

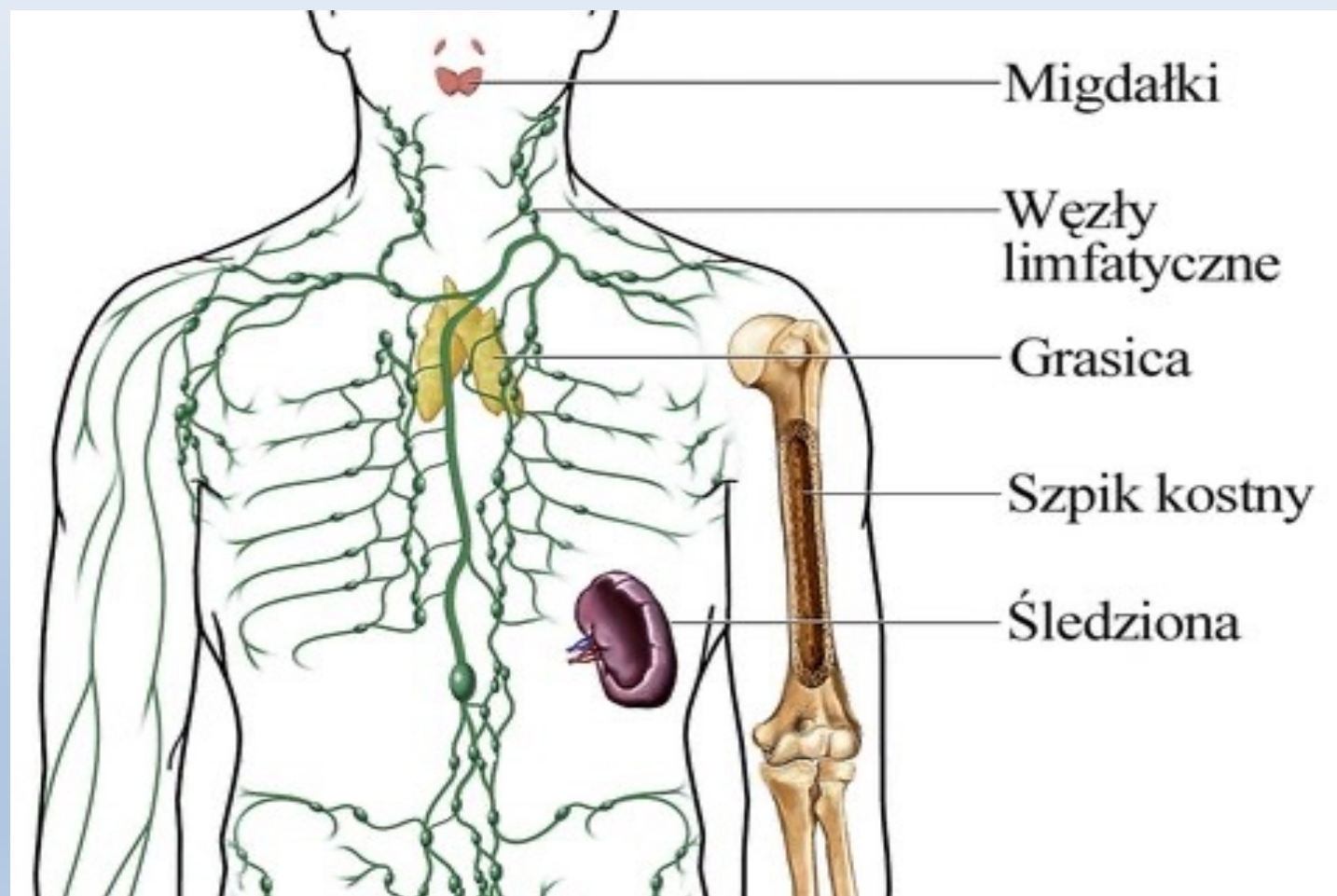
Krystyna Paszko

Podstawy immunologii

2022

- **Odporność** – właściwość organizmu pozwalająca skutecznie bronić się przed zakażeniem (zachorowaniem).
- **Zakażenie** – To proces wnikięcia i namnażania drobnoustroju w organizmie gospodarza, doprowadzający do jego uszkodzenia.

Układ immunologiczny



- **Szpik kostny** - występują w nim komórki prekursorowe wszystkich rodzajów limfocytów , makrofagów, oraz komórek dendrytycznych.
- Pod wpływem czynników wzrostowych w szpiku odbywa się ich namnażanie i dojrzewanie.
- Szpik jest gł. miejscem powstawania i różnicowania limfocytów B.

- **Grasica** – Podstawową jej funkcją jest kontrola i nadzór nad dojrzewaniem niezróżnicowanych limfocytów
- **Węzły chłonne** – odbywa się w nich aktywacja limfocytów B i T , filtracja limfy (polegająca na oczyszczaniu z zawartych w niej obcych substancji np. bakterii). Oczyszczona i przesączona w nich limfa płynie do większych naczyń limfatycznych i krwi.

- **Śledziona** – biologiczny filtr dla krwi. Tu odbywa się usuwanie z krążącej krwi starych erytrocytów i płytek krwi. Następuje w niej aktywacja limfocytów i produkcja przeciwciał.
- Ma zdolność wychwytywania wielu antygenów znajdujących się we krwi oraz tych, które nie zostały zatrzymane w węzłach chłonnych.

Komórki układu limfatycznego

- Limfocyty
- Komórki NK
- Makrofagi
- Komórki dendytryczne
- Granulocyty
- Komórki tuczne

- **Limfocyty B** – dojrzewają w szpiku kostnym, odpowiedzialne są za **odpowieź humoralną** przez produkowanie przeciwciał wiążących się z określonym antygenem, znakują go i naprowadzają na działanie innych komórek układu odpornościowego.

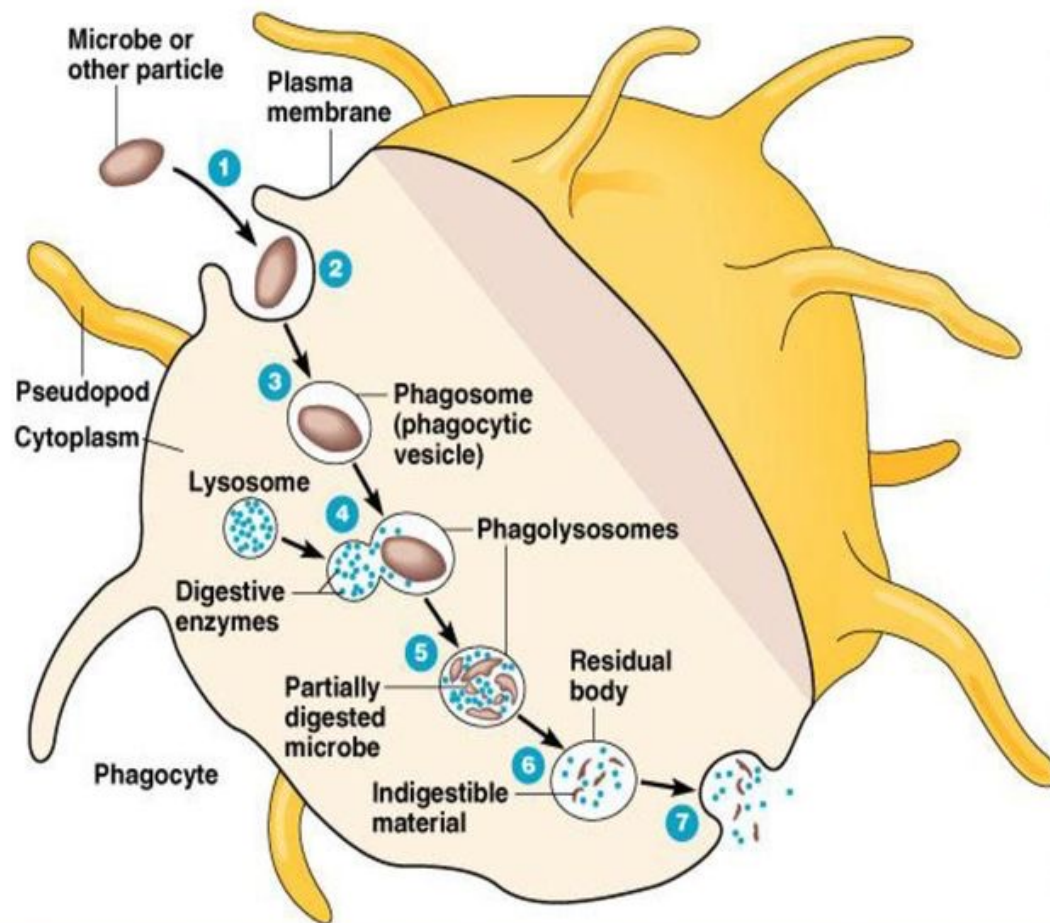
Limfocyty T – dojrzewają w grasicy, uczą się rozróżniania obcych komórek od własnych; warunkują **odpowieź komórkową** – niszczą komórki odbiegające od normy, np. komórki zarażone wirusem, komórki nowotworowe, odrzucają przeszczep.

- **Niektóre limfocyty B i T** stają się komórkami pamięci immunologicznej, które w czasie ponownego wniknięcia do organizmu tych samych antygenów reagują szybciej i intensywniej.

- **Komórki NK** - „naturalni zabójcy”. Zdolne do spontanicznego zabijania komórek nowotworowych i komórek zaatakowanych przez wirusy bez uprzedniego wytworzenia swoistej odporności.

- **Makrofagi** - komórki żerne. Ich głównym zadaniem jest usuwanie i niszczenie antygenów w procesie fagocytozy.
- **Komórki dendytryczne** – Wychwytyją antygeny i prezentują je limfocytom.
- **Granulocyty** – Komórki żerne.

Etapy fagocytozy



- 1** Wędrówka i przyleganie bakterii do makrofaga
- 2** Pochłanianie bakterii
- 3** Tworzenie fagosomu
- 4** Fuzja fagosomu z lizosomem=fagolizosom
- 5** Trawienie bakterii przez enzymy
- 6** Końcowy pęcherzyk
- 7** Pozbycie się strawionego materiału

-redukcja tlenu do bakteriobójczych rodników, peroksydaza, NO
-laktoferyna chelatuje Fe (neutrofile)

- **Reakcja immunologiczna** - obejmuje ciąg procesów komórkowych i molekularnych, w których biorą udział komórki układu limfatycznego w wyniku odpowiedzi organizmu na kontakt z antygenem.

Odporność

```
graph TD; A[Odporność] --> B[Swoista]; A --> C[Nieswoista]
```

Swoista

Nieswoista

- **Odporność nieswoista** (niespecyficzna) –
Obejmuje mechanizmy mało precyzyjne,
związane z ochroną przed wtargnięciem
drobnoustrojów i ich rozwojem w tkankach.

Do mechanizmów nieswoistych zaliczamy:

- **Bariery mechaniczne** (złuszczenie nabłonków, wydzielanie śluzu)
- **Chemiczne** (enzymy, cytokiny, dopełniacz)
- **Mikrobiologiczne** (flora fizjologiczna)
- **Komórki żerne** (makrofagi, granulocyty, komórki NK)

Odporność nieswoista



```
graph TD; A[Odporność nieswoista] --> B[Bierna]; A --> C[Czynna]; B --> D[Skóra i błony śluzowe]; C --> E[Kaszel, kichanie, wymioty, biegunka, przyśpieszony metabolizm, fagocytoza, strumień moczu];
```

Bierna

Skóra
i błony śluzowe

Czynna

Kaszel, kichanie, wymioty,
biegunka, przyśpieszony
metabolizm, fagocytoza,
strumień moczu

- **Odporność swoista** (specyficzna) – skierowana przeciwko konkretnemu antygenowi.

Odporność swoista

```
graph TD; A[Odporność swoista] --> B[Czynna]; A --> C[Bierna]; B --> D[Naturalna<br/>Limfocyty B i T oraz<br/>p/ciała wytworzone<br/>przez organizm]; B --> E[Sztuczna]; C --> F[Naturalna]; C --> G[Sztuczna]; D --> H[Po przebyciu<br/>zakażenia]; E --> I[Po szczepieniach<br/>ochronnych]; F --> J[Przeciwciała<br/>przenikające<br/>przez łożysko]; G --> K[Po otrzymaniu<br/>surowicy<br/>odpornościowej];
```

Czynna

Bierna

Naturalna

Limfocyty B i T oraz
p/ciała wytworzone
przez organizm

Sztuczna

Naturalna

Przeciwciała
przenikające
przez łożysko

Sztuczna

Po otrzymaniu
surowicy
odpornościowej

Po przebyciu
zakażenia

Po szczepieniach
ochronnych

- **Przeciwciała** - Immunoglobuliny, które charakteryzują się określoną, znaną swoistością w stosunku do antygenów. Syntetyzowane są przez limfocyty B i powstają z nich komórki plazmatyczne w odpowiedzi na antygen.
- Każde przeciwciało ma zdolność swoistego wiązania się z antygenem, który spowodował jego wytworzenie.

Immunoglobuliny

- **IgG** – rola obronna w zakażeniach bakteryjnych i wirusowych. Posiada zdolność przenikania przez łożysko
- **IgM** – Są syntetyzowane jako pierwsze w pierwotnej odpowiedzi immunologicznej.
- Ich obecność jest wskaźnikiem zakażenia, które rozwinęło się niedawno. **IgM** nie mają zdolności przechodzenia przez łożysko.
- Obecność **IgM** u noworodka oznacza zakażenia wewnątrzmaciczne .

Immunoglobuliny

- **IgA** – jest gł. syntetyzowana miejscowo na błonach śluzowych i surowiczych, gdzie spełnia rolę obronną przed zakażeniami. Spotyka się ją w wydzielinach p/pokarmowego, oddechowego, moczowego, łzach, ślinie, sianie.
- **IgD** – funkcja nie została dokładnie poznana.
- **IgE** – w dużej ilości znajduje się w surowicy u ludzi z alergią np. astma oskrzelową, katarciem siennym ale także w zakażeniach pasożytniczych.

Immunoprofilaktyka

- **Immunoprofilaktyka** - jest aktywnym procesem polegającym na wywołaniu odpowiedzi immunologicznej, służącej do ochrony przed chorobą zakaźną.

Immunoprofilaktyka

```
graph TD; A[Immunoprofilaktyka] --> B[szczepionki]; A --> C[surowica]
```

szczepionki

surowica

Rodzaje szczepionek

- Zawierające drobnoustroje o zmniejszonej wirulencji (atenuowane)
- Zabite (nieżywe)
- Fragmenty lub produkty drobnoustrojów