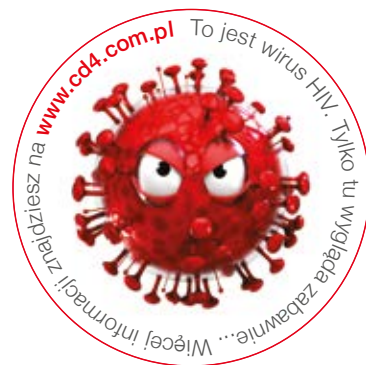


Czym jest układ immunologiczny (odpornościowy) człowieka?



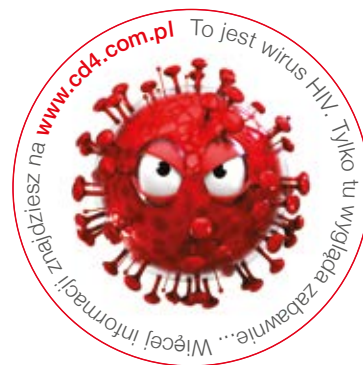
Układ immunologiczny, inaczej odpornościowy, stanowi jedno z największych osiągnięć ewolucyjnych w organizmie człowieka. Układ ten, każdego dnia, w każdej godzinie, a nawet minucie, walczy o nasze zdrowie z wieloma tysiącami patogenów (wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki) i toksyn, docierających do nas z zewnątrz. Reaguje także na inne, fizyczne i chemiczne sygnały, uwalniane w wyniku uszkodzenia tkanek, czy zmian nowotworowych.

Na układ odpornościowy składa się grupa narządów rozsianych po całym organizmie oraz wyspecjalizowane komórki krążące wraz z krwią, przypominające sprawnie funkcjonującą armię, zawsze gotową do działania. Jest to armia, która szybko się uczy, a działając przeciw różnym zagrożeniom organizmu, potrafi precyzyjnie odróżnić białka 'własne' od 'obcych' dzięki temu, że każdy człowiek jest pod względem biochemicznym niepowtarzalny. Ze względu na ogromną ilość możliwych kombinacji nie ma więc dwóch osób (z wyjątkiem bliźniąt jednojajowych) o takich samych białkach odpowiadających za zgodność tkankową. Komórki immunologiczne zapamiętują i odpowiednio reagują na różnego rodzaju zagrożenia starając się je wyeliminować. Układ immunologiczny, wraz z układem nerwowym i hormonalnym, decydują także o równowadze podstawowych funkcji biologicznych ustroju.

Najważniejszymi narządami zaangażowanymi w rozwijanie odporności organizmu są: węzły chłonne, grasica oraz śledziona. Węzły chłonne są miejscem bytowania wielu komórek immunologicznych, głównie makrofagów posiadających zdolności żerne (fagocytoza) oraz limfocytów B.



Czym jest układ immunologiczny (odpornościowy) człowieka?



W węzłach chłonnych powstają przeciwciała, a toczący się tu proces zapalny powoduje ich powiększenie. Przepływająca przez węzły chłonne limfa jest oczyszczana z drobnoustrojów oraz ich toksyn. Nazwy grup węzłów chłonnych określa ich lokalizacja. Największe z nich to węzły: podżuchwowe, przyuszne, pachowe, pachwinowe.

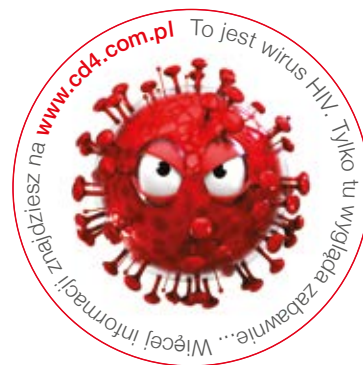
Grasica pełni rolę w kształtowaniu tzw. odporności swoistej i odpowiada za liczebność oraz 'edukację' limfocytów T. Położona jest w śródpiersiu, tuż za mostkiem. U małych dzieci gruczoł ten znacznie się powiększa, a następnie zmniejsza swoje rozmiary w wieku dorosłym. Zbyt wczesne jej usunięcie może mieć więc poważne konsekwencje, w postaci niedoborów immunologicznych.

Śledziona jest największym narządem limfatycznym. Głównym zadaniem śledziony jest wytwarzanie przeciwciał. Ponadto wyłapuje z układu 'stare' lub uszkodzone komórki krwi: erytrocyty, leukocyty, trombocyty. Podczas infekcji może dojść do znacznego powiększenia śledziony. W przypadku braku śledziony, jej funkcje przejmują inne narządy, głównie wątroba. Dla odporności znaczenie ma także obecność migdałków podniebiennych. Są to skupiska tkanki limfatycznej, umiejscowione w gardle (wchodzą w skład tzw. pierścienia gardłowego Waldeyera). Stanowią w tym miejscu organizmu barierę, chroniącą go przed mikroorganizmami chorobotwórczymi i ich penetracją do dalszych odcinków układu oddechowego i pokarmowego. Na terenie migdałków rezydują zarówno limfocyty T, jak i B. Tutaj powstają także komórki pamięci immunologicznej.

Jedna kropla krwi z palca zawiera ponad pięć milionów żywych komórek krwi, ale nie wszystkie z nich są zaangażowane w procesy odpornościowe organizmu. Erytrocyty (czerwone krwinki) są odpowiedzialne za transport tlenu. Trombocyty, czyli płytki krwi uczestniczą w procesie gojenia ran i tworzenia skrzepu. Właściwymi komórkami immunologicznymi są **leukocyty (białe krwinki)**,



Czym jest układ immunologiczny (odpornościowy) człowieka?



wśród których wyróżniamy kilka populacji komórek, o różnej budowie i odmiennych właściwościach obronnych. Najważniejsze z nich to **limfocyty T i B**, elementy odpowiedzi odpornościowej swoistej oraz **monocyty (komórki dendrytyczne, makrofagi)**, a także **granulocyty** uczestniczące w odpowiedzi odpornościowej nieswoistej.

Miejscem powstawania wszystkich komórek krwi, w tym komórek układu odpornościowego, jest **szpik kostny**. Limfocyty, zanim zostaną zaangażowane w procesy immunologiczne, 'szkolą' się w grasicy, aby móc sprawnie rozpoznawać zagrożenia, a potem czekają we krwi obwodowej na sygnał do działania.

Aby odpowiedź odpornościowa (immunologiczna) komórek była skuteczna komórki muszą się także między sobą sprawnie komunikować. W tym celu wszystkie leukocyty wytwarzają szeroką gamę substancji sygnałowych zwanych cytokinami.

Cytokiny wpływają na wzrost, namnażanie i aktywację komórek biorących udział w odpowiedzi odpornościowej.

opracowanie: dr n. med. Katarzyna Zwolińska
oraz mgr Małgorzata Gajewska

1. Gołąb J., Jakóbisiak M., Lasek W., Stokłosa T.: *Immunologia*, PWN 2013
2. Male D., Brostoff J., Roth D.B., Roitt I.M.: *Immunology 8th Edition*, Elsevier 2012

