



# 前言 FOREWORD

---

基因，来自于希腊语，意思为“生”。我们体内的基因遗传自我们的父亲和母亲，储存着生命的基本构造和功能信息，涉及我们的生、老、病、死等所有过程。在上世纪的时候，对个人的基因组的检测和解读还停留在研究初期，如今，技术的革新让我们对越来越多的现象有了基因层面的解释，包括性别、种族、肤色、肿瘤、遗传病等等。

基因是 DNA 分子上具有遗传效应的片段，就人类而言，从一个受精卵开始直至发育成成人所需要的全部信息都储存在受精卵细胞核的 DNA 中，随着生命的开始，沿着时间的方向，DNA 上各种不同的基因顺序启动并发挥作用，直至生命终止。

基因检测是生命最早的预警，也是生命最精确、最高水平的诊断。基因检测精确定格生命的生理健康状态，探知过去、指导当下、预示未来。



进化就是变化，进化无法产生永恒不变的实体。从进化角度看，我们最接近人类本质的就是我们的DNA，但DNA分子承载的，绝非永恒，而是突变。

——《人类简史》

# 关于 我们

## ABOUT US

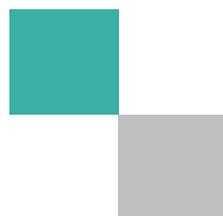
SmartHealth 赋予个人有价值的生命健康信息，通过简单采样基因检测，发现基因如何影响个人的饮食、药物反应、疾病风险，从而提供基因组个性化营养膳食和健身建议，帮助人们精准管理生命健康，积极预防疾病，更好的掌控自己的优质健康生活。



至利康家庭健康管理中心，是由上海至利康企业管理有限公司投资，具益门诊有限公司与慧算生物、泽泉农庄联合打造的以家庭为单元的精准健康管理科技展览中心。体验中心聚焦儿童成长、父母关爱、老年健康三大代表性的人生阶段健康管理内容，结合基因与细胞的基础知识，遗传学与功能医学到最前沿的科研突破，系统地展示了现代精准健康管理的科学理念。从全基因组、孕前基因检测、疾病易感基因检测、药物敏感性与毒性评估、营养代谢筛查服务，结合家庭遗传性分析，肿瘤超早期筛查等，提供您“精准医学下的全生命周期健康管理”服务。



认知生命科学  
探索 DNA 密码  
COGNITION  
EXPLORE





# 免疫力与免疫体质评估 基因检测套餐

## GENE DETECTION

免疫力是指人体抵抗外来侵袭，维护体内环境稳定性的能力，包括对细菌、病毒、支原体、衣原体、真菌等病原体的抵抗。免疫力低下的机体易于被感染或患疾病；免疫力过高也会产生对身体有害的结果，如引发过敏反应、自身免疫疾病等。

个人的免疫体质与体内炎症细胞因子和抗炎细胞因子的表达水平有关，而编码细胞因子的基因在不同人群中具有多态性，可能会改变细胞因子的活性状态（遗传倾向），从而影响个体的“遗传性免疫体质”。

## 特别申明

## SPECIAL STATEMENT

- 1.由于基因结构复杂性、遗传异质性和目前科学研究的局限性等原因，本报告内容可以帮助受检者从基因层面了解自己的身体状况，从而更针对性地预防疾病，提高生活质量，实现精准个人健康管理。其中的结果与建议可作为健康管理或临床诊断的参考资料，但不能作为疾病诊断的唯一标准。
- 2.随着科学技术的不断发展，遗传个性评估体系的发展，本公司承诺：保证检测结果的准确性，并定期跟进科学研究进展，不断优化算法、完善数据库。目前科研报道的基因变异只能解释引起表型一部分基因，其他与表型相关的基因还未被发现，因此本报告只针对目前已知的基因变异做出评估。
- 3.我们采用国际先进水平的基因检测技术平台，对于您提供的生物样本，您需要确保提供的样本属于受检者本人。如果您提供的基因样本未取得适当授权或存在法律、技术上的瑕疵，您需要承担因此导致的所有侵权或损害赔偿责任，包括本公司由于您的委托提供服务可能产生的责任。
- 4.任何人的遗传基因信息都属于个人隐私范畴，本公司对您的个人资料，包括个人信息和遗传信息予以严格保密管理，在没有获得您本人同意或国家法律法规强制性要求公开的情况下他人无权获知、获悉；了解或利用该信息。
- 5.在极少数情况下，如受检者近期接受过异体输血、移植手术、干细胞治疗等，其检测结果可能会受到一定影响。

上海生物信息技术研究中心

上海至利康家庭健康管理中心

慧算健康管理（上海）有限公司



## 个人信息

### PERSONAL INFORMATION

姓名:	SH009
性别:	男
年龄:	15
样本编号:	SH009
送检日期:	2019-05-31
报告日期:	2019-08-15



# 目录

## TABLE OF CONTENTS

检测结果汇总 .....	1
免疫力综合评估 .....	2
免疫力得分 .....	3
促炎细胞因子活性状态 .....	4
抗炎细胞因子活性状态 .....	7
免疫体质 .....	10
免疫调理建议 .....	14
附录：免疫科普拓展 .....	18
参考文献 .....	19

# 项目介绍

## 免疫系统简介

免疫系统是机体执行免疫应答及免疫功能的重要系统，是防卫病原体入侵最有效的武器，它能发现并清除异物、外来病原微生物等引起内环境波动的因素，但其功能的亢进会对自身器官或组织产生伤害。

人类免疫应答是一个高度复杂的调节系统和复杂的控制因子网络。在这个复杂的控制网络中，病原体的入侵、机体衰老损伤或压力作用促使一系列的炎症细胞因子合成与分泌，这些炎症细胞因子可以激活机体的免疫系统(包括先天免疫和获得性免疫)来对抵御和消灭入侵者。一旦入侵者被消灭，机体还必需有能力恢复原来的稳定状态，这就需要抗炎细胞因子的分泌。在生理条件下，这些细胞因子或炎症细胞因子的抑制因子作用于免疫细胞或作用于免疫调节元件(或受体)，以限定持续的或者过量的炎症反应。

## 促炎、抗炎细胞因子

促炎细胞因子和抗炎细胞因子之间的平衡是维持机体正常免疫状态抗病、自身稳定性和正常生理活动的关键因素。

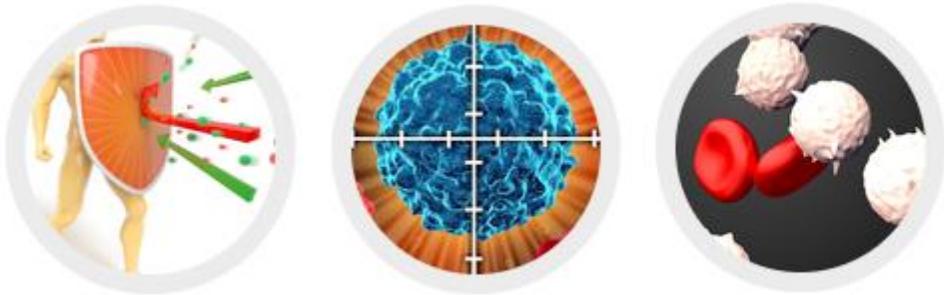
促炎细胞因子主要是负责在病原体入侵时激活机体的先天和获得性免疫系统，来消灭入侵者，而抗炎细胞因子则主要是在消灭入侵者以后消除炎症使机体恢复到正常免疫和生理水平。如果不能在消灭入侵者之后及时消除炎症，机体就会的炎症性疾病。

如果免疫力低下(促炎细胞因子活性低下)，机体就会得病，反复感染；如果不能在消灭入侵者之后及时消除促炎症细胞因子，机体就会得炎症性

疾病，甚至导致“炎症因子风暴”的发生。“炎症因子风暴”在严重急性呼吸综合征、中东呼吸综合征和流感中都是导致患者死亡的重要原因，在2019 新冠疫情中，细胞因子风暴也是引起许多重症患者死亡的重要原因。

## 基因多态性

机体免疫细胞因子系统的平衡受到多种因素的调控，包括遗传因素、环境、微生物和食物等。其中，遗传因素包括人类基因单核苷酸多态性（SNP）。SNP 主要是指在基因组水平上由单个核苷酸（碱基）的变异所引起的 DNA 序列多态性。现在研究发现 SNP 是导致人与人之间各种表型特点差异的原因之一，如疾病风险、运动能力、营养代谢能力等等。免疫细胞因子编码基因也存在众多的基因多态性（SNP），这些多态性可能会改变免疫细胞因子的基础表达量和相对活性，从一定程度上可能反应了个体正常状态下的免疫力状态。



**局限性：**本次检测是基于基因多态性的人群分布特征对个体健康状态下免疫细胞因子平衡状态进行的评估。当人体已处于感染或炎性疾病状态时，机体会启动自身免疫应答，因此细胞因子平衡状态也会相应发生变化。

## 检测结果汇总

### 免疫力综合评估

- 您的免疫力得分为：

60 分

- 促炎细胞因子活性状态：

与一般人群相比偏低

- 抗炎细胞因子活性状态：

与一般人群相比平均

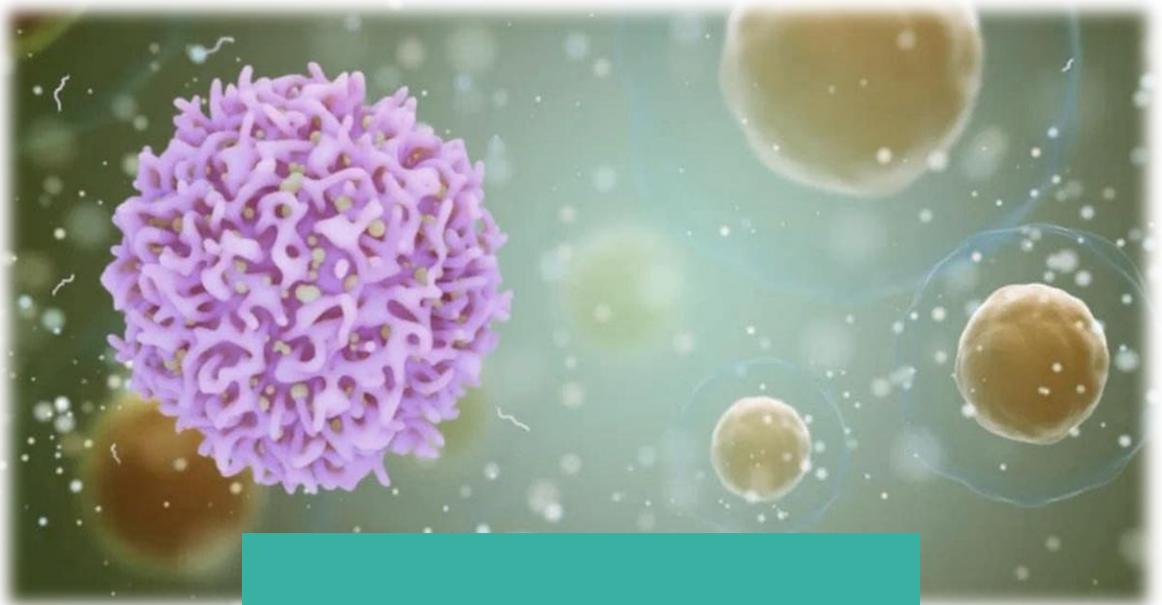
### 免疫体质评估

- 您的免疫体质为：

A 型体质

A 型免疫体质类型的人平素患病较少，体型匀称，面色红润，精力充沛，耐受寒热，睡眠好，胃口佳，消化功能正常，是相对而言身体状态比较平衡的状态。

01



## 免疫力综合评估

## 免疫力得分

免疫力是人体自身的防御机制，是人体识别和消灭外来侵入的任何异物（病毒、细菌等）。处理衰老、损伤、死亡、变性的自身细胞以及识别和处理体内突变细胞和病毒感染细胞的能力。

促炎细胞因子和抗炎细胞因子之间的平衡是维持机体正常免疫状态抗病、自身稳定性和正常生理活动的关键因素。

换言之，免疫力低下的机体易于被感染或患疾病；免疫力过高也会产生对身体有害的结果，如引发过敏反应、自身免疫疾病等。

本报告根据免疫细胞因子综合评估后，得出您的免疫力得分为：

60 分



### 评分结果说明

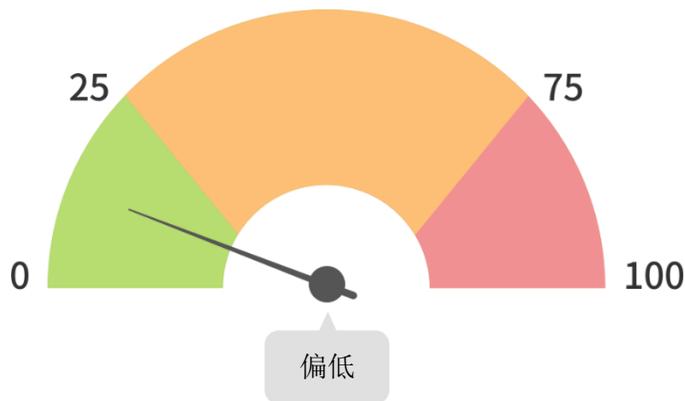
您的免疫力得分提示：您的促炎细胞因子和抗炎细胞因子之间处于正常平衡状态，能够维持机体正常的免疫状态和生理活动。

## 促炎细胞因子活性状态

本次检测中主要包含 7 项促炎细胞因子的活性状态,分别为 IL-6、IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、IFN- $\gamma$ 、TLR1、CCL5 和 C 反应蛋白 (CRP)。

### 免疫评估

根据检测得出,您的综合数值为 20,与一般人群相比偏低。图为相对于人群的检测结果显示。



### 相关细胞因子介绍

**IL-6**——被认为是由 LPS 与 TNF- $\alpha$ 、IL-1 共同诱导的促炎细胞因子,常被用作促炎系统活化的标志物。IL-6 同时具有促炎和抗炎特性,但主要起抗炎作用。IL-6 可减弱促炎细胞因子的合成,同时诱导糖皮质激素的合成,并促进 IL-1ra 的合成和可溶性 TNF 受体的释放。

**IL-1 $\beta$** ——也称为分解代谢素,是 IL-1 家族的成员。与高水平 IL-1 $\beta$ 活性相关的

促炎性白细胞介素-1(IL-1)，它的基因多态性增加了胃酸过少和远端胃癌的风险。IL1 $\beta$ 多态性可能与系统性硬化症(SSc)的易感有关。此外，IL2-384-G 等位基因可能是系统性硬化症(SSc)表型的标志物。

**TNF- $\alpha$** ——是由多种不同细胞类型，包括单核细胞，巨噬细胞，T 细胞和 B 细胞产生的细胞因子。TNF- $\alpha$ 可防止细菌感染，调节细胞生长，调节免疫系统，还可参与败血性休克。TNF- $\alpha$ 对某些肿瘤细胞具有生长因子样作用，同时可协同 EGF、PDGF 和胰岛素的促增殖作用，促进 EGF 受体表达。

**INF- $\gamma$** ——只由活化 T 细胞和 NK 细胞以及 NKT 细胞产生，具有抗病毒、免疫调节及抗肿瘤特性。INF- $\gamma$ 可与 $\gamma$ -干扰素受体(IFNGR)结合，进而激活其受体调节 JAK-STAT 通路。INF- $\gamma$ 可激活抗原提呈细胞，通过上调转录因子 T-bet 而促进 Th1 细胞的分化。

**TLR1**——是参与非特异性免疫的一类重要蛋白质分子，也是连接非特异性免疫和特异性免疫的桥梁。TLR1 能在包括单核细胞，多形核细胞，T、B 淋巴细胞及 NK 细胞等多种细胞中表达。TLR1 的主要配体为分歧杆菌，细菌中的脂蛋白和三酰脂质肽，同时可与 TLR6 可以协同 TLR2 对不同的 PAMPs 分子进行组合识别。

**CCL5**——是一种典型的促炎趋化因子，对 T 细胞，嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞具有趋化作用，在肺肥大细胞募集和活化中起重要作用。CCL5 是激活新募白细胞进入炎症位点的关键，在 T 细胞释放特定细胞因子的情况下，它可以将 NK 细胞转变为 CHAK 细胞。

**CRP**——是在机体受到感染或组织损伤时血浆中一些急剧上升的蛋白质（急性蛋白），可通过激活补体和加强吞噬细胞的吞噬而起调理作用，从而清除入侵机体的病原微生物和损伤、坏死、凋亡的组织细胞，在机体的天然免疫过程中发挥重要的保护作用。CRP 直接参与了炎症与动脉粥样硬化等心血管疾病，

是心血管疾病最强有力的预示因子与危险因子。

### 详细检测结果

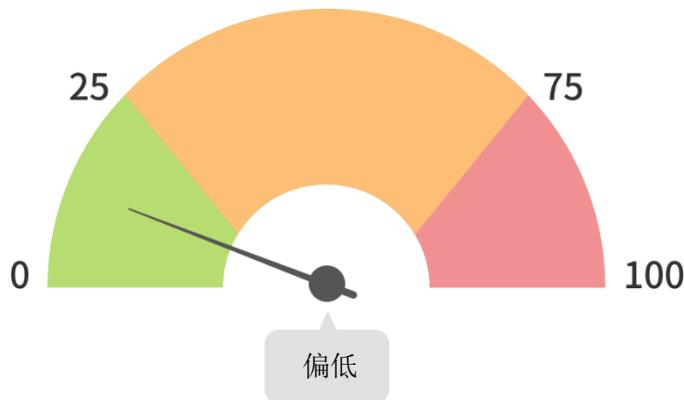
细胞因子	基因位点	基因型	评估
IL-6	rs1800795	T/T	1
IL-6	rs2069837	T/T	2
IL-6	rs4986790	T/T	3
IL-1 $\beta$	rs1143623	G/G	4
IL-1 $\beta$	rs16944	G/G	1
TNF- $\alpha$	rs1800629	C/C	2
TNF- $\alpha$	rs4986790	C/C	3
INF- $\gamma$	rs61923114	C/C	4
TLR1	rs4833095	T/T	1
TLR1	rs5743618	G/G	2
CCL5	rs2107538	T/T	3
CCL5	rs2280789	G/G	4
CRP	1417938	T/T	1
CRP	rs3093068	G/G	2
CRP	rs1800947	C/C	3
CRP	rs1205	C/C	4

## 抗炎细胞因子活性状态

本次检测中主要包含 6 项抗炎细胞因子，分别为 IL-1ra、IL-4、IL-10、IL-13、TGF- $\beta$  和 CXCL10。

### 免疫评估

根据检测得出，您的综合数值为 20，与一般人群相比偏低。图为相对于人群的检测结果显示。



### 相关细胞因子介绍

**IL-1ra**——是一种由 152 个氨基酸组成的蛋白质，可作为 IL-1 $\alpha$ 和 IL-1 $\beta$ 的特异性抑制剂。IL-1ra 可竞争性抑制 IL-1 $\alpha$ 和 IL-1 $\beta$ 与其功能性配体的结合。IL-1ra 是由单核细胞和巨噬细胞产生的，抗炎细胞因子 IL-4、IL-6、IL-10 和 IL-13 可刺激 IL-1ra 的合成。IL-1ra 是治疗难治性类风湿性关节炎的一种有希望的新疗法。

**IL-4**——是高度多效性细胞因子，能够影响 Th 细胞分化。IL-4 的早期分泌可导致 Th 细胞向 Th2 类细胞分化。Th2 型细胞可分泌自己的 IL-4，随后 IL-4

的自分泌可支持细胞增殖。IL-4 能够增强血管内皮和皮肤成纤维细胞的增殖，减少成人星形胶质细胞和血管平滑肌细胞的增殖。另外，IL-4 可诱导针对肿瘤的有效细胞毒性反应，在治疗恶性疾病中可能具有辅助作用。

**IL-10**——是人类免疫反应中最重要的抗炎细胞因子，是 Th1 的有效抑制剂。IL-10 还是单核细胞/巨噬细胞促炎细胞因子合成的有效灭活剂。与其高亲和力的细胞受体结合后，IL-10 可抑制单核细胞/巨噬细胞源性的 TNF- $\alpha$ ，IL-1，IL-6，IL-8，IL-12，MIP-1 a 和 MIP-2a 的产生。

**IL-13**——和 IL-4 具有一个共同的细胞受体，因此这两种抗炎细胞因子之间存在许多相似之处。IL-4 和 IL-13 只有 20%-25% 的一级氨基酸同源性，但对其活性至关重要的主要螺旋区是高度同源的。IL-13 能下调单核细胞产生的肿瘤坏死因子、IL-1、IL-8 和巨噬细胞表面蛋白-1 $\alpha$ ，并对单核细胞和巨噬细胞表面分子的表达产生深远影响。

**TGF- $\beta$** ——同时具有促炎和抗炎作用，起着生物开关的作用，可拮抗或修饰其他细胞因子或生长因子的作用。TGF- $\beta$  能够将炎症活性位点转化为以分解和修复为主的位点。TGF- $\beta$  通常在局部组织中表现出不同的免疫增强活性，在体循环中表现出免疫抑制活性。TGF- $\beta$  可抑制 T 细胞和 B 细胞的增殖和分化，并限制 IL-2、IFN-g 和肿瘤坏死因子的产生。TGF- $\beta$  以类似于 IL-10 的方式充当单核细胞/巨噬细胞的失活剂。

**CXCL10**——属于 ELR(-)CXC 亚族趋化因子，与 CXCR3 受体结合后发挥功能。CXCL10 似乎参与了许多自身免疫性疾病，器官特异性疾病和系统性疾病的发生发展进程。CXCL10 由几种细胞分泌，包括内皮细胞、成纤维细胞、角质形成细胞、甲状腺细胞、前脂肪细胞等。因此，体液的 CXCL10 水平是反应宿主免疫反应的标志之一。

详细检测结果

细胞因子	基因位点	基因型	数值
IL-1ra	rs579543	G/G	1
IL-4	rs4986790	G/G	2
IL-4	rs4986791	G/G	3
IL-10	rs1800872	G/G	4
IL-10	rs4986790	G/G	1
IL-10	rs1800896	G/G	2
IL-13	rs1800925	G/G	3
TGF- $\beta$	rs1800469	G/G	4
CXCL10	rs56061981	C/C	1

02



## 免疫体质

## 九大免疫体质

我们根据炎症细胞因子水平和抗炎细胞因子水平的情况，将免疫体质分为九类，如图：



而不同的体质类型有着不同的特点，身体的最终发展方向也会有所差异，应当匹配不同的饮食、运动、生活方式等。根据检测综合而得，您属于：

**A 型**

特点描述：炎症细胞因子活性状态中等，抗炎细胞因子水平中等

A型免疫体质类型的人平素患病较少，体型匀称，面色红润，精力充沛，耐受寒热，睡眠好，胃口佳，消化功能正常，是相对而言身体状态比较平衡的状态。

## 九大免疫体质介绍

免疫体质	特点描述
A 型	炎症细胞因子水平中等，抗炎细胞因子水平中等 A 型免疫体质类型的人平素患病较少，体型匀称，面色红润，精力充沛，耐受寒热，睡眠好，胃口佳，消化功能正常，是相对而言身体状态比较平衡的状态。
B 型	炎症细胞因子水平偏低，抗炎细胞因子水平中等 B 型免疫体质类型的人易感冒，鼻炎，易疲劳，怕吹风吹冷气，容易气短乏力，不爱运动，一运动就出汗。
C 型	炎症细胞因子水平偏低，抗炎细胞因子水平偏低 C 型免疫体质类型的人畏寒怕冷，易腰酸肢冷，出现鼻炎，腹泻等问题。
D 型	炎症细胞因子水平偏高，抗炎细胞因子水平偏高 D 型免疫体质类型的人容易生气，急躁，失眠多梦，不耐受暑、热、燥，易出现口干舌燥等、手足心热等问题。
E 型	炎症细胞因子水平中等，抗炎细胞因子偏高 E 型免疫体质类型的人肥胖，面皮油脂多，胸闷，痰多，易患中风，冠心病，高血压糖尿病等。

免疫体质	特点描述
F 型	<p>炎症细胞因子水平中等，抗炎细胞因子偏低</p> <p>F 型免疫体质类型的人常熬夜，偏胖或消瘦，面部油光，多有痤疮粉刺，易患黄疸，湿疹，脂溢性皮炎等</p>
G 型	<p>炎症细胞因子水平偏低，抗炎细胞因子偏高</p> <p>G 型免疫体质类型的人容易烦躁，健忘，性情急躁，易患中风、心绞痛、心肌梗塞等。</p>
H 型	<p>炎症细胞因子水平偏高，抗炎细胞因子中等</p> <p>H 型免疫体质类型的人体形偏瘦，容易紧张，焦虑，易患乳腺癌，失眠，抑郁症疾病倾向。</p>
I 型	<p>炎症细胞因子水平偏高，抗炎细胞因子偏低</p> <p>I 型免疫体质类型的人容易出现过敏性相关性疾病，如哮喘、鼻塞、喷嚏、荨麻疹、花粉症等，适应能力差。</p>

03



免疫调理建议

### 增强免疫力小贴士

免疫力是指通过一定手段来使自身免疫力加强，现代免疫学认为，增强免疫力是人体识别和排除“异己”的生理反应。日常生活中可通过以下几种方式增强免疫力：

#### ✓ 全面均衡适量营养

临床研究显示营养不良或是某些营养素的缺乏其实和很多疾病有着密切的关系，因此在均衡营养的基础上适当强化某些特定的营养素对增强免疫力有非常大的作用。在适当摄入蛋白质、碳水化合物和脂肪以提供我们每日的能量来源外，我们一些微量元素也与我们的免疫力息息相关。

维生素 A，它参与了很多的免疫功能，维生素 A 的缺乏跟我们身体的免疫细胞，特别是 T 细胞的数量和分布的减少有关，让我们对感染的敏感性增加，比如说会出现视力的问题，皮肤过敏问题，或是呼吸道疾病的问题等。

B 族维生素中，临床研究显示维生素 B6 的缺乏跟淋巴细胞的减少或是抗体的减少有关，B12 的缺乏和免疫系统反应低下的增加有关。

维生素 C，具有抗氧化功能的营养素，有些疾病的研究显示 VC 的缺乏会导致很多疾病感染的风险增加，而且让我们的身体对普通的感染和癌症的抵抗力都下降，在有伤口的情况下也会使我们伤口的愈合减慢。

维生素 E，是一个脂溶性的维生素，同时也是一个非常有效的抗氧化剂，临床研究显示维生素 E 的缺乏会损耗我们身体里面 B 细胞和 T 细胞的功能。

锌，是属于一种矿物质，他的功能包括蛋白质的合成，伤口的愈合，DNA 的合成，细胞的分裂有关，临床的研究显示锌的缺乏跟淋巴细胞的数量和功能减少有关，尤其是 T 细胞，他也会改变一些细胞的因子，从而导致更加多的氧化作用使病毒细菌有机可乘，真菌的感染可能性也会增加。2011 年英国

《循证医学数据库》(The Cochrane Library)做过“补锌提高免疫力”的相关实验。实验数据得出：在出现感冒症状的第一天就补锌，能够有效抑制病情，减轻症状；感冒 7 天以后，与未曾补锌的患者相比，服用锌的患者好得更快。

#### ✓ 适度劳逸

适度劳逸是健康之母，人体生物钟正常运转是健康保证，而生物钟“错点”便是亚健康的开始。

#### ✓ 经常锻炼

现代人热衷于都市生活忙于事业，身体锻炼的时间越来越少。加强自我运动可以提高人体对疾病的抵抗能力。

#### ✓ 培养多种兴趣，保持精力旺盛

广泛的兴趣爱好，会使人受益无穷，不仅可以修身养性，而且能够辅助治疗一些心理疾病。

#### ✓ 戒烟限酒

医学证明，吸烟时人体血管容易发生痉挛，局部器官血液供应减少，营养素和氧气供给减少，尤其是呼吸道黏膜得不到氧气和养料供给，抗病能力也就随之下降。少酒有益健康，嗜酒、醉酒、酗酒会削减人体免疫功能，必须严格限制。

#### ✓ 心理健康

善待压力，把压力看作是生活不可分割的一部分，学会适度减压，以保证健康、良好的心境。

### 您的调理原则

- ✓ 不熬夜，不剧烈运动，不在高温下工作，做好相应避暑工作。
- ✓ 宜选择动静结合项目，如太极拳、八段锦等。控制出汗量，及时补水。
- ✓ 尽量克制自己的急躁情绪，养成冷静沉着的习惯。
- ✓ 多食梨、百合、银耳、木瓜、菠菜、无花果、冰糖、茼蒿等甘凉滋润的食物。少吃葱、姜、蒜、椒等辛燥之物。

### 建议食谱案例

餐次	菜名（主要食材或量）
早餐	燕麦胡萝卜粥（燕麦 3~4 勺、胡萝卜碎少许、大米 20g）
	白煮蛋 1 个
加餐	苹果 1 个（约 200g）
午餐	米饭（100g）
	青椒炒猪肝（青椒 30g、猪肝 50g）
	花菜炒肉片（花菜 80g、肉片 20g）
加餐	核桃仁 10g
晚餐	夏日沙拉（牛油果 10g、生菜 20g、西兰花 20g、黄瓜 20g、番茄 20g、沙拉酱少许）

**营养提示：**根据食谱您个人的情况强化了锌、维生素 A、维生素 C 的摄入量。另外燕麦有助排便、降低胆固醇、降低血糖的功效。核桃有补肾温肺、健脑防老的作用，对于您整体的体质有非常好的食疗作用。

## 附录：免疫科普拓展

### 免疫系统功能简介

**免疫防御**——识别和清除外来入侵的抗原，如病原微生物等。这种防止外界病原体入侵和清除已入侵病原体及其他有害物质的能力被称为免疫防御。使人体免于病毒、细菌、污染物质及疾病的攻击。

**免疫监视**——识别和清除体内发生突变的肿瘤细胞、衰老细胞、死亡细胞或其他有害的成分。这种随时发现和清除体内出现的“非己”成分的功能被称之为免疫监视。免疫监视功能过低会形成肿瘤。

**免疫调节**——指免疫系统与其他系统如神经内分泌系统之间的相互作用，使得免疫应答以最恰当的形式使机体维持在最适当的水平。免疫调节机制是维持机体内环境稳定的关键，如果免疫调节功能异常，对自身成分产生强烈的免疫攻击，造成细胞破坏，功能丧失，就会发生自身免疫病。如果对外界病原微生物感染不能产生适度的反应（反应过低可造成严重感染，反应过强则发生过敏反应），也可造成对机体的有害作用。

**获得性免疫**——又称特异性免疫或适应性免疫，这种免疫只针对一种病原。它是人体经后天感染（病愈或无症状的感染）或人工预防接种（菌苗、疫苗、类毒素、免疫球蛋白等）而使机体获得的抵抗感染能力。

**固有免疫**——固有免疫细胞是机体固有免疫（非特异性免疫）的一个重要组成部分，是生物体在长期种系进化过程中形成的一系列免疫效应细胞。其在个体出生时就已具备，可对侵入的病原体迅速应答，产生非特异抗感染免疫作用；亦可参与对体内损伤、衰老或畸变细胞的清除，并参与适应性免疫应答。



## 参考文献

- [1] Xie WR, Deng H, Li H, et al. Robust increase of cutaneous sensitivity, cytokine production and sympathetic sprouting in rats with localized inflammatory irritation of the spinal ganglia. *Neuroscience* 2006;142:809–822. [PubMed: 16887276]
- [2] DeLeo JA, Colburn RW, Nichols M, et al. Interleukin-6-mediated hyperalgesia/allodynia and increased spinal IL-6 expression in a rat mononeuropathy model. *J Interferon Cytokine Res* 1996;16:695–700. [PubMed: 8887053]
- [3] Schafers M, Svensson CI, Sommer C, et al. Tumor necrosis factor-alpha induces mechanical allodynia after spinal nerve ligation by activation of p38 MAPK in primary sensory neurons. *J Neurosci* 2003;23:2517–2521. [PubMed: 12684435]
- [4] Heijmans-Antonissen C, Wesseldijk F, Munnikes RJ, et al. Multiplex bead array assay for detection of 25 soluble cytokines in blister fluid of patients with complex regional pain syndrome type 1. *Mediators Inflamm* 2006;2006:28398. [PubMed: 16864900]
- [5] Ozaktay AC, Kallakuri S, Takebayashi T, et al. Effects of interleukin-1 beta, interleukin-6, and tumor necrosis factor on sensitivity of dorsal root ganglion and peripheral receptive fields in rats. *Eur SpineJ* 2006;1–9.
- [6] Milligan ED, Sloane EM, Langer SJ, et al. Controlling neuropathic pain by adeno-associated virus driven production of the anti-inflammatory cytokine, interleukin-10. *Mol Pain* 2005;1:9. [PubMed: 15813997]
- [7] Wieseler-Frank J, Maier SF, Watkins LR. Glial activation and pathological pain. *Neurochem Int* 2004;45:389–395. [PubMed: 15145553]
- [8] Uceyler N, Valenza R, Stock M, et al. Reduced levels of anti-inflammatory cytokines in patients with chronic widespread pain. *Arthritis Rheum* 2006;54:2656–2664. [PubMed: 16871547]