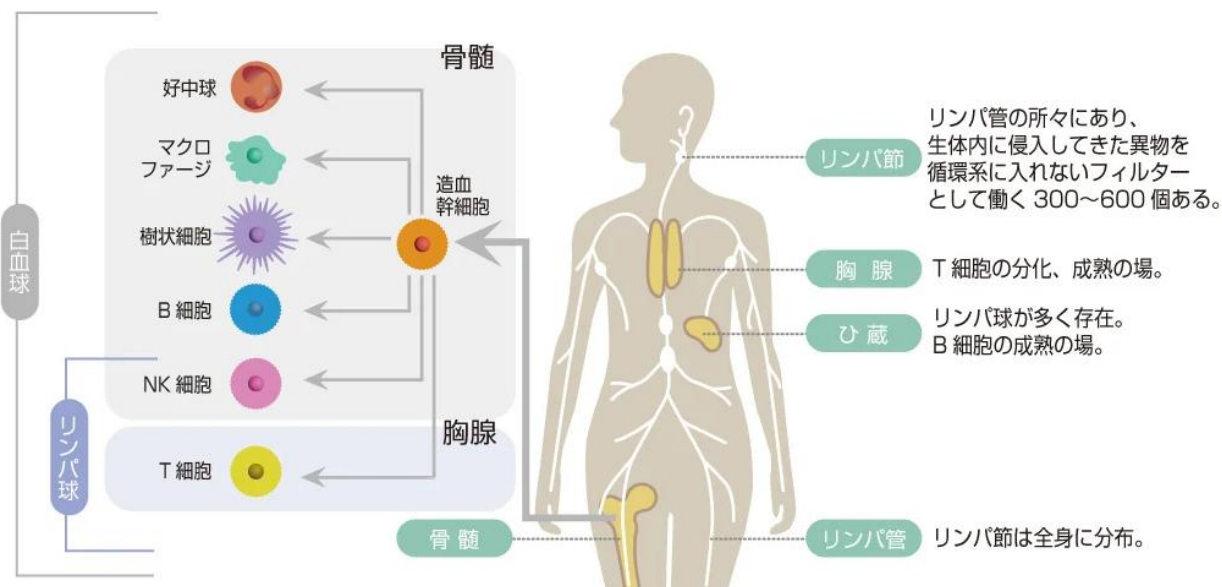


～高用量ビタミン C の摂取は加齢に伴う胸腺委縮を抑制し免疫細胞を維持する～

☆免疫系について

免疫系は骨髄や胸腺などの中枢リンパ組織と、リンパ節や脾臓などの抹消リンパ組織から構成されています。なかでも胸腺は加齢とともに著しく委縮することが知られていて、免疫の中でも特に中心的役割を持つ T 細胞の教育の場とされる胸腺の萎縮は免疫機能の低下に大きく関与しているとされています。

●白血球の種類と免疫に働く器官



☆免疫細胞について

免疫細胞は、骨髄の造血幹細胞から分化し血球になります。その中でも白血球は免疫を司る細胞であり顆粒球、単球、リンパ球に分類されます。顆粒球はさらに好中球、好酸球、好塩基球があり、リンパ球は T 細胞、B 細胞、NK 細胞があります。単球はそこからさらに分化するとマクロファージや樹状細胞になります。これらを感じる必要はありませんが、このような血球たちが免疫に関与しているということです。

☆高用量ビタミン C 投与による胸腺への影響

ビタミン C (以下 VC) を 1 日必要量およびその 10 倍量含んだ試料で 1 年間マウスに投与した場合に、胸腺および脾臓に及ぼす影響を見た実験があります。実験には VC を合成できないマウスを使用しており、あらかじめヒトの 1 日推奨量とされる 100mg/day に対応するマウスの VC 必要量を体表面積から算出しています (マウスの推定 VC 必要量: 20mg/kg/day)。コントロール群として通常飼育試料を摂取させた野生型のマウス (WT) を使用し、0.02%VC 群 (推定必要量の VC を与えた群) と 0.2%VC 群 (推定必要量の 10 倍量相当と考えられる VC 量を与えた群) での体重、胸腺・脾臓の重量、血漿 VC 濃度、末梢血での免疫細胞数の比較を行いました。

表1 高用量 VC の長期摂取が体重、脾臓および胸腺重量、血漿 VC 濃度に及ぼす影響

	1日必要量		10倍量		野生型		
	0.02% VC		0.2% VC		WT [†]		
	平均	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
体重	Body weight (g)	43.0	5.6	45.2	5.1	46.4	8.7
脾臓の重量	Spleen weight (mg)	106.3	20.9	118.1	14.3	78.3	8.1
胸腺の重量	Thymus weight (mg)	13.8	3.0	28.3	8.6**	16.1	6.6
血漿VC濃度	Plasma ascorbic acid concentration (mg/L)	6.2	1.2	13.7	1.7**	7.1	1.1

0.02% VC group, n=10. 0.2% VC group, n=11. WT group, n=5. Asterisks represent a significant difference between the 0.02% VC group and the 0.2% VC group (**P<0.01, *P<0.05). [†]Data obtained from age-matched WT mice are shown as reference.

表2 高用量 VC の長期摂取が末梢血中の白血球数、脾臓細胞数、胸腺細胞数に及ぼす影響

	1日必要量		10倍量		野生型		
	0.02% VC		0.2% VC		WT [†]		
	平均	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
白血球数	White blood cells ($\times 10^6$ /mL)	2.33	1.08	3.84	1.66*	1.88	0.61
リンパ球数	Lymphocytes ($\times 10^6$ /mL)	1.80	0.90	3.00	1.30*	1.40	0.50
顆粒球数	Granulocytes ($\times 10^3$ /mL)	2.30	1.33	4.24	1.70**	2.95	0.57
単球数	Monocytes ($\times 10^3$ /mL)	0.71	0.34	1.21	0.59*	0.53	0.17
脾細胞数	Splenocytes ($\times 10^7$)	13.4	1.9	16.8	1.8**	11.2	2.3
胸腺細胞数	Thymocytes ($\times 10^7$)	2.09	0.75	3.80	1.86*	1.91	0.82

0.02% VC group, n=10. 0.2% VC group, n=11. WT group, n=5. Asterisks represent a significant difference between the 0.02% VC group and the 0.2% VC group (**P<0.01, *P<0.05). [†]Data obtained from age-matched WT mice are shown as reference.

【結果】

- ①試料摂取1年後の各群の体重に差はなかった。
 - ②0.02%VC群とWT群では、胸腺の重量や血漿VC濃度、免疫細胞数に大きな差は見られなかった。
 - ③0.2%群では胸腺の重量、血漿VC濃度、免疫細胞数が他の2群と比べて優位に高かった。
- 胸腺の重量や胸腺細胞数を見ても臓器の委縮を抑制して免疫機能を維持していると考えられます。

これらの結果から、高用量のVCは加齢に伴う胸腺の萎縮やそれに伴う免疫細胞数の低下を抑制することで末梢血への免疫細胞の供給低下も抑制していると考えられ、免疫機能の維持に寄与していると考えられます。

※ビタミンCディープショットのVC配合量は1000mgでヒト推奨摂取量(100mg/day)の10倍です。

今回の実験はヒト推奨摂取量に対応するマウスのVC必要量での実験なので、10倍量の結果はヒトでは1000mg摂取した場合の結果と考えることができます。

★総括★

免疫の中心的役割を持つT細胞の教育の場である胸腺は加齢と共に委縮することが知られていますが、高用量のVC(推奨量の10倍量)は胸腺の萎縮を抑制し免疫機能維持に大きく寄与すると考えられます。

参考資料: 中尾隆正ら, 高用量のビタミンCの摂取は加齢に伴う胸腺の萎縮を抑制して免疫細胞数の維持に寄与する. Vitamins(Japan), 91(5・6), 352-354(2017)