

# Werking van ons afweersysteem

De afweerreactie tegen ziekteverwekkers vindt in het lichaam grofweg op twee manieren plaats:

## 1. A-specifieke afweer

A-specifieke afweer is aangeboren, en ontwikkelt zich in de loop van het leven niet. Bij dit afweermechanisme wordt géén onderscheid gemaakt in soorten ziekteverwekkers. Het reageert snel en soms fel op indringers en voorkomt dat het pathogeen zich in het onderliggende weefsel nestelt.

### *Barrières*

Zoals de huid, slijmvliezen, maagzuur, speeksel, trilhaartjes in de neus en longen. Indien een ziekteverwekker bijvoorbeeld de slijmvliezen van de luchtwegen bereikt, kan deze worden verwijderd door te niezen of te hoesten. Een pathogeen dat in het verteringsstelsel terecht komt, kan door maagzuur worden aangevallen of door het lichaam naar buiten worden gewerkt door middel van braken en/of diarree.

### *Fagocyten*

Dit zijn afweercellen die bepaalde ziekteverwekkers kunnen 'opeten' en vernietigen. Ze produceren tevens cytokines: hormoonachtige stoffen die een ontstekingsreactie kunnen veroorzaken. Er zijn twee typen fagocyten: macrofagen en neutrofielen. Ze ontstaan uit witte bloedcellen die in onze bloedbaan circuleren. Deze worden weer gemaakt uit beenmerg, wat zich in onze botten bevindt.

### *Natural killer cellen (NK-cellen)*

Deze afweercellen ontstaan ook uit witte bloedcellen. Ze herkennen bepaalde eiwitten op door pathogenen geïnfecteerde cellen als lichaamsvreemd, waarna ze giftige stoffen gaan uitscheiden (toxinen) om de cellen te doden.

## 2. Specifieke afweer

Deze afweer ontwikkelt zich in de loop van het leven, door contact met pathogenen. De opbouw hiervan heeft tijd nodig. De afweerreactie stelt ons in staat heel specifiek te reageren op ziekteverwekkers en kent zijn oorsprong bij witte bloedcellen (leukocyten).

### *T-cellen*

Leukocyten worden in de thymus, een orgaan dat zich tussen het borstbeen en de luchtpijp bevindt, uitgerijpt tot zogeheten T-lymfocyten. Wanneer een T-lymfocyt via bloed of lymfevocht in contact komt met een binnengedrongen ziekteverwekker, gaat een T-lymfocyt zich snel vermenigvuldigen en verder ontwikkelen tot verschillende soorten afweercellen:

#### - T-killercel

Vernietigt cellen die geïnfecteerd zijn met de bacterie of het virus. De ziekteverwekker komt hierdoor vrij, zodat de antistoffen erop kunnen inwerken.

#### - T-helpercel

Stimuleert onder meer de ontwikkeling van T-killercellen.

#### - T-memorycel

Een deel van de T-killer- en T-helpercellen blijft achter als T-memorycel. Deze cellen 'onthouden' de ziekteverwekker waartegen gevochten is. Indien een nieuwe infectie met hetzelfde pathogeen optreedt, komt de afweerreactie sneller en feller op gang.

### *Immunoglobulinen (antistoffen)*

Uit witte bloedcellen worden ook B-lymfocyten gevormd. Dit gebeurt in de milt, een orgaan dat zich in de buikholte bevindt. Een bacterie of virus draagt een zogeheten antigeen bij zich, waardoor het lichaam de indringer als lichaamsvreemd kan herkennen. Na contact met dit antigeen gaan B-lymfocyten zich vermenigvuldigen en ontwikkelen tot:

#### - Plasmacel

Deze cellen produceren de antistoffen c.q. immunoglobulinen (Ig). Antistoffen zijn eiwitten die zich binden aan het antigeen van de bacterie of het virus, waardoor de ziekteverwekker onschadelijk wordt gemaakt. De belangrijkste soorten antistoffen zijn:

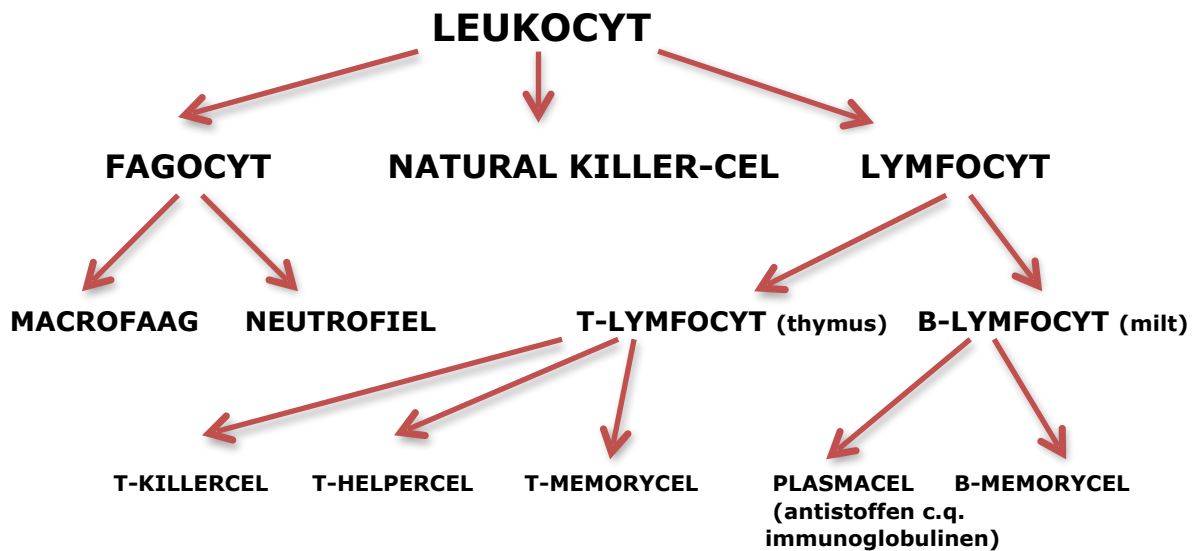
IgM wordt als eerste geproduceerd bij een eerste infectie door een antigeen

IgG wordt geproduceerd bij een herhaalde infectie met hetzelfde antigeen of bij een grote hoeveelheid ziekteverwekkers bij een eerste infectie

IgA zit met name op slijmvliezen van het spijsverteringsstelsel en de luchtwegen

- B-memorycel  
Heeft dezelfde werking als de T-memorycel (zie boven).

### Schematisch overzicht van ontstaan van afweercellen



### Soorten afweercellen met hun belangrijkste functie

<i>Cel</i>	<i>Belangrijkste functie</i>
leukocyt	witte bloedcel, oorsprong van diverse afweercellen
fagocyt	celvraat
NK-cel	geïnfecteerde cellen doden d.m.v. toxinen
T-lymfocyt	T-killer/T-helper/T-memory produceren

B-lymfocyt	antistoffen/B-memory produceren
T-killer	geïnfectedeerde cellen vernietigen
T-helper	productie T-killercellen stimuleren
T/B-memory	ziekteverwekkers onthouden
antistoffen	ziekteverwekkers onschadelijk maken