

教育講演 ⑤

熱ショックタンパクHSPと温熱療法

愛知医科大学医学部附属核医学センター 助教授 伊藤 要子

我々の身体は、60兆個の細胞から成り、その細胞には様々なタンパク質が多数混在している。そして様々な外敵障害から身体を守るべく、生体防御作用を備えており、日常的な外敵障害から防御されている。例えば、さまざまな細菌やウイルスの感染に対しては、免疫系がこれを防御している。また、ケガをして出血すれば、血液凝固系が活性化され止血してくれる。それでは、ストレスに対しては、どのような生体防御作用が働いているのであろうか。このストレス防御タンパクこそが熱ショックタンパク (Heat Shock Protein :HSP)、別名ストレスタンパクである。

HSPはショウジョウバエを高温環境下 (熱ストレス) で飼育することで増加するタンパクとして1962年、Ritossaによって報告された。その後、ショウジョウバエ以外にも、動物、植物、細菌に至るあらゆる生物においてHSPが合成されており、また、熱ストレス以外にも物理的・精神的な様々なストレスによって誘導されることからストレスタンパクとも呼ばれるようになった。すなわち、HSPは種を超えてストレスから生物を守るため、免疫系よりもさらに根源的に必要な生体防御タンパクといえる。我々はしばしば“免疫を高めて——”というが、生物にとっては“HSPを高めて——”の方が適切といえる。実際、HSPにはNK活性の増強、樹状細胞の数・活性の増強、癌ワクチン作用など免疫能を高める作用があり、免疫系にも深く関与している。

HSPは様々なストレス時に誘導され、ストレスで傷害を受け構造異常をおこしたタンパクを修復し、元の元気な細胞にする。しかし、ストレス傷害があまりにも大きな時は、HSPで修復できなかった損傷タンパクが細胞内に多数残り、細胞は死滅または傷害を受ける。HSPには分子量により様々な種類が存在するが最もよく知られ研究されている分子量70,000のHSP70は熱ストレスで最大に誘導される実験結果を得たので、我々はHSPの誘導法として、安全で、容易に実施できるマイルド加温を適用している。そこで、我々は、あらかじめ熱ストレスを与え、HSPを十分に準備しておき大きなストレスに備える予備加温療法を提唱している。予備加温によるラットストレス潰瘍の抑制、マウス腎不全の抑制、その他、ショック、放射線障害、疲労の抑制など報告、また予備加温により運動能力が向上することからスポーツ界へも貢献している。

HSPはストレスのない平常時には、分子シャペロンとして、細胞内でのタンパクの合成、運搬、分解とタンパクの一生に深く関与している。多くのタンパクが必要な増殖、治癒過程ではHSPが必須となる。よって、治癒過程で温めてHSPを増加させると症状は緩和し治癒が促進される。

温熱療法と言えば、狭義には43℃以上に加温して癌細胞を死滅させる癌の温熱療法を示す。我々の温熱療法は細胞に熱ストレスを与え、HSPを誘導させHSPの生体防御作用を利用し疾患の治療や健康に役立てるマイルド加温療法 (HSP療法) である。マイルド加温療法では、加温自体による免疫能の増強、痛み緩和物質のエンドルフィンの産生および加温により誘導されるHSPの両効果が期待される。

従来の疾患は病原性の細菌、ウイルスが原因であり、これらを死滅させれば回復し治療法があった。しかし、最近話題になっているフォールディング病は病原性微生物が原因ではなく、タンパクの構造異常 (ミスフォールディング) によって、タンパクが凝集し細胞が死滅する。プリオン病、アルツハイマー病、パーキンソン病、白内障、筋萎縮性側索硬化症 (ALS)、各種神経変成疾患などいわゆる難治性疾患と言われていた多くの疾患がこれに含まれる。このタンパクの構造異常を修復するのがHSPである。マイルド加温療法で誘導されるHSPのみでは不十分と思われるが、マイルド加温により症状緩和が期待される。HSP、HSPを誘導するマイルド加温療法の有効性はさらに広がると思われる。

自分の細胞の中に (自分の体に) 自分をストレスから守ってくれるHSPが存在し、体を温めることにより自分でHSP高めることができることを、多くの人々に知ってほしい。



プロフィール

伊藤 要子 (いとう ようこ) 愛知県出身
愛知医科大学医学部附属核医学センター 助教授

略 歴

昭和46年11月 名城大学薬学部薬学科卒業
昭和55年 3月 医学博士学位取得 (名古屋市立大学)
昭和47年 4月～昭和54年 3月 愛知医科大学医学部助手 (第一生理学講座)

昭和52年 1月～昭和52年 3月 国内留学 (大阪大学蛋白質研究所血液研究室共同研究員)
昭和54年 4月～昭和62年3月 愛知医科大学医学部助手 (放射線医学講座)
昭和60年 4月～昭和61年4月 外国留学 (Cleveland Clinic Foundation Research Division USA, Research Fellow)
昭和62年4月～平成15年3月 愛知医科大学医学部講師 (放射線医学講座)
平成15年3月～現在 愛知医科大学医学部附属核医学センター助教授 (放射線医学講座兼務)

研究業績

原著 1.伊藤要子 他：マウス局所及び全身予備加温による生体防御効果 -口腔局所予備加温による舌熱傷の防御と全身予備加温による放射線障害の防御 日医放会誌 65: 255-262, 2005
2.Youko Itoh, et al.: Induction of Hsp 70 in Lymphocytes by Whole Body Far-infrared Hyperthermia. Japan. J. Hyperthermic Oncology. 21: 209-220, 2005.
その他多数

現在の研究内容

マイルド加温療法 (HSP療法) による癌治療への検討
マイルド加温療法 (HSP療法) による運動能力向上の検討
マイルド加温療法 (HSP療法) による生体防御作用の検討
抗酸化ビタミンリコペンの生理作用

著 書

HSPが病気を必ず治す 2005年2月 伊藤要子著 ビジネス社出版
からだを温めるとなぜ病気が治るか 2006年2月 石原結實・伊藤要子共著 ビジネス社出版

賞 罰

平成7年9月 平成七年度日本ハイパーサーミア学会優秀論文賞受賞