu, które mogą rządzić i **regulować proces gojenia tkanek**. To środowisko bioaktywnych cząsteczek przyczynia się do dobrze zorganizowanej odpowiedzi gojenia tkanek na uraz, która przebiega kolejno przez zapalną, naprawczą i przebudowującą fazę gojenia się rany.

Płytki krwi są pierwszym typem komórek, który **dociera do miejsca uszkodzenia tkanki** i są szczególnie aktywne we wczesnych fazach zapalnych procesu gojenia.

Odgrywają rolę w homeostazie poprzez **przyleganie do błony komórkowej, agregację, tworzenie skrzepów i uwalnianie substancji**, które promują naprawę tkanek i wpływają na reaktywność naczyń krwionośnych i typów komórek krwi zaangażowanych w **angiogenezę i stan zapalny**



# Czynniki wzrostu

Płytki krwi pośredniczą w tych efektach poprzez degranulację, w której **GF pochodzenia płytkowego (PDGF), transformujący GF- $\beta$ <sub>1</sub> (TGF- $\beta$ <sub>1</sub>), GF śródbłonna naczyniowego (VEGF), zasadowy GF fibroblastyczny (bFGF) i naskórkowy GF (EGF)** są uwalniane z ziarnistości alfa. Płytki krwi przechowują również białka przeciwbakteryjne i grzybobójcze, metaloproteazy, czynniki krzepnięcia i glikoproteiny.

Gęste ziarnistości w płytkach krwi przechowują i uwalniają ADP, ATP, **jony wapnia, histaminę, serotoninę i dopaminę**, które są aktywne w modulacji i regeneracji tkanek. Degranulacja płytek krwi rozpoczyna się w ciągu 10 minut od ekspozycji na czynniki kaskadowe krzepnięcia (takie jak trombina) lub w przypadku ich braku, od kontaktu z odsłoniętą błoną podstawną. Większość wydzielania GF zachodzi w ciągu pierwszej godziny, chociaż ciągle uwalnianie zachodzi przez cały **okres żywotności płytek (7 dni)**.



# Czynniki wzrostu

Chociaż wiele GF jest związanych z gojeniem ran, PDGF i TGF- $\beta$ <sub>1</sub> wydają się być dwoma najbardziej kluczowymi GF w gojeniu się.

- **PDGF** wykazuje aktywność we wczesnym gojeniu się ran (podczas fali kwaśnej).  
PDGF **stymuluje proliferację fibroblastów**.
- **TGF- $\beta$**  zwiększa **produkcję kolagenu z fibroblastów**. Jest jednym z czynników wzrostu, który są ważną składową PRP.



Czynnik wzrostu	Komórki	Rany ostre	Funkcja	Rany przewlekłe
EGF	Płytki, makrofagi, fibroblasty	Podwyższony poziom	reepitelializacja	Poziom obniżony
FGF-2	Keratynocyty, komórki tuczne, fibroblasty, komórki śródbłonka, komórki mięśniowe gładkie, chondrocyty	Podwyższony poziom	Formowanie ziarniny, reepitelializacja, formowanie i remodelowanie macierzy zewnątrzkomórkowej	Poziom obniżony
TGF- $\beta$	Płytki, keratynocyty, makrofagi, limfocyty, fibroblasty	Podwyższony poziom	Zapalenie, formowanie ziarniny, reepitelializacja, formowanie i remodelowanie macierzy zewnątrzkomórkowej	Poziom obniżony
PDGF	Płytki, keratynocyty, makrofagi, komórki śródbłonka, fibroblasty	Podwyższony poziom	Zapalenie, formowanie ziarniny, reepitelializacja, formowanie i remodelowanie macierzy zewnątrzkomórkowej	Poziom obniżony
VEGF	Płytki, neutrofile, makrofagi, komórki śródbłonka, fibroblasty	Podwyższony poziom	Formowanie ziarniny	Poziom obniżony



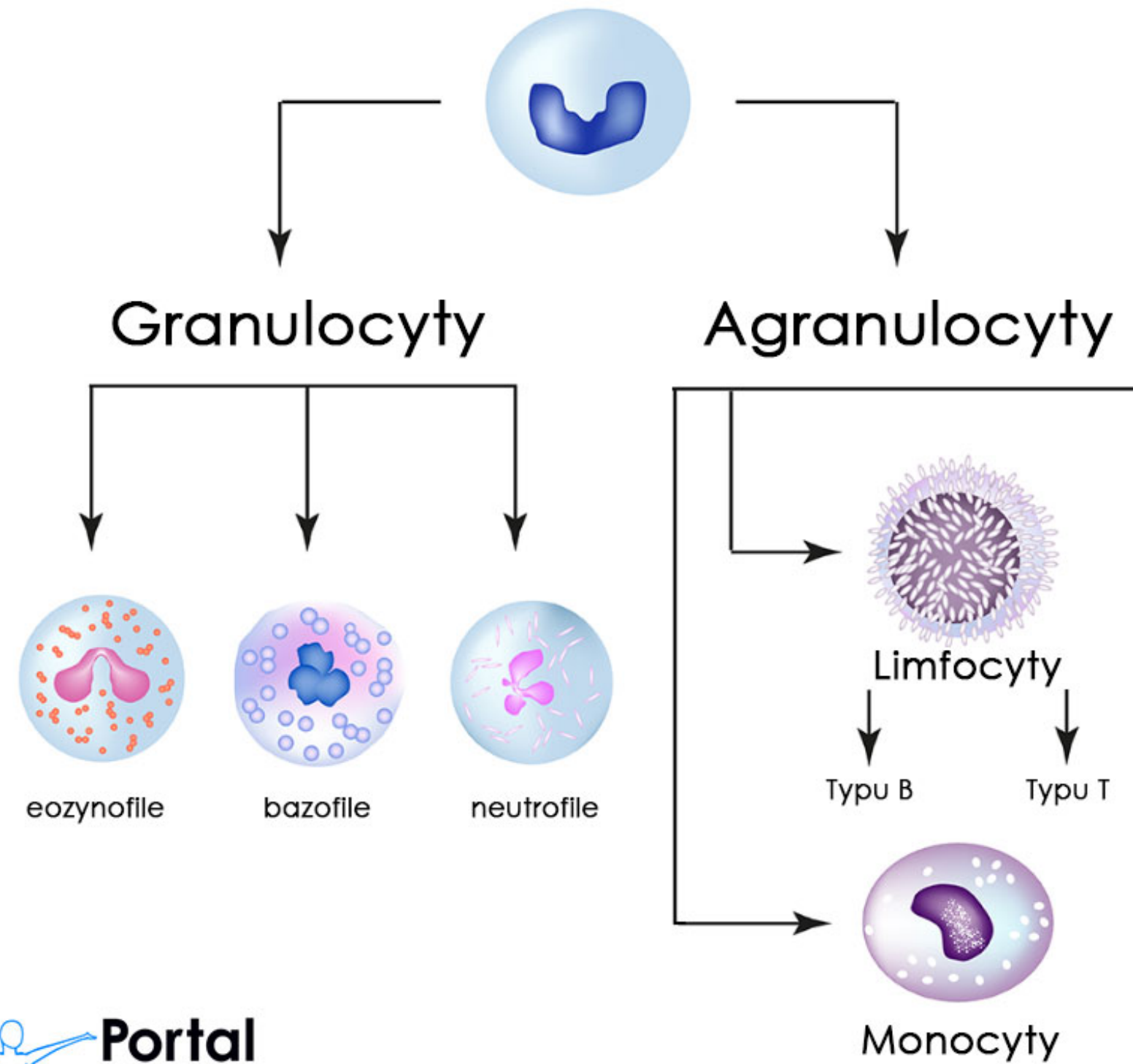
# Krwinki białe

Białe krwinki lub leukocyty (greckie; leuko=białe i cyte=komórka) są częścią układu odpornościowego uczestniczącą zarówno we **wrodzonej, jak i nabytej odpowiedzi immunologicznej**. Krążą we krwi i wywołują reakcje zapalne i komórkowe na urazy lub patogeny. Na krwinki białe składają się **monocyty, limfocyty i granulocyty**. **Neutrofile, bazofile i eozynofile** to wszystkie granulocyty. Wszystkie te komórki mają specyficzne ziarnistości, które zawierają substancje unikalne dla funkcji każdej komórki.

Podwyższone leukocyty mogą świadczyć o **stanie zapalnym**, dlatego w takim przypadku musimy ostrożnie dobierać procedury kosmetyczne, pamiętajcie że stan zapalny indukuje **melanogenezę!**



# Leukocyty





# Granulocyty

**Neutrofile** mają średnicę od **12 do 15  $\mu\text{m}$** . Dlatego są one również nazywane neutrofilami wielojądrzastymi. Komórki te żyją kilka dni, a aktywowane w tkance łącznej ulegają apoptozie, a następnie są usuwane przez **makrofagi**. Neutrofile stanowią od **50% do 70%** krążących leukocytów i stanowią początkową linię obrony organizmu. Są zaangażowane w **ostrą reakcję zapalną** na infekcje bakteryjne. Są również najliczniejszymi komórkami, które docierają do miejsca urazu lub infekcji. Następnie rozpoznają obce antygeny na bakteriach, czynnikach zakaźnych, martwych komórkach i szczątkach za pośrednictwem różnych receptorów błonowych. Są one następnie **fagocytowane** i degradowane.



# Granulocyty

Eozynofile stanowią średnio około **1 do 4% leukocytów**. Biorą udział w przewlekłych **stanach zapalnych, reakcjach alergicznych i opiece gospodarza przed infekcjami pasożytniczymi**. Modulują również potencjalnie szkodliwe efekty zapalnych mediatorów naczynioaktywnych. Eozynofile zwalczają **infekcje pasożytnicze** poprzez uwalnianie specyficznych ziarnistości.



# Granulocyty

**Bazofile** mają średnicę od **12 do 15  $\mu\text{m}$** , zawierają granulki, które zabarwiają się na niebiesko do fioletu.


Bazofile pełnią podobne funkcje do **komórek tucznych** i uzupełniają ich aktywność. Stanowią **mniej niż 1%** wszystkich leukocytów. Ich podstawową funkcją jest **stan zapalny i reakcja alergiczna**. Bazofile mają wysokie powinowactwo do wiązania przeciwciał **IgE** na ich powierzchni. Antygeny (alergeny) wiążące się z IgE na powierzchni bazofilów powodują **degranulację** i uwalnianie takich substancji, jak **mediatory stanu zapalnego, takie jak histamina, czynnik chemotaktyczny eozynofilów**.

Bazofile odgrywają zasadniczą rolę w funkcjonowaniu układu odpornościowego, więc niski poziom może również sygnalizować **chroniczne infekcje oraz stres**.




# Granulocyty

Jeśli masz **ponad 500 komórek eozynofili** na mikrolitr krwi, może to wynikać z dowolnej z następujących przyczyn:

- 
- infekcja pasożytnicza,
  - choroby autoimmunologiczne,
  - ciężkie reakcje alergiczne,
  - wyprysk alergiczny,
  - astma,
  - sezonowe alergie,
  - toczeń,
  - choroba Crohna.
  - eozynofilowe zapalenie jelit,
  - NH.

Niższa liczba eozynofili we krwi może sugerować:

- 
- nadużywanie alkoholu, może powodować spadek poziomu eozynofili i innych białych krwinek,
  - nadprodukcja kortyzolu. Osoby z zespołem Cushinga nadprodukują kortyzol,
  - przyjmowanie glikokortykosteroidów
  - przewlekły stres, duża aktywność fizyczna, przewlekłe infekcje.



# Granulocyty

**Wysoki poziom bazofilów** może wskazywać na przewlekły stan zapalny w organizmie.

- choroby autoimmunologiczne, np. toczeń,
- reumatoidalne zapalenie stawów,
- choroby zapalne jelit, takie jak choroba Leśniowskiego-Crohna lub wrzodziejące zapalenie jelita grubego,
- cukrzyca,
- alergie i astma.

Wysoki poziom bazofili może być również oznaką **niedoczynności tarczycy**.

Warunki, które mogą powodować **niski poziom bazofilów**, obejmują:

- nadczynność tarczycy,
- przewlekły stres,
- chroniczne infekcje,
- leczenie sterydami.

Niski poziom bazofilów może być spowodowany reakcją organizmu na alergen, co powoduje, że bazofile uwalniają **histaminę**.

Inne objawy reakcji alergicznej obejmują:

- opuchnięte, czerwone oczy
- katar lub zatkany nos
- nadmiar śluzu
- pokrzywka



# Neutrofile-poziom

**Neutrofilia** może wskazywać na szereg podstawowych warunków i czynników, w tym:

- infekcja, najprawdopodobniej bakteryjna,
- urazy, krwotoki,
- palenie papierosów,
- wysoki poziom stresu,
- nadmierne ćwiczenia,
- stosowanie sterydów.

**Neutropenia** może być oznaką innych czynników lub choroby, w tym:

- niektóre leki, w tym stosowane w chemioterapii,
- stłumiony układ odpornościowy,
- zapalenie wątroby,
- HIV/AIDS,
- choroby autoimmunologiczne, w tym reumatoidalne zapalenie stawów.



# Monocyty

Monocyty stanowią od **2% do 8% leukocytów**. W tkankach różnicują się w komórki jednojądrzastego układu fagocytarnego, takie jak makrofagi (w płucach, tkance łącznej i tkance limfatycznej oraz kości), osteoklasty i komórki Kupffera. Tam **fagocytują bakterie, komórki, szczątki** i działają jako komórki prezentujące antygen.

Produkowane są w **szpiku kostnym** i stąd wydostają się do krwi. Tu krążą tylko przez krótki czas, a następnie docierają do różnych narządów organizmu. W organach przechodzą przez ściany naczyń i **stają się makrofagami**. Większość monocytów – nawet połowa wszystkich komórek – gromadzi się w obrębie śledziony. monocyty mogą migrować do nawet bardzo odległych rejonów organizmu i tam zwalczać patogeny. Co więcej, monocyty produkują **interleukiny, interferony i leukotrieny**.



# Monocyty

Monocyty są **największymi z białych krwinek** i są trzy do czterech razy większe od czerwonych krwinek. Tych wielkich, potężnych obrońców nie ma zbyt wiele w krwiobiegu, ale są one **niezbędne w ochronie organizmu przed infekcjami**. Monocyty przemieszczają się w krwiobiegu do tkanek w ciele, gdzie przekształcają się w makrofagi, inny rodzaj białych krwinek. Monocyty odpoczywają, dopóki nie zostaną aktywowane, aby stać się makrofagami. Narażenie na patogeny (substancje chorobotwórcze) może zapoczątkować proces **przekształcania się monocytu w makrofagi**. Po pełnej aktywacji makrofagi mogą **uwalniać toksyczne chemikalia**, które zabijają szkodliwe bakterie lub zainfekowane komórki.

**Mężczyźni mają zwykle wyższą liczbę monocytów niż kobiety!**



# Monocyty

Typowe stany, które mogą prowadzić do **wzrostu liczby monocytów**, obejmują:

- przewlekłe choroby zapalne, takie jak nieswoiste zapalenie jelit,
- choroby autoimmunologiczne, takie jak toczeń i reumatoidalne zapalenie stawów.

**Co ciekawe, niski poziom monocytów może być również wynikiem chorób autoimmunologicznych.**

**Niski poziom monocytów** zwykle rozwija się w wyniku schorzeń, które obniżają ogólną liczbę białych krwinek lub leczenia raka i innych poważnych chorób, które osłabiają układ odpornościowy.

Przyczyny niskiej bezwzględnej liczby monocytów obejmują:

- chemioterapia i radioterapia, które mogą uszkodzić szpik kostny
- HIV i AIDS, które osłabiają układ odpornościowy organizmu.



# Limfocyty

Limfocyty stanowią około **25% białych krwinek**, są różnej wielkości i mają sferyczne jądra. Małe limfocyty mają wielkość zbliżoną do czerwonych krwinek. Większe limfocyty, takie jak aktywowane limfocyty, mają wcięte jądra i mają średnicę od **9 do 18  $\mu\text{m}$** . Główne grupy to limfocyty B i limfocyty T.

**limfocyty B** – są odpowiedzialne za rozpoznanie antygeny i wytwarzanie przeciwciał

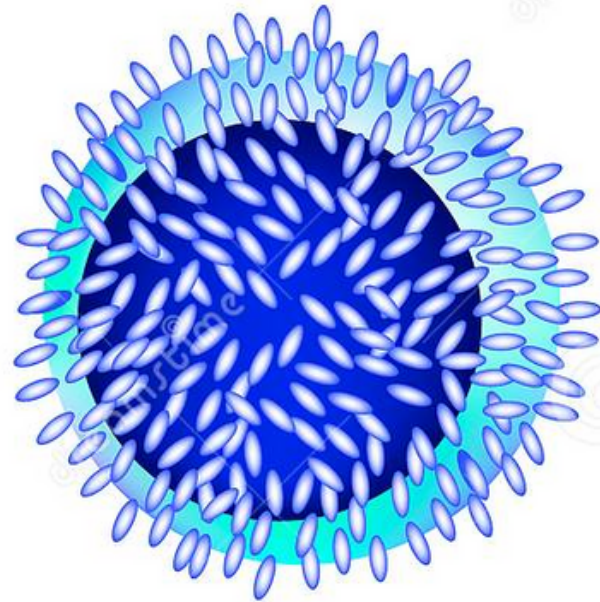
**limfocyty T** – są odpowiedzialne za odpowiedź odpornościową komórkową

**limfocyty Th** – wspomagają odpowiedź immunologiczną, wydzielają cytokiny



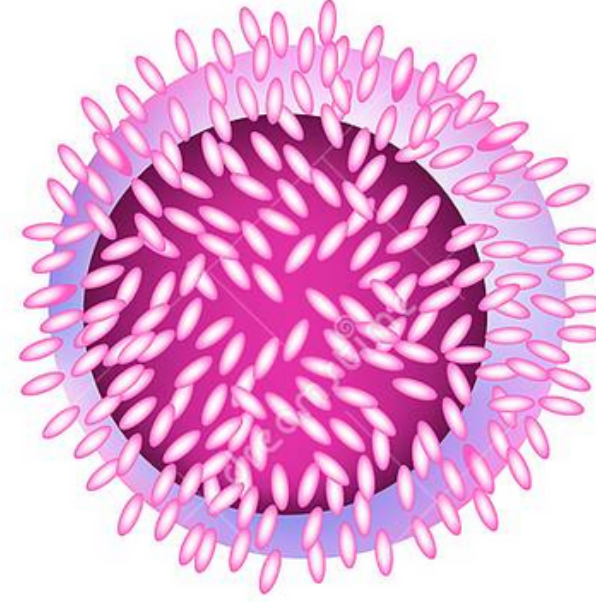
# Types of Lymphocytes

**T - Lymphocytes**



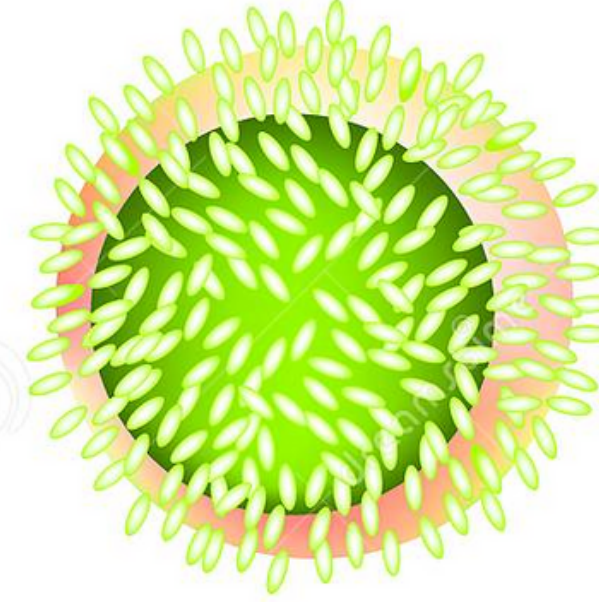
**PARTICIPATE IN THE PROCESSES  
OF CELLULAR IMMUNITY**

**B - Lymphocytes**



**PARTICIPATE IN THE PROCESSES  
OF HUMORAL IMMUNITY**

**NK - Lymphocytes**



**NATURAL CYTOTOXICITY AGAINST  
CANCER CELLS AND VIRUS INFECTED CELLS**



# Limfocyty

Oba typy pochodzą z **komórek macierzystych** znajdujących się w szpiku kostnym. Stamtąd niektóre komórki wędrują do **grasicy**, gdzie stają się komórkami T. Inne pozostają w szpiku kostnym, gdzie stają się komórkami B. Zadaniem komórek B jest **wytwarzanie przeciwciał**, które są białkami wytwarzanymi przez układ odpornościowy w celu zwalczania obcych substancji znanych jako **antygeny**.

Każda komórka B jest **ustawiona na wytwarzanie jednego specyficznego przeciwciała**. Każde przeciwciało pasuje do antygeny w taki sam sposób, w jaki klucz pasuje do zamka, a kiedy to się dzieje, antygen zostaje oznaczony do zniszczenia. Zadaniem limfocytów T jest **pomoc organizmowi w zabijaniu** komórek rakowych i kontrolowanie odpowiedzi immunologicznej na obce substancje. Robią to, **niszcząc komórki w ciele, które zostały przejęte przez wirusy lub stają się rakowe**.



# Limfocyty

Poziomy limfocytów mogą się zmieniać w zależności od **rasy, płci, lokalizacji i nawyków związanych ze stylem życia.**

tNormalny zakres limfocytów wynosi od **1000 do 4800 limfocytów** w 1 mikrolitrze ( $\mu\text{l}$ ) krwi. U dzieci normalny zakres wynosi od **3000 do 9500 limfocytów** w 1  $\mu\text{l}$  krwi.

Liczba limfocytów powyżej normalnego zakresu może być nieszkodliwą i przejściową sytuacją ze względu na **normalną reakcję organizmu na infekcję lub stan zapalny.**

Ale wysoki poziom limfocytów może być również oznaką **limfocytozy**, która jest poważniejszym stanem.

Limfocytoza jest często związana z **przewlekłymi infekcjami**, niektórymi nowotworami krwi oraz chorobami autoimmunologicznymi, takimi jak **nieswoiste zapalenie jelit.**



# Limfocyty-poziom

**Limfocytopenię** może być wynikiem:

- stwardnienie rozsiane,
- choroby autoimmunologiczne,
- leki immunosupresyjne,
- leczenie kortykosteroidami.

Limfocytopenia może być również skutkiem ubocznym leków lub innych metod leczenia.

Liczba limfocytów **powyżej** normalnego zakresu może wskazywać na jeden z następujących warunków:

- infekcja wirusowa,
- infekcja wywołana przez pasożyty,
- stres,
- choroby zapalne jelit.



# Leukocyty-poziom

## Niski poziom

- toczень rumieniowaty układowy,
- choroby wirusowe (WZW, grypa, zakażenie HIV, odra, różyczka, ospa wietrzna),
- przyjmowanie niektórych leków (np. barbiturany, preparaty przeciwdrgawkowe, niektóre antybiotyki, sulfonamidy lub preparaty stosowane podczas chemioterapii),
- niedożywienie,
- choroby śledziony i wątroby,
- niedobór omega-3, witamin z grupy B, żelaza, cynku, selenu.

## Wysoki poziom

- uszkodzeniem tkanki,
- zakażenia bakteryjne, pierwotniakowe, grzybicze i wirusowe,
- stany zapalne,
- działanie adrenaliny i hormonów steroidowych;
- schorzenia alergiczne, jak: astma, atopowe zapalenie skóry, alergiczny nieżyt nosa, a także alergię na leki,
- fizjologiczny wzrost krwinek białych obserwuje się po wysiłku fizycznym, posiłku, w stresie i w ciąży.
- objaw chorób autoimmunologicznych,
- warto pamiętać, że na poziom leukocytów wpływają także przyjmowane przez nas leki, jak heparyna, aspiryna czy adrenalina.



Nazwa	Norma u kobiet	Norma u mężczyzn
<b>Krwinki czerwone (RBC)</b>	4,2–5,4 mln/mm <sup>3</sup>	4,5–5,9 mln/mm <sup>3</sup>
<b>Retikulocyty</b>	20–130 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>MCV</b>	81-99 fl	80-94 fl
<b>MCH</b>	27–31 pg	
<b>MCHC</b>	33–37 g/dl	
<b>Hemoglobina (Hb)(HGB)</b>	12-16 g/100 ml	14-18 g/100 ml
<b>Hematokryt (HCT)</b>	0,40–0,51	0,40–0,54
<b>Krwinki białe (WBC)</b>	4 500 do 10 000/mm <sup>3</sup>	
<b>Granulocyty</b>	1,8–8,9 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Granulocyty obojętnochłonne (neutrofile) (NEUT)</b>	1,5–7,4 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Granulocyty kwasochłonne (eozynofile) (EOS)</b>	0,02–0,67 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Granulocyty zasadochłonne (bazofile) (BASO)</b>	0–0,13 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Limfocyty (LYMPH)</b>	1,1–3,5 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Limfocyty B</b>	0,06–0,66 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Limfocyty T</b>	0,77–2,68 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Limfocyty T CD4+</b>	0,53–1,76 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Limfocyty T CD8+</b>	0,30–1,03 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Komórki NK</b>	0,20–0,40 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Monocyty (MONO)</b>	0,21–0,92 x 10 <sup>9/l</sup>	
<b>Płytki krwi (PLT)</b>	140 000–450 000/mm <sup>3</sup>	



*Kiedy wykonujemy morfologię?*

**Zawsze!**

Jesli chcemy znaleźć genezę problemu skórniego musimy mieć wgląd w funkcjonowanie naszego organizmu! Morfologia powie nam jak funkcjonuje **gospodarka żelazowa**, poziom witamin z grupy B, co bezpośrednio przekłada się na **stan skóry i mieszków włosowych**! Niedobór żelaza wpływa na **upośledzoną syntezę kolagenu**, a niedobór witamina z grupy B wiąże się z upośledzonym metabolizmem kwasów tłuszczowych i wzrostem komórek, co przekłada się na **produkcję sebum i tempo keratynizacji naskórka**!

Na podstawie wyników możemy ocenić **czas regeneracji po zabiegach** z przerwaniem ciągłości naskórka.



<b>Badanie</b>	<b>Wynik</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wart. referen.</b>	<b>Interpretacja</b>
<b>Morfologia krwi, rozmaz i retikulocyty</b>				
WBC	4,18	10 <sup>3</sup> /uL	4,00 - 10,00	
NEUT%	71,10	%	40,00 - 75,00	
LYMPH%	20,30	%	25,00 - 45,00	↓
MONO%	6,70	%	2,00 - 12,00	
EO%	1,70	%	1,00 - 6,00	
BASO%	0,20	%	0,00 - 1,00	
NEUT#	2,97	10 <sup>3</sup> /uL	1,60 - 7,50	
LYMPH#	0,85	10 <sup>3</sup> /uL	1,00 - 4,50	↓
MONO#	0,28	10 <sup>3</sup> /uL	0,08 - 1,20	
EO#	0,07	10 <sup>3</sup> /uL	0,04 - 0,60	
BASO#	0,01	10 <sup>3</sup> /uL	0,00 - 0,10	
RBC	3,32	10 <sup>6</sup> /uL	4,00 - 5,20	↓
HGB	11,0	g/dL	12,0 - 16,0	↓
HCT	33,80	%	35,00 - 46,00	↓
MCV	101,80	fL	81,00 - 98,00	↑
MCH	33,10	pg	26,00 - 34,00	
MCHC	32,50	g/dL	31,00 - 37,00	
RDW-SD	56,60	fL	37,00 - 54,00	↑
RDW-CV %	15,80	%	11,00 - 16,00	
PLT	256	10 <sup>3</sup> /uL	130 - 400	
PDW	12,10	fL	9,00 - 17,00	
MPV	10,50	fL	9,00 - 13,00	
P-LCR	29,00	%	13,00 - 43,00	
PCT	0,27	%	0,17 - 0,35	



Miejsce pobrania:

MED-LAB-SUCHANEK oddział Skoczów

DZM:

nie podano

Nazwa badania	Wynik badania	Zakres referencyjny	Wykonanie	Przebieg
<b>Morfologia krwi</b>				
			1	10:41
<b>Leukocyty (WBC)</b>	↑ 12,66 G/L	4,23 — 9,07		
<b>Erytrocyty (RBC)</b>	5,26 T/l	4,63 — 6,08		
MCV- r. obj to RBC	80,6 fl	79,0 — 92,2		
MCH	26,8 pg	25,7 — 32,2		
MCHC	33,3 g/dl	32,0 — 36,5		
<b>RDW-CV- anizoc. RBC</b>	↑ 15,8 %	11,6 — 14,4		
<b>Hemoglobina (HGB)</b>	14,1 g/dl	13,7 — 17,5		
Hematokryt (HCT)	42,4 %	40,1 — 51,0		
<b>Limfocyty</b>	2,43 G/L	1,32 — 3,57		
<b>Neutrofile</b>	↑ 8,95 G/L	1,78 — 5,38		
<b>Eozynofile</b>	0,37 G/L	0,04 — 0,54		
<b>Bazofile</b>	0,01 G/L	0,01 — 0,08		
<b>Monocyty</b>	0,9 G/L	0,3 — 1,2		
Limfocyty	↓ 19,2 %	21,8 — 53,1		
Neutrofile	↑ 70,7 %	34,0 — 67,9		
Eozynofile	2,9 %	0,8 — 7,0		
Bazofile	0,1 %	0,0 — 1,2		
Monocyty	7,1 %	5,3 — 12,2		
<b>Płytki krwi (PLT)</b>	271 G/L	163 — 337		
MPV- r. obj to PLT	10,9 fl	9,4 — 12,6		
PDW-wsk. anizoc. PLT	12,8 fl	9,8 — 16,2		
RDW-SD	↑ 45,9 fl	35,1 — 43,9		
PCT	0,30 %	0,16 — 0,35		
P-LCR	32,1 %	19,2 — 47,0		



**Morfologia krwi (C55)**

<b>Leukocyty</b>		5,16	K/ $\mu$ l	4,0 — 10,0
<b>Erytrocyty</b>	↓	4,12	M/ $\mu$ l	4,5 — 5,5
Hemoglobina	↓	12,81	g/dl	14,0 — 18,0
Hematokryt	↓	37,7	%	40,0 — 54,0
MCV		91,0	fl	80,0 — 97,0
MCH		31,1	pg	27,0 — 34,0
MCHC		34,0	g/dl	33,0 — 36,0
RDW		14,4	%	11,0 — 15,0
<b>Płytki krwi</b>		157	K/ $\mu$ l	150 — 450
PCT		0,16	%	0,12 — 0,36
PDW		19,3	%	11,5 — 21,0
MPV		10,2	fl	6,1 — 11,0
NEU%		52,9	%	45,0 — 70,0
NEU		2,73	K/ $\mu$ l	1,80 — 7,00
LYMPH%		38,7	%	20,0 — 45,0
LYMPH		2,00	K/ $\mu$ l	1,00 — 4,50
MON%		5,2	%	2 — 8
MON		0,27	K/ $\mu$ l	0,10 — 0,80
EOS%		1,8	%	1,0 — 5,0
EOS		0,09	K/ $\mu$ l	0,02 — 0,7
BASO%	↑	1,4	%	0,0 — 1,0
BASO		0,070	K/ $\mu$ l	0,001 — 0,20



**Morfologia krwi (C55)**

Leukocyty (WBC)	↓	2,61	10 <sup>3</sup> /μl	4,23 — 9,07
Erytrocyty (RBC)		4,64	10 <sup>6</sup> /μl	4,3 — 5,6
Hemoglobina (HGB)		15,2	g/dL	13,74 — 16,47
Hematokryt (HCT)		43,3	%	40,0 — 50,0

**Wskaźniki czerwonych krwinek:**

Średnia objętość erytrocyta (MCV)	↑	93,3	fL	79,0 — 92,2
Średnia masa HGB w erytrocycie (MCH)	↑	32,8	pg	25,7 — 32,2
Średnie stężenie HGB w erytrocytach (MCHC)		35,1	g/dL	32,3 — 36,5
Wskaźnik anizocytozy erytrocytów (RDW)	↓	11,5	%	11,6 — 14,4
Płytki krwi (PLT)		154	10 <sup>3</sup> /μl	138,8 — 387,1

**Wskaźniki płytkowe:**

Płytkokryt (PCT)		0,19	%	0,16 — 0,35
Wskaźnik anizocytozy płytek krwi (PDW)	↑	17,6	fL	9,8 — 16,1
Średnia objętość płytki krwi (MPV)		12,5	fL	9,4 — 12,6

**Rozdział automatyczny leukocytów:**

Neutrocyty (NEU)	↓	1,06	10 <sup>3</sup> /μl	1,78 — 6,04
Limfocyty (LYMPH)	↓	1,13	10 <sup>3</sup> /μl	1,3 — 3,4
Monocyty (MON)	↓	0,29	10 <sup>3</sup> /μl	0,31 — 0,92
Eozynocyty (EOS)		0,1	10 <sup>3</sup> /μl	0,03 — 0,39
Bazocyty (BASO)		0,02	10 <sup>3</sup> /μl	0,01 — 0,09
Erytoblasty (NRBC)	↓	0,0	10 <sup>9</sup> /L	0,03 — 0,11
Neutrocyty (NEU%)	↓	40,6	%	40,8 — 70,39
Limfocyty (LYMPH%)		43,3	%	21,0 — 50,0
Monocyty (MON%)		11,1	%	5,1 — 11,2
Eozynocyty (EOS%)		3,8	%	0,4 — 6,6
Bazocyty (BASO%)		0,8	%	0,2 — 1,3
Erytoblasty (NRBC%)		0,0	%	0,0 — 0,0
Niedojrzałe granulocyty (IG%)		0,4	%	

Metoda: cytometria przepływowa + spektrofotometria, aparat Sysmex XN-1000, firma Sysmex.



**Glukoza** (ICD-9: L43)

Wynik badania:	96	mg/dl	70	99	~
----------------	----	-------	----	----	---

Wykonano przy użyciu aparatu Alinity c firmy Abbott.

Wykonał: ŚWIDER DOMINIKA, autoryzował: mgr KATARZYNA MADEJ / nr PWZ 09713, 2021-06-25 15:31

**Morfologia** (ICD-9: C55)

Erytrocyty	5,42	mln/ $\mu$ l	4.5	5.8	~
Leukocyty	10,25	tys/ $\mu$ l	4	10	H
Hemoglobina	16,5	g/dl	13.5	17	~
Hematokryt	46,8	%	40	53	~
MCV-śr. obj. erytrocyta	86,3	fl	82	100	~
MCH-śr. masa Hb w erytr.	30,4	pg	27	31	~
MCHC-śr. stęż. Hb w erytr.	35,3	g/dl	31	36	~
RDW-CV-współcz. zmienności	12,3	%	11.5	14	~
RDW-SD-odchylenie stand.	38,5	fl	37	50	~
PLT - Płytki krwi	217	tys/ $\mu$ l	150	400	~
PCT-płytkokryt	0,26	%	0.2	0.5	~
MPV-śr. obj. płytki krwi	12,1	fl	8	12	H
PDW-dyspersja wielkości płytek	17,7	%	8	18	~
P-LCR - wsk. megatrombocytów	42,8	%	13	43	~
NEU%-Neutrocyty	67,3	%	50	70	~
EOS%-Eozynocyty	0,8	%	1	5	L
BASO%-Bazocyty	0,8	%	0	1	~
LYM%-Limfocyty	20,8	%	25	45	L
MON%-Monocyty	9,7	%	1	12	~
NEU#-Neutrocyty	6,91	tys/ $\mu$ l	2.25	7.35	~
EOS#-Eozynocyty	0,08	tys/ $\mu$ l	0.04	1	~
BAS#-Bazocyty	0,08	tys/ $\mu$ l	0.01	0.08	~
LYM#-Limfocyty	2,13	tys/ $\mu$ l	1.12	4.73	~
MON#-Monocyty	0,99	tys/ $\mu$ l	0.05	1.25	~
Niedojrzałe granulocyty IG %	0,6	%	0	2.5	~
Niedojrzałe granulocyty IG #	0,06	tys/ $\mu$ l	0	0.25	~



<b>Badanie</b>	<b>Wynik</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wart. referen.</b>	<b>Interpretacja</b>
<b>Morfologia krwi, rozmaz i retikulocyty</b>				
WBC	4,18	10 <sup>3</sup> /uL	4,00 - 10,00	
NEUT%	71,10	%	40,00 - 75,00	
LYMPH%	20,30	%	25,00 - 45,00	↓
MONO%	6,70	%	2,00 - 12,00	
EO%	1,70	%	1,00 - 6,00	
BASO%	0,20	%	0,00 - 1,00	
NEUT#	2,97	10 <sup>3</sup> /uL	1,60 - 7,50	
LYMPH#	0,85	10 <sup>3</sup> /uL	1,00 - 4,50	↓
MONO#	0,28	10 <sup>3</sup> /uL	0,08 - 1,20	
EO#	0,07	10 <sup>3</sup> /uL	0,04 - 0,60	
BASO#	0,01	10 <sup>3</sup> /uL	0,00 - 0,10	
RBC	3,32	10 <sup>6</sup> /uL	4,00 - 5,20	↓
HGB	11,0	g/dL	12,0 - 16,0	↓
HCT	33,80	%	35,00 - 46,00	↓
MCV	101,80	fL	81,00 - 98,00	↑
MCH	33,10	pg	26,00 - 34,00	
MCHC	32,50	g/dL	31,00 - 37,00	
RDW-SD	56,60	fL	37,00 - 54,00	↑
RDW-CV %	15,80	%	11,00 - 16,00	
PLT	256	10 <sup>3</sup> /uL	130 - 400	
PDW	12,10	fL	9,00 - 17,00	
MPV	10,50	fL	9,00 - 13,00	
P-LCR	29,00	%	13,00 - 43,00	
PCT	0,27	%	0,17 - 0,35	



# Witamina D

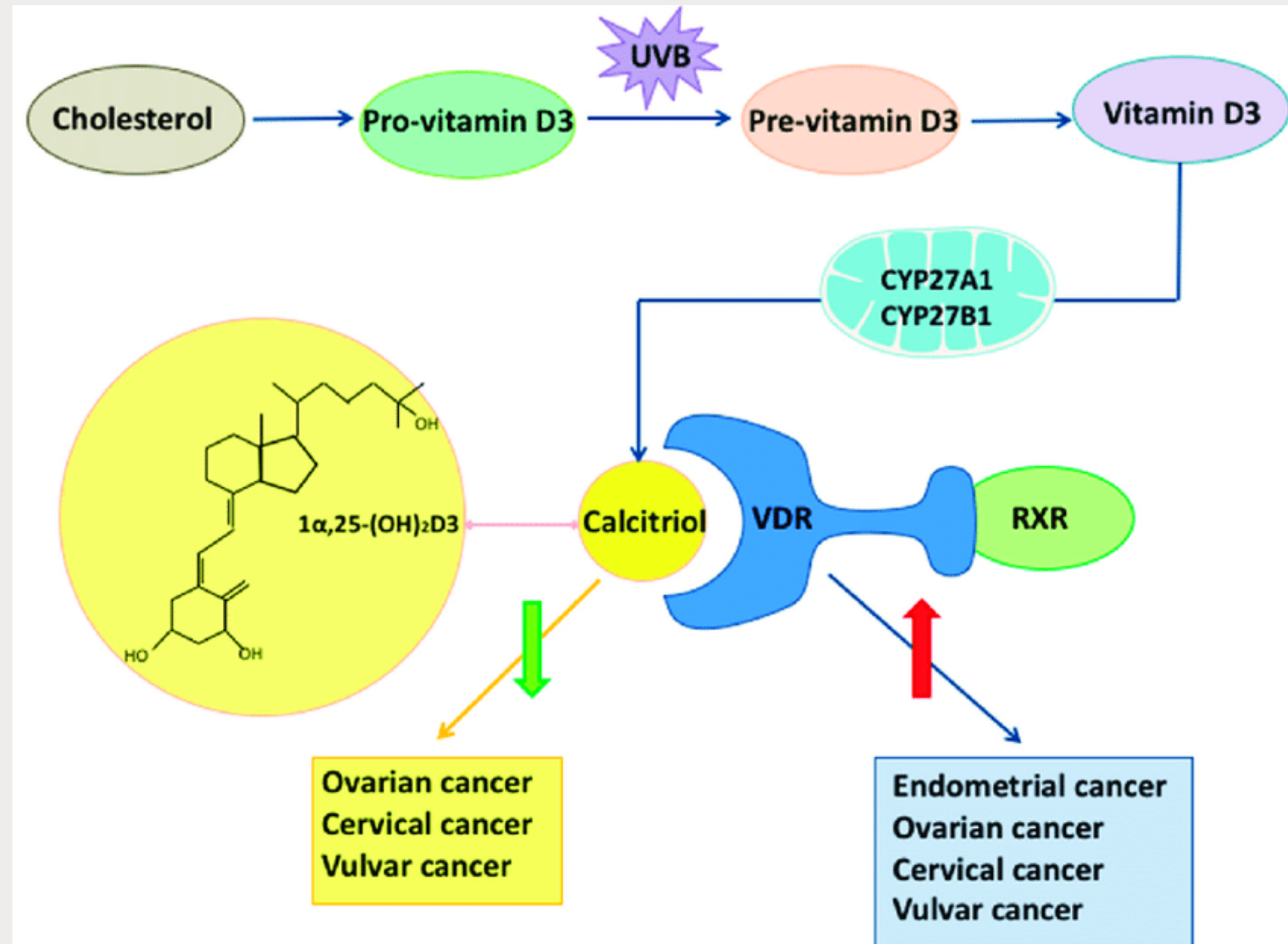
---



- Aktywuje białka obronne, **stymuluje zdolność do regeneracji wątroby**, a także wykazuje działanie ochronne przeciwko otyłości, cukrzycy typu 1 i 2, nowotworom, np. jelita grubego.
- Nasila naturalne procesy odpornościowe skóry, a także wpływa na procesy ochrony skóry przed mikroorganizmami. Reguluje **syntezę katelicyn, peptydów o działaniu przeciwdrobnoustrojowym**, które są kluczowe w takich schorzeniach dermatologicznych jak **łuszczyca, atopowe zapalenie skóry oraz trądzik różowaty**.



# Synteza witaminy D





# Witamina D

## Źródła witaminy D

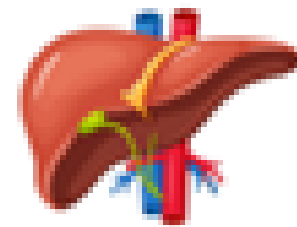
80%-100% → SYNTEZA SKÓRNA

DO 20% → DIETA (600 IU)

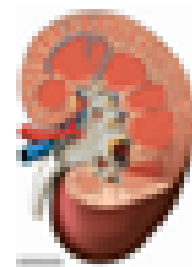
7 - dehydro  
cholesterol



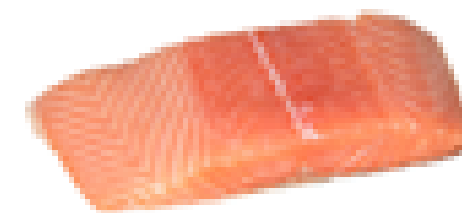
[25(OH)D<sub>3</sub>]  
Kalcydol



[1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>]  
Kalcetriol



808 IU/100g



520 IU/100g



68 IU/100g



100 IU/100g





# Witamina D a skóra

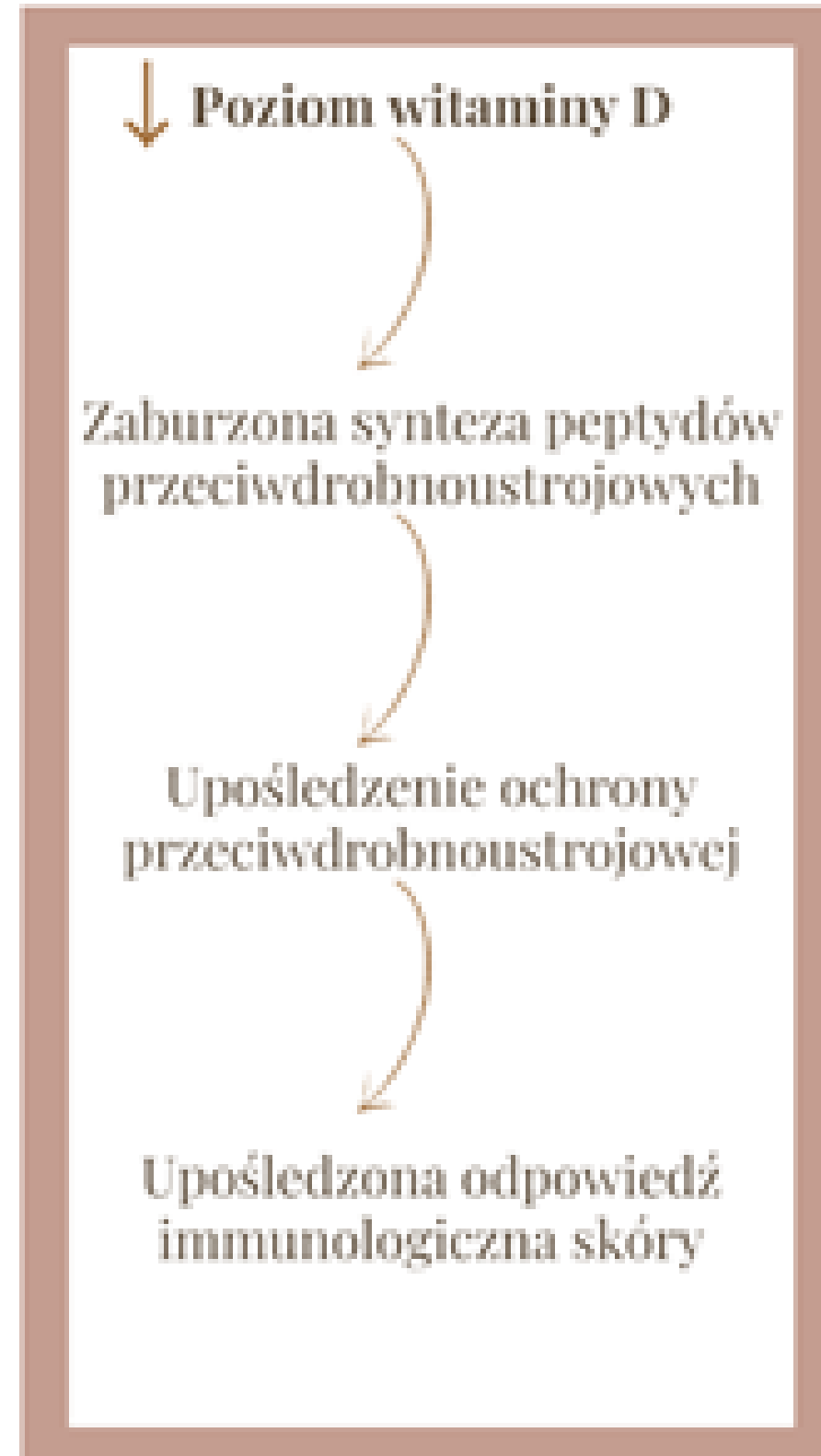
---



- Kalcytriol, czyli aktywna postać witaminy D<sub>3</sub> przede wszystkim wpływa na stymulację różnicowania keratynocytów, hamuje także ich proliferację. Krótko mówiąc, normalizuje proces różnicowania się komórek naskórka.
- Witamina D<sub>3</sub> zwiększa ekspresję **transglutaminazy 1**, która jest enzymem wpływającym na tworzenie się prawidłowych wiązań między ceramidami a białkami w obrębie koperty rogowej, otaczającej każdy keratynocyt.
- Zmniejsza naciek zapalny, dlatego z powodzeniem wykorzystywana jest w terapii łuszczycy.
- Zmniejsza wytwarzanie cytokin prozapalnych, a pamiętajmy że wiele chorób skóry ma podłoże zapalne.
- Przyspiesza tempo gojenia się ran.



# Witamina D a skóra





# Witamina D a AMP

---

Jednym z elementów wrodzonej odporności naszej skóry są peptydy przeciwdrobnoustrojowe, do których, m.in. należą defensyny i katelicydyny.

Po pierwsze katelicydyny działają silnie przeciwdrobnoustrojowo oraz inicjują odpowiedź komórkową skóry, co skutkuje produkcją cytokin i rozwojem stanu zapalnego.

**Witamina D<sub>3</sub>** jest głównym czynnikiem wpływającym na proces syntezy katelicydyn. Zaburzenia w obrębie katelicydyn skorelowane są z pewnymi schorzeniami dermatologicznymi, takimi jak: atopowe zapalenie skóry, łuszczyca oraz trądzik różowaty. W wyniku zaburzeń syntezy AMP dochodzi do upośledzenia ochrony przeciwdrobnoustrojowej, co zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia u chorych nadkażeń bakteryjnych.



# Udział witaminy D

## w biologii włosa

Komórki brodawki i keratynocyty zewnętrznej osłonki korzenia wyrażają różne poziomy VDR w zależności od etapu cyklu włosa.

Aktywacja szlaków sygnałowych **Wnt (cWnt) i hedgehog** jest wymagana do indukcji cyklu włosa. VDR może bezpośrednio regulować te szlaki.

Wadliwa funkcja witaminy D prowadzi do wadliwej odnowy komórek macierzystych i utraty cyklu mieszków włosowych.

Witamina D **stymuluje różnicowanie mieszków włosowych.**



# Co na to badania

naukowe?

01

Zbadano rolę witaminy D u kobiet z przewlekłym łysieniem telogenowym.

Poziom witaminy D w surowicy **był znacznie niższy u kobiet z przewlekłym łysieniem telogenowym**, a także u kobiet z łysieniem androgenowym w porównaniu z grupą kontrolną.

02

Oceniono poziom **ferrytyny i witaminy D** w surowicy kobiet z przewlekłym łysieniem telogenowym lub łysieniem typu żeńskiego.: Poziomy ferrytyny w surowicy były istotnie niższe niż w grupie kontrolnej. Stężenia witaminy D<sub>3</sub> w surowicy kobiet z łysieniem były **istotnie niższe** niż w grupie kontrolnej.





# Normy witaminy D

**30–50 ng/ml (75–125 nmol/l)**

Leki takie jak fenobarbital, karbamazepina, deksametazon, nifedypina, spironolakton, klotrimazol i ryfampicyna indukują wątrobowe enzymy p450, które **aktywują degradację witaminy D.**



# Które badanie wybrać?

Chociaż **1,25(OH)D<sub>3</sub>** jest biologicznie aktywną formą witaminy D, a zatem uważa się, że jest idealnym miernikiem statusu witaminy D, tak nie jest! Powodów jest kilka:

1. Okres półtrwania krążącego 1,25(OH)D wynosi tylko **4-6 godzin**.
2. Poziomy 1,25(OH)D w krążeniu są **tysiącrotnie mniejsze** niż 25(OH)D.
3. Gdy u pacjenta dochodzi do niedoboru witaminy D, następuje **zmniejszenie wchłaniania wapnia w jelitach**, co przejściowo obniża wapń zjonizowany. Sygnał ten jest rozpoznawany przez czujnik wapnia w przytarczycach w celu zwiększenia produkcji i wydzielania **parathormonu (PTH)**.

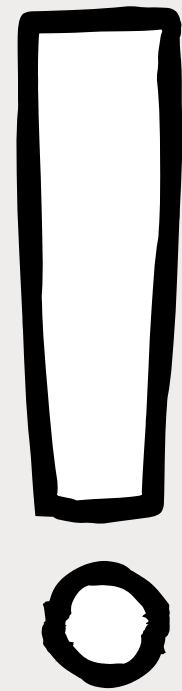
25(OH)D

COSMALOGICA





# Które badanie wybrać?



PTH reguluje metabolizm wapnia poprzez zwiększenie reabsorpcji kanalikowej wapnia w nerkach, zwiększenie **mobilizacji wapnia ze szkieletu** oraz zwiększenie produkcji nerkowej **1,25(OH)D**. Zatem, gdy pacjent ma obniżony poziom witaminy D, wzrost poziomu PTH skutkuje **normalnym lub podwyższonym poziomem 1,25(OH)D**.

**To sprawia, że 1,25 (OH) D jest bezużyteczny jako ocena statusu witaminy D.**




# Niedobór witaminy D

Przy przewlekłym i/lub ciężkim niedoborze witaminy D **spadek wchłaniania jelitowego wapnia i fosforu** prowadzi do hipokalcemii prowadzącej do wtórnej **nadczynności przytarczyc**. Ta wtórna nadczynność przytarczyc prowadzi następnie do fosfaturii i przyspieszonej **demineralizacji kości**. Może to dalej prowadzić do osteomalacji i osteoporozy u dorosłych oraz osteomalacji i krzywicy u dzieci.



# Nadmiar witaminy D



**Nadmiar witaminy D** prowadzi do utlenienia lipidów błon komórkowych, które zawierają kwasy tłuszczowe nienasycone i powstaniu **szkodliwych nadtlenków** w ludzkim organizmie. Nadmiar sprzyja **odkładaniu się wapnia w tkankach** m.in.: w tętnicach, nerkach oraz sercu. W konsekwencji dochodzi do zaburzenia pracy serca, a także ośrodkowego układu nerwowego. Objawy nadmiaru witaminy D w organizmie: **nudności i wymioty, ból brzucha, złe samopoczucie, brak apetytu, zaparcia, osłabienie.**



# Przepa a witamina D

- Można rozważyć wstępną suplementację przez 8 tygodni witaminą D3 albo **6000 IU** dziennie lub **50 000 IU** tygodniowo. Gdy poziom 25-hydroksywitaminy D w surowicy przekroczy **30 ng/ml**, zalecana jest dzienna dawka podtrzymująca od **1000 do 2000 IU**.
- U osób dorosłych wysokiego ryzyka z niedoborem witaminy D może być konieczna początkowa suplementacja witaminy D3 w dawce **10 000 IU dziennie**. Gdy poziom 25-hydroksywitaminy D w surowicy przekroczy 30 ng/ml, zalecana jest dawka podtrzymująca od **3000 do 6000 IU/dobę**.
- **Maksymalna absorpcja wapnia** u mężczyzn występuje, gdy poziomy 25(OH)D mieszczą się w zakresie od **30 do 40 ng/ml**.



# Nauka o witaminie D

Na przykład pacjenci z nieprawidłowym wchłanianiem mogą wymagać **50 000 j.m. D 2 lub D 3, przyjmowane** od jednego razu w tygodniu do tak często. Niezależnie od początkowej terapii witaminą D i zakładając brak zmian w stylu życia lub diecie, potrzebna będzie dzienna **dawka podtrzymująca/zapobiegająca** 800 do 2000 j.m. lub więcej, aby uniknąć nawracających niedoborów.

Dawka podtrzymująca wynosząca średnio **2000 IU/d** spełnia aktualne wytyczne dotyczące bezpiecznych górnych limitów i jest znacznie poniżej bezpiecznych górnych limitów zgłaszanych przez innych.



	j.m. / doba	maksymalne dawki dobowe
noworodki donoszone	400	1 000
noworodki urodzone przedwcześnie [do osiągnięcia wieku korygowanego 40 tygodni]	400-800	
niemowlęta od pierwszych dni życia do 6. miesiąca życia	400	
niemowlęta od 6. m.ż. do 12. m.ż.	400-600	
dzieci od 1. roku życia do 10. r.ż.*	600-1 000	2 000
dzieci od 11. r.ż. do 18. r.ż.* [zależnie od masy ciała]		4 000
dorośli*		
seniorzy (65+)	800-2000	10 000
kobiety w ciąży i karmiące piersią**	1 500-2 000	
otyłe dzieci i młodzież	1 200-2 000	
otyli dorośli i seniorzy	1 600-4 000	

\*w miesiącach wrzesień-kwiecień lub przez cały rok - gdy brak jest efektywnej syntezy skórnej witaminy D w miesiącach letnich

\*\*dawka powinna być tak dobrana, aby utrzymać poziom 25(OH)D > 30 ng/ml



# Wzrost a witamina D



Podczas wystarczającej ilości witaminy D, około 30% wapnia jest normalnie wchłaniane. Przy niedoborze witaminy D, zaledwie 10% spożytego wapnia może zostać wchłonięte. Zatem wydalanie wapnia byłoby niskie (tylko 50 mg dla dawki 1000 mg).





**Witamina D3 metabolit 25(OH) (ICD-9: O91)**

Data pobrania :2015-02-02 09:19:18

Data wykonania :2015-02-02 18:01:23<sup>1</sup>

**Wynik badania: 64,90 ng/ml**

*Niedobór <10 ng/ml*

*Poziom niewystarczający 10-30 ng/ml*

*Poziom wystarczający 30-100 ng/ml*

*Toksyczność >100 ng/ml* Badanie wykonano metodą CLIA na analizatorze Liaison.



Badanie	Wynik	Jedn.	Zakres referencyjny LIW <sup>**</sup>
<b>Witamina D metabolit 25(OH) (ICD-9: O91)<sup>9</sup></b>			
Witamina D metabolit 25(OH)	<b>10,10</b>	ng/ml	-
<i>Zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Endokrynologicznego:</i>			
<i>0-20 ng/ml - Deficyt</i>			
<i>&gt;20-30 ng/ml - Stężenie suboptymalne</i>			
<i>&gt;30-50 ng/ml - Stężenie optymalne</i>			
<i>&gt;50-100 ng/ml - Stężenie wysokie</i>			
<i>&gt;100 ng/ml - Stężenie potencjalnie toksyczne</i>			
<i>&gt;200 ng/ml - Poziom toksyczny</i>			
<i>Badanie wykonano metodą CLIA na analizatorze Liaison.</i>			
<i>Wyniki uzyskane przy użyciu testów innych producentów nie są równoznaczne z wynikami uzyskanymi za pomocą tego testu.</i>			





# Witamina D

---



Vigantol, Vigantoletten-lek bez recepty  
Warto przyjmować witaminę D wraz z NKT



około 2000 IU, zależne jest to od wieku, płci,  
stanu zdrowia, masy ciała  
cholekalcyferol,  
ergokalcyferol  
alfakalcydiol  
kalcyfediol

Dziękuję za uwagę!