

# Systemische ondersteuning vanuit de mycologie

## Bij het post-viraal syndroom

Bij het post-viraal syndroom (PVS) is er sprake van blijvende klachten, maanden tot jaren na een doorgemaakte virale infectie.<sup>1,2</sup> Mogelijk kunnen alle ziekteverwekkende virussen bijdragen aan het ontstaan van PVS, maar van een aantal virussen is daadwerkelijk aangetoond dat zij PVS kunnen veroorzaken. Dit zijn onder andere influenza<sup>1,3</sup>, hepatitis<sup>2,3</sup>, coxsackievirussen<sup>1,3</sup>, herpesvirussen<sup>1-3</sup>, polio<sup>4</sup>, rubella<sup>3</sup>, morbilli (mazelen)<sup>3</sup> en bof<sup>3</sup>.

### Ziektebeeld

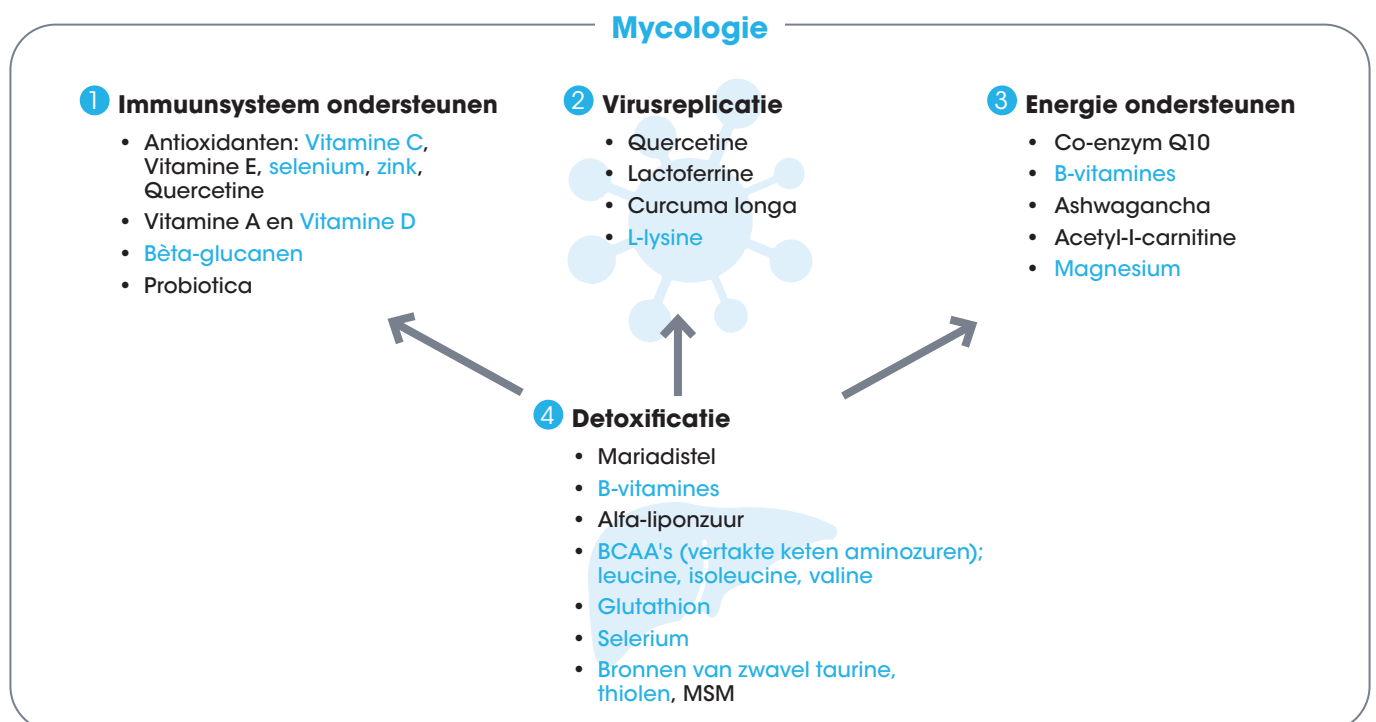
De klachten kunnen zeer divers zijn waarbij chronische vermoeidheid van lichaam en geest en spier- en gewrichtspijn vaak voorkomen.<sup>2,3,5</sup> De klachten zijn chronisch van aard en/of worden gekenmerkt door perioden met terugvallen.<sup>1</sup> Bij PVS is het immuunsysteem blijvend actief om resterende, sluimerende virusdeeltjes op te ruimen.<sup>1,3,5</sup> Het chronisch actief blijven van het immuunsysteem kost energie waardoor een goed herstel belemmerd wordt.

### Orthomoleculaire ondersteuning

De Orthomoleculaire ondersteuning van PVS is gericht op het ondersteunen van het immuunsysteem, het beperken van de virusreproductie en het verbeteren van de energieproductie.

Naast diverse vitaminen, mineralen en bioactieve stoffen kan ook mycotherapie, het inzetten van paddenstoelen, een systemische ondersteuning bieden. Bijkomend voordeel van paddenstoelen is dat ze anti-oxidanten bevatten en diverse anti-oxidantenzymen en cytochroom P450 enzymen (zie figuur 1). Oxidatieve stress en een verhoogde belasting met gifstoffen kunnen een belasting geven op het immuunsysteem wat nadelig kan werken in het herstel en het behoud van energie.

**Figuur 1.** 4-ledige ondersteuning vanuit de Mycologie bij het post-viraal syndroom en overige belangrijke nutriënten bij de toepassingsgebieden. In blauw zijn nutriënten aangegeven die van nature voorkomen in paddenstoelen.



# De mycologie: immuunsysteem, virusrepletatie en energie

De mycologie kan een rol spelen via ondersteuning van het immuunsysteem en het verbeteren van de energie.

## 1 Immuunsysteem ondersteunen

- Bèta-glucanen uit paddenstoelen hebben immuun modulerende eigenschappen en ondersteunen de werking van onder andere lymfocyten, macrofagen, T-cellen, dendritische cellen en Natural Killer cellen (NK cellen).<sup>6,7</sup> De Shii-take, de gewone oesterzwam en Agaricus blazei zijn van de commercieel geteelde paddenstoelen het meest rijk aan bèta-glucanen<sup>8</sup>
- Antioxidanten uit paddenstoelen beschermen immuun cellen tegen oxidatieve schade<sup>9</sup>
- Zowel het verbeteren van de anti-oxidatieve capaciteit als de modulatie van het immuunsysteem ondersteunen de behandeling bij PVS<sup>10</sup>

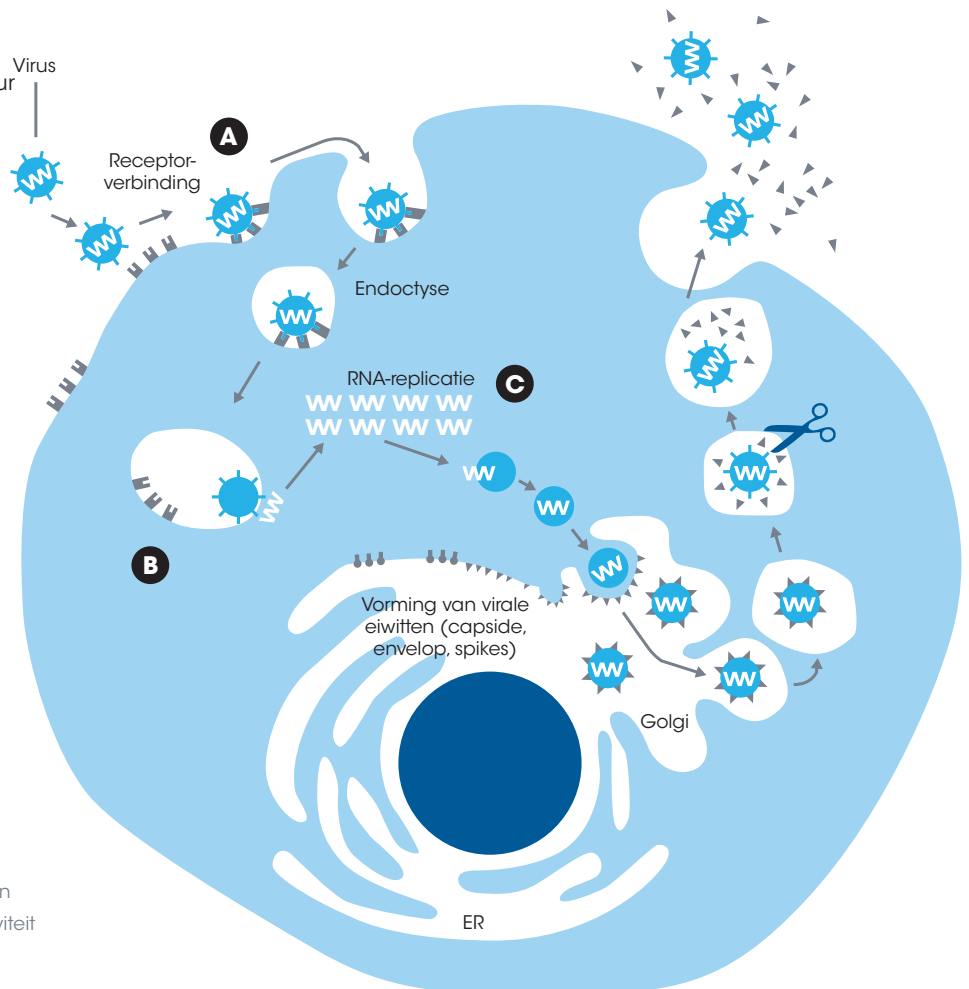
## 3 Energie ondersteunen

- De mycotherapie wordt traditioneel ingezet ter ondersteuning van de energie en de vitaliteit.<sup>12,14</sup> Dit kan bij vermoeidheidsklachten bij het post-viraal syndroom gunstig effect hebben. Vooral van de Cordyceps paddenstoel is deze toepassing bekend<sup>12</sup>
- De gecombineerde, systemische ondersteuning van paddenstoelen en hun inhoudsstoffen (polysachariden, nucleotiden, polyfenolen en triterpenen) op o.a. spieren, hart en bloedvaten, hormonen en het immuunsysteem dragen bij aan het energie verhogende effect<sup>13</sup>

## 2 Virusrepletatie

- De Chaga paddenstoel helpt virale proteases die betrokken zijn bij virusrepletatie te vertragen<sup>11</sup>
- Polysachariden uit paddenstoelen kunnen de repletatie van virussen helpen te verminderen door middel van een remmend effect op (zie figuur 2)<sup>11</sup>:

- A** De opname van virusdeeltjes in cellen
- B** De activiteit van virale enzymen
- C** De synthese van viraal nucleïnezuur (DNA en RNA)



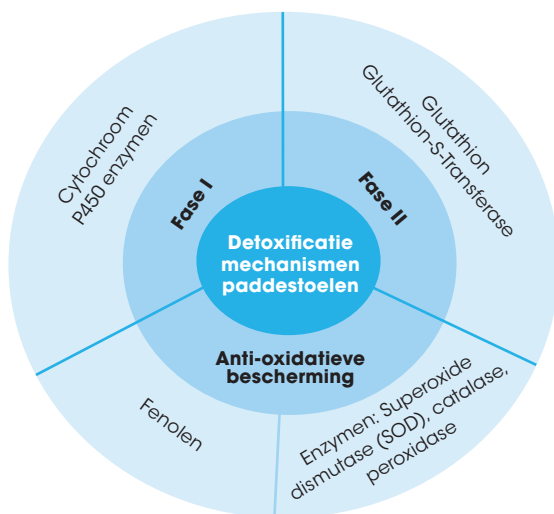
**Figuur 2.** Invloed van polysachariden op de repletatie van virussen: 1. Remmen opname van virusdeeltjes in cellen ; 2. Remmen van de activiteit van virale enzymen ; 3. Remmen synthese van viraal nucleïnezuur (DNA en RNA).

# Detoxificatie: een aanvullende kracht vanuit de mycologie

De mycelia (de ondergrondse netwerken van schimmeldraden), zijn echte ontgifters. Hierdoor zijn paddenstoelen als geen ander organisme in staat om organisch materiaal vanuit de omgeving om te zetten naar bruikbare nutriënten.

Dit metabolisme verloopt onder andere via detoxificatiemechanismen.<sup>15</sup> Een belasting met gifstoffen kost energie en dat kan de werking van het immuunsysteem onderdrukken. Het ondersteunen van de detoxificatie en het beschermen tegen oxidatieve schade kan het herstel bij PVS helpen te bevorderen. Paddenstoelen kunnen via diverse mechanismen bijdragen aan de detoxificatie. Via Fase I (CYP-enzymen) en Fase II (glutathion en Glutathion-S-Transferase) van de detoxificatie en via de anti-oxidatieve capaciteit kan de mycologie bijdragen aan de detoxificatie (zie figuur 3).

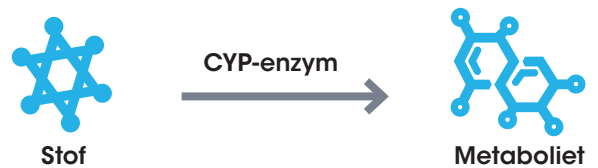
**Figuur 3.** Detoxificatiemechanismen van paddenstoelen.



## Fase I detoxificatie: afbraak en omzetting van stoffen

In de 1e fase van de detoxificatie worden stoffen middels enzymatische reacties omgezet naar metabolieten. De Cytochrom P450 enzymen spelen hierbij een belangrijke rol (zie figuur 4). Schimmels en paddenstoelen bevatten de meest verschillende soorten CYP-enzymen van alle organismen.<sup>16</sup>

- CYP-enzymen zijn belangrijk voor vele cellulaire processen zoals het primaire metabolisme (stofwisseling) en de (xenobiotische) ontgiftung<sup>17,18</sup>
- De cel beschermende effecten van de Agaricus blazei paddenstoel zijn waarschijnlijk te danken aan het effect van de paddenstoel op cytochrom P450 enzymen<sup>19</sup>



**Figuur 4.** Cytochrom P450 enzymen (CYP-enzymen) zetten stoffen om in metabolieten.

## Fase II detoxificatie: conjugatie

In de 2e fase van ontgiftung werden metabolieten an conjugierende bestanddelen gekoppelt, zoals zwavel of glutathion. Dit vindt plaats onder invloed van het enzym Glutathion-S-Transferase (GST). Verbonden an glutathion kan het metabooliet worden weggevoerd of afgegeven an de omgeving (zie figuur 5).

- Diverse paddenstoelen waaronder de ruige weerschijnzwam (*Inonotus hispidus*, behorend tot hetzelfde geslacht als de Chaga paddenstoel) zijn rijk an het enzym Glutathion-S-Transferase<sup>20</sup>
- Paddenstoelen bevatten glutathion en enzymen die betrokken zijn bij de glutathion stofwisseling<sup>21</sup>



**Figuur 5.** In Fase II van de detoxificatie worden metabolieten met behulp van Glutathion-S-Transferase gekoppeld an glutathion waarna de geconjugeerde stof kan worden uitgescheiden.

## Anti-oxidatieve bescherming

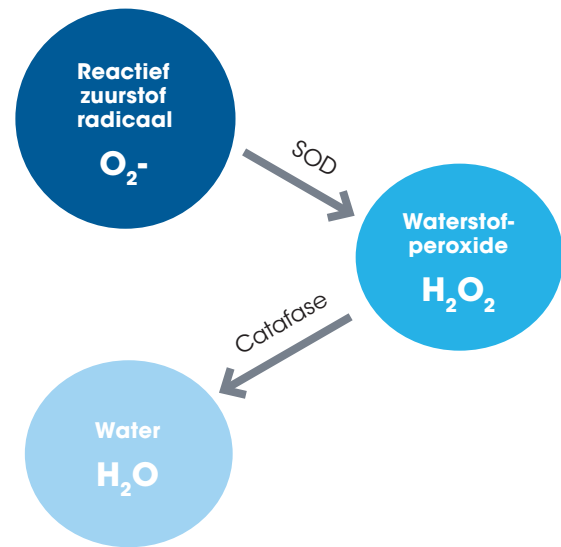
Oxidatieve stoffen die onder andere ontstaan tijdens de detoxificatie kunnen een grote belasting hebben op de anti-oxidatieve capaciteit en een negatieve invloed op het immuunsysteem.

### Fenolen

- De ruige weerschijnzwam (*Inonotus hispidus*, behorend tot hetzelfde geslacht als de Chaga paddenstoel) is rijk aan fenolen en flavonoïden en beschikt over een hoge antioxidant activiteit<sup>20</sup>

### Enzymen

- Paddenstoelen bevatten enzymatische bestanddelen met antioxidant eigenschappen, zoals Superoxide Dismutase (SOD) en catalase<sup>21</sup>
- De *Agaricus* paddenstoel bevat het antioxidant-enzym Superoxide dismutase (SOD) en peroxidase en helpt hiermee in het neutraliseren van oxidatieve bestanddelen<sup>22</sup>



**Figuur 6.** Enzymen zoals SOD en Catalase helpen oxidatieve stoffen te neutraliseren.

## Referenties

1. Archer. Journal of the Royal College of General Practitioners, May 1987. pp. 212-214
2. Gezondhedenwetenschap. Postinfectieuze Synromen. URL: [gezondhedenwetenschap.be/richtlijnen/postinfectieuze-syndromen](https://gezondhedenwetenschap.be/richtlijnen/postinfectieuze-syndromen). Geraadpleegd op 05-03-2021
3. Bannister. 1988. Postgraduate Medical Journal 64, 559-567
4. Baj et al. Int J Infect Dis. Vol 35, June 2015, Pages 107-116.
5. Nieuwenhuis & Schilders. Het post-viraal syndroom. Ankh-Hermes
6. Hetland, 2008. Scan J Immunology 68, 363-370
7. Guggenheim et al. 2014. Integr Med (Encinitas). Feb;13(1):32-44.
8. Mironczuk-Chodakowska. 2020. Int. J. Environ. Res. Public Health, 17, 7299
9. Meydani et al. 1995. Am J Clin Nutr. 1995 Dec;62(6 Suppl):1462S-1476S
10. Lee, 2018. Oxid Med Cell Longev. Oct 31;2018:6208067
11. Lindequist et al. 2005. Evid Based Complement Alternat Med. Sep; 2(3): 285-299
12. Michiels, 2014. Amsterdam, Nederland: Frontier Publishing
13. Geng et al. 2017. Biomed Res Int.; 9648496
14. Talcott et al. 2007. BMC Compl Altern Med. 7:32
15. Koutrotsios et al. 2016. Appl Biochem Biotechnol. Sep;180(2):195-209
16. Shin et al. 2018. Toxins (Basel). Mar 7;10(3):112
17. Lah et al. 2011. Mol Microbiol. Sep;81(5):1374-89
18. Crešnar et al. 2011. Biochim Biophys Acta. Jan;1814(1):29-35
19. HASHIMOTO et al. 2002. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 66:7, 1610-1614
20. SHOMALI et al. 2019. Turk J Pharm Sci. Jun; 16(2): 155-160
21. Islam et al. 2019. Int J Med Mushrooms. 21(3):237-251
22. Dama et al. 2010. J Food Sci Technol. Dec; 47(6): 650-655