

원저

## 老化의 研究動向에 관한 考察

이홍민 · 서정철 · 김용석

경희대학교 한의과대학 침구학교실

### Abstract

#### The Study on Aging Process Research

Lee, Hong-min · Seo, Jung-chul · Kim, Yong-suk

Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine,  
Kyung-Hee University

**Objective** : To research the trends of the study related to aging process, and to establish the direction of the study on aging process.

**Method** : We reviewed the journal and essay about the aging process which are published as well in Korea as in foreign country.

**Results** : 1. The study on the Oriental Medicine field can be classified with the fourth. first, the study of single herb medication's effect on the aging process. second, the study of multiple herb medication's effect on the aging process. third, the study of herb-acupuncture solution's effect on the aging process. fourth, journal review. We find the fact that the study on the Oriental Medicine is concerned with pathology of deficiency syndrome of the kidneys, retention of phlegm and fluid, blood stasis.

2. On the Western Medicine field, mechanism and pathology of aging process primarily has been studied. The mechanism of aging process is classified with 'Wear and tear theory' and 'Genome-based theory'. Among the mechanism of aging process, 'Free radical theory' is the most important. Additionally 'Senescence-Accelerated Mouse' has been studied.

3. We review the journal published in foreign country and its subject was the following: first, moxibustion combined with acu-area skin allograft therapy for the aging was effective. second, the traditional chinese medicine bu-zhong-yi-qi-tang in mice have anti-aging effect. third, the overview Preventive geriatrics of Traditional chinese medicine.

4. We researched anti-aging effect study in the journal of the Korean Acupuncture and Moxibustion, and we found a few journal of Herb-acupuncture solution's anti-aging effect. Hereafter, it is necessary

· 접수 : 1월 9일 · 수정 : 1월 15일 · 채택 : 1월 17일

· 교신저자 : 김용석, 서울시 강남구 대치동 994-5번지 경희강남한방병원 침구과(Tel: 02-3457-9013)

E-mail : ackys@unitel.co.kr

that we will study about relationship between acupuncture-moxibustion therapy and anti-aging effect using Senescence-Accelerated Mouse.

**Key words** : aging, anti-aging effect, Free radical, Senescence-Accelerated Mouse, acupuncture-moxibustion

## I. 서론

의학의 발달로 인하여 우리나라의 노인인구도 점차 늘어나 1985년에는 4.1%, 1990년에는 4.7%, 2000년에는 6%, 2005년에는 7%에 도달하여 高齡化 사회로 진입하게 될 것으로 전망된다. 이로 인해 老化遲延에 대한 관심이 높아지고 이에 대한 연구가 많이 이루어지고 있으나, 아직까지 명확하게 밝혀진 사실은 없으며 여러 가지 가설이 제시되고 있다.<sup>1)</sup>

老化란 人間の 生成과 盛壯 및 成熟 過程 후 시간의 흐름에 따라 나타나는 形態的, 機能的인 衰退로 死亡에 歸着되는 生理的인 現狀을 말한다.<sup>2)</sup>

西洋醫學에서는 老化의 機轉에 대해 消耗說과 遺傳子說의 크게 두 가지 개념으로 설명하고 있다.

西洋醫學分野에서 老化에 대한 연구는 老化의 機轉과 관련된 연구가 많이 진행되고 있다. 腦, 內臟 臟器와 皮膚의 老化에 대한 機轉<sup>15),19)</sup>이 연구되고 있으며, 老化研究에 사용된 動物재료에 대한 연구<sup>13),14)</sup>도 진행되고 있다.

韓醫學에서는 老化를 生, 長, 壯, 老, 死라는 인체의 생리적인 과정의 하나로 인식하고 있으며, 個人의 老化현상도 先天的인 要因과 後天的인 環境 및 攝生에 따라 차이를 두고 있다.<sup>1)</sup>

老化의 原因으로서 七情太過, 憂鬱內傷 六淫所傷 勞傷過度 房勞過度 飲食不節, 飢飽失常, 吸煙嗜酒

先天因素 環境失宜 睡眠失常 등을 제시하고 있으며<sup>1)</sup>, 病理的 機轉은 腎虛, 痰飲, 瘀血<sup>6-9)</sup> 등으로 설명하고 있는데, 이 중 腎虛에 관한 연구가 가장 활발히 진행되어 왔다.

老化에 관한 연구논문은 크게 單味劑나 複合處方이나 藥鍼製劑를 이용한 實驗論文 및 文獻考察 등으로 나누어 볼 수 있다. 중국을 비롯한 외국논문에서도 中國傳統醫學으로 老化를 지연시키고자 하는 연구가 이루어지고 있다.<sup>22-24)</sup>

이에 저자는 노화에 관한 한의학적 방법론을 모색하기 위하여 노화와 관련된 연구동향을 동서의학적으로 고찰하고, 침구학 분야에서 노화연구에 대한 방향을 제시하고자 한다.

## II. 본론

노화연구에 대한 최근동향을 파악하기 위하여 국내외논문을 고찰하였다.

### 1. 國內論文

#### 1) 韓醫學分野

##### (1) 單味劑에 대한 실험논문

정인채는 <전갈이 老化에 따른 免疫反應 및 發癌化 과정에 미치는 영향>에서 老齡에 의한 면역기전 저하에 전갈 추출물이 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험동물(Balb/c 생쥐)을 5週齡, 24週齡, 78週齡 및 인위적으로 면역저하를 일으킨 군으로 나

누어 실험하였다. 전갈 추출물은 1차 면역응답에 간여하는 IgM 항체의 생성과 macrophage 탐식능력을 증가시켰으며 노령화될수록 그 폭이 증가하였다. 한편, 이에 따른 IgG 항체 생성도 유의성있게 증가하였으며, 용혈반 형성을 증가시키는 것으로 보아 B세포에 의한 항체 생성도 증가됨을 알 수 있었다. 또한, 암세포의 살해능을 가진 natural killer 세포의 활성을 증가시키는 것으로 나타나 암면역 기전에도 관여함을 알 수 있다. 이러한 결과들을 바탕으로 2단계 발암화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 DMBA가 유도하는 생쥐 피부 및 4-NQO가 유도하는 생쥐 폐의 종양 발생에 미치는 영향을 검토한 결과, 전갈 메탄올 및 물 추출물은 각각 발암 promoter에 의해 야기되는 종양 발생을 늦추거나 빨리 소멸시키는 것으로 나타났다. 또한, 전갈 물 추출물은 in vitro에서도 사람 간암세포인 HepG2 cell의 성장을 유의성있게 억제시켰으며 이는 glutathione의 함량저하와 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 한편, Sarcoma-180에 의해 유도되는 생쥐 복수암에 대한 실험에서도 실험 동물의 생존기간을 연장시킴을 알 수 있었다.

결과적으로, 전갈 추출물의 투여는 생쥐의 면역반응을 증강시키고 이에 따른 TPA가 유도하는 2단계 발암화 과정을 억제하고 in vivo 및 in vitro에서 암세포의 증식을 유의성있게 억제시키는 것으로 나타났다.

### (2) 複合處方을 이용한 실험논문

김인재는 <加味歸脾聰明湯이 老化 白鼠의 血液變化 및 血清과 腦組織의 抗酸化物 活性에 미치는 영향>에서 加味歸脾聰明湯이 老化작용에 미치는 영향을 실험적으로 입증하고자, 對照群과 실험군에 각각 scopolamine(1mg/kg)을 정맥주사한 후 血球細胞(WBC, RBC, platelet), 血清成分(glucose, creatinine, BUN, uric acid)을, 血清중 赤血球膜의 活性

酸素에 대한 耐性, cholinesterase 活性度, 脂質過酸化度를 측정하고, 腦組織에서의 catalase 活性度, SOD 活性度を 측정하여 加味歸脾聰明湯이 血液變化 및 血清과 腦組織의 抗酸化 活性에 관여하여 酸化的 損傷의 지표로 사용되는 MDA 생성을 억제시키고 老化촉진을 막아주는 活性酸素의 生成과 老化物質의 축적을 막아 抗酸化 效果가 있는 것으로 판단된다고 보고하였다.

### (3) 藥鍼製劑를 이용한 실험논문

윤철호, 정지천, 신억번은 <흰쥐의 肝 組織에서 鹿茸 藥鍼 製劑의 抗酸化 作用에 관한 연구>에서 鹿茸藥鍼의 抗酸化效能을 살펴보기 위하여 肝臟 組織에서 過酸化脂質의 함량 및 活性酸素 生成系酵素인 xanthine oxidase 活性과 aldehyde oxidase 活性 변화를 측정하였다.

鹿茸 藥鍼 製劑의 첨가농도에 비례하여 유의성 있는 脂質의 過酸化反應 억제현상이 관찰되었으며, Haber-Weiss 반응을 이용하여 活性酸素의 생성을 촉진시킨 상태에서는 정상 상태에서보다 훨씬 강력한 억제효과가 있었다. xanthine-oxidase 活性에도 유의성있는 억제가 관찰되었으며 aldehyde oxidase 活性은 鹿茸 藥鍼 製劑가 별다른 영향을 나타내지 않았다. 이상의 실험 결과로서 鹿茸 藥鍼 製劑는 活性酸素 生成系 酵素인 xanthine oxidase의 活性을 억제시켜 過酸化脂質의 生成을 억제함을 보여준다.

### (4) 老化에 대한 文獻적 考察

고기완은 <老化 및 老人의 病因 病機 病證에 관한 문헌적 연구>에서 老化 및 老人의 病因, 病機, 病症에 관한 東西醫學의 文獻의 考察을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

東醫學에서 老化 및 老人性疾患에 관한 내용은 豫防醫學의 견지에서 養生學과 밀접한 관계를 가지고

있으며 道敎의인 自然哲學思想의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다. 동의학에서는 老化를 生, 長, 壯, 老, 死라는 인류생명의 자연법칙속에 인식해 왔으며 生體 衰退의 변화로 整體觀에 의거한 有機的 關聯下에서 파악하여 陰陽, 臟腑, 氣血, 經絡, 情志의 相關, 相對的 變容의 결과로 초래된 생체의 衰退現象으로 인식하였다. 동의학에서 老化의 原因은 七情太過, 憂鬱內傷, 六淫所傷, 勞傷過度, 房勞過度, 飲食不節, 飢飽失常, 吸煙嗜酒, 先天因素, 環境失宜, 睡眠失常 등이며 老化學說은 脾胃虛衰學說, 腎氣虛衰學說, 精氣虛衰學說로 나타나고 있다.

西醫學에서 老化는 40대 이후부터 장기의 생리적인 기능저하가 발생하며 따라서 각 장기는 適應力, 抵抗力, 回復力 등이 떨어지고 전체의 恒常性이 감퇴된다 하여 면역기능감퇴를 강조하고 있다. 서의학의 수많은 老化學說 가운데 현재에는 인간의 수명에 영향을 미치는 內的 및 外的 因子들보다도 老化가 유전적으로 미리 결정되어 있다는 이론이 더욱 우세한 것으로 나타났고 한편 free radical theory에 관심이 고조되고 있음을 알 수 있었다.

동의학적 老化의 기전은 腎臟 氣運의 虛弱으로 일어나는 免疫의 低下로 老化의 발생을 도출하거나 혹은 老化 과정을 가속화하여 腎氣虛衰-免疫機能減退-老化로 표현되고 있었고, 老化를 일종의 병으로 볼 때 한약의 抗老化劑는 이런 이론에 의하여 투여되므로 老化는 예방과 치료가 겸행되어야 한다. 동의학에서 健康長壽의 徵象은 形體壯實, 精神旺盛, 雙目有神, 雙耳聰敏, 牙齒堅固, 記憶力強, 鬚髮潤澤, 二便通暢, 息化脈緩 등으로 나타나고 있고 夭折에 대한 徵象은 精竭, 無胃氣, 失神으로 나타나고 있었고, 동의학에서의 老人病症은 老衰로 인하여 일어나는 病症으로 氣血不足, 體力老衰, 精神力減退, 脾胃虛弱, 腎氣虛, 肺腎兩虛 등으로 인하는 병증이 나타나는데 노인의 생리상의 특징이 五臟皆虛이므로 病邪에 대한 抵抗力이 저하되어 있다.

老人病症에서 養生保養하는 것이 치료에서의 중요한 수단이라 할 수 있으므로 補益臟腑, 扶正固本, 滋陰養血, 補肝腎, 行氣行血 등이 주된 치료방법이라 하겠다.

## 2) 西洋醫學論文

### (1) 老化의 機轉과 관련된 논문

황용철은 <老化유도된 사람 섬유아세포에서의 세포사망 억제기전에 관한 연구>에서 사람 섬유아세포는 일정한 횟수의 세포복제후 더 이상 세포분열을 하지 않는 상태 즉 senescence 상태에 빠지게 된다. 이와같이 老化된 세포에서는 세포의 성장속도가 점점 느려지고 세포의 모양 또한 변하게 되며 여러 가지 세포내부의 변화도 초래하게 된다. 이 논문에서는 사람 섬유아세포를 대상으로 세포에 酸化적 손상을 유도하는 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 100 μM의 농도로 1시간동안 처리한 후 3 주이상 계대배양한 세포군과, 세포에 비酸化적 손상을 초래하는 hyd-roxyurea를 400 μM의 농도로 세포배지에 계속 처리하여 3 주이상 계대배양한 세포군에 老化를 유도 하였다. 老化 유도인자를 처리한 양쪽 세포 모두에게서 정상적으로 老化된 세포와 같은 모양의 변화가 일어났으며 老化의 지표로 알려진 β-galactosidase에 의해서도 염색이 되었다. 또한 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>에 의해 인위적으로 老化유도된 세포들에서는 자연老化된 세포와 마찬가지로 세포주기 억제 단백질인 p21Waf1과 p16Ink4a의 발현이 증가한 반면, hydroxyurea에 의해 老化된 세포에서는 p21 Waf1의 발현만이 증가하였다. 세포사망의 정도를 측정하는 지표로 쓰이는 DNA fragmentation index에 의하면 세포가 老化됨에 따라 UV에 의해 세포가 사망하는 비율이 점차 감소하는 경향을 보였고, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>나 hydr-oxyurea에 의해 인위적으로 老化를 유도시킨 세포에서도 정상적으로 老化된 세포와 같은 정도로 UV에 의한 DNA fragmentation이 감소하였다. 세포사

망의 중요 기작중의 하나로 알려져 있는 stress-activated protein kinase (SAPK)의活性化 측정에서도 어린 세포에서는 UV 조사에 의한 SAPK의活性이 크게 증가한 반면, 자연적으로 老化된 세포와 H2O2나 hydr-oxyurea에 의해 老化유도된 세포들에서의 SAPK活性化 정도는 어린 세포에 비해 상대적으로 작게 증가하였다. 따라서 세포가 老化되어감에 따라 혹은 H2O2나 hydroxyurea에 의해 老化를 유도시킨 세포에서 공통적으로 증가한 p21Waf1을 외부 자극에 의한 세포사망 정도를 감소시키는 원인으로 생각해 볼 수 있다. 이를 확인하기 위해 H2O2 100  $\mu$ M을 1 시간 처리한 후 23 시간 뒤에 DNA fragmentation 정도와 SAPK의活性을 측정한 세포군과, hydroxyurea 400  $\mu$ M을 24 시간 처리한 후 같은 측정을 한 세포군을 상호 비교해 본 결과, 24 시간 뒤에 p21Waf1의 발현이 크게 증가한 H2O2처리 세포군에서는 senescent 상태에 빠진 경우와 비슷한 양상의 세포사망 정도를 보였고, 24 시간 뒤에 p21Waf1의 발현이 작게 증가한 hydroxyurea 처리 세포군에서는 어린 세포에 가까운 세포사망 양상을 보였다. 이 연구의 결과는 p21Waf1과 SAPK의 역할에 대한 소견을 제공하고, 세포가 老化되어짐에 따라 증가하는 p21Waf1의 발현 정도가 세포사망과 상당한 연관관계가 있으리라고 사료된다.

(2) 老化연구에 사용된 동물재료에 대한 논문

정은희는 <老化 촉진 마우스의 月齡에 따른 Transketolase mRNA 발현>에서 transketolase는 thiamin의 2인산 에스테르형태인 thiamin diphosphate 依存酵素중 하나로, thiamin 결핍으로 인한 신경질환에 중요한 역할을 하고 있는 것으로 알려져 있다. 이 연구에서는 transketolase의 mRNA 발현량이 나이가 들에 따라 어떻게 변화되는지 chemiluminescent 법을 이용하여 간과 뇌에서

3,6,9개월에 發現量을 검토하였다. 老化가 진행됨에 따라 transketolase의 mRNA 수준은 肝과 腦에서 다른 양상으로 나타나, 肝에서는 6개월령에서 정점을 보이고 그 후 감소한데 반해, 腦에서는 3개월령에서 가장 높았고 이후 점차로 저하되었다. 對照群인 SAM R1계는 老化촉진마우스인 SAM P8계에 비해 전체적으로 높은 수준을 보였으나, 加齡에 따른 변화경향은 비슷한 것으로 나타났다.

2. 外國論文

Lan Zhang, Han Ping Chen, Hong Jie Wang 은 <The Anti-aging Effect of Moxibustion and Moxibustion Combined with Skin Allograft Evaluated From Optic and Electron Microscopy Study of Thymus and Pituitary Glands>에서 老化에 대한 침구역 피부 동종이식치료와 결합한 뜸의 효과를 쥐모델을 사용하여 평가하였다. 이 연구는 실험적기초를 제공해주며 광학현미경과 전자현미경의 사용으로 복합치료의 임상적 적용에 대한 새로운 조사단서를 제공해준다. 우리는 뜸, 피부동종이식과 이 두가지의 복합이 胸腺과 腦下垂體의 老化를 늦추는 효과를 가지고 있음을 관찰하였다. 이들과운데 피부동종이식과 뜸을 복합한 것이 다른 단일치료와 비교하여 가장 효과적이었다. 이 연구는 복합치료가 치료효과를 높일수 있음을 제안한다.

Shih HC, Chang KH, Chen FL, Chen CM, Chen SC, Lin YT, Shibuya은 <A Anti-aging effects of the traditional Chinese medicine bu-zhong-yi-qi-tang in mice>에서 대체의학이 어떤 질환의 치료에서는 현대서양의학을 보충해줄지도 모른다는 전체적인 접근법이나 부드럽고 자연적인 접근을 하는데 이것이 노령과 관련된 질환의 치료에는 더 적합할지도 모른다. 補中益氣湯은 순환의 증진에 주로 처방되며 특히 위장질환에 쓰이는데 이 처방이 老化遲延효과를 가질지도 모른다. 이

연구에서 補中益氣湯의 抗老化효과의 가능성이 정상생쥐와 老化촉진생쥐의 Dull, P/8, R/1을 사용하여 연구되었다. 실험쥐에 補中益氣湯 250mg/kg과 500mg/kg을 각각 반복주입하여 인내심, 학습력, 기억력, 신경근육 협조력, 뇌에서 monoamine의 수준의 변화를 측정하였다. 인내심은 투여양에 의존하여 모든 실험쥐에서 증가하였다. 기억력은 500mg/kg의 높은 투여에서 R/1과 P/8 老化촉진생쥐에서 높았다. 연장된 rota-rod 실험에서 운동 협조와 인내심을 평가하였는데 P/8 老化촉진생쥐에서 유의성있게 증가되었다. 높은 dopamine과 noradrenaline이 500mg/kg의 고용량투여중 老化촉진생쥐/Dull과 정상생쥐의 cortical tissue에서 관찰되었다. 종합해보건대, 위의 결과들은 補中益氣湯이 쥐에서 老化遲延 효과를 발휘하며 뇌의 皮質組織에서 monoamine을 증가시키는 것을 보여주었다. 補中益氣湯투여후 어떻게 monoamine들이 효과에 관여하는지는 더 조사하여야 할 것이다.

### Ⅲ. 고찰

인간은 생물이기 때문에 출생과 더불어 加齡에 따라 老化가 시작된다. 일반적으로 老化란, 동물의 발육, 성장, 성숙과 老化의 생물학적 과정에서 형태적 기능적 퇴축, 예비력과 적응력의 저하로 사망에 귀착되는 보편적인 생리적 현상으로 老化색소의 침착, 소지방구의 축적, 細胞實質의 감소, 核의 萎縮, Nissl's body의 감소, Golgi's body의 파괴, 酵素의 活性 및 기능저하, 血球細胞의 감소, 혈청성분의 변화 등 신체의 퇴화적 변화를 나타낸다.<sup>9)</sup>

韓醫學에서는 生, 長, 壯, 老, 死라는 인류생명의 자연법칙속에 老化를 인식해 왔으며 老化를 생체쇠퇴의 변화로 정체관에 의거한 유기적 관련하에서

파악하였고 또한 老化는 인체의 생리적인 과정 중의 하나로 각자의 선천적인 품부와 후천적인 환경과 자기가 함유하고 있는 정신기능에 따라 老化가 다르게 표출되고 있다.<sup>1)</sup> 老化를 생체에서의 쇠퇴현상으로서 파악한 논술로서 잘 인용되는 <素問.上古天真論>에서, 여자는 “六七三陽脈衰於上 面皆焦 髮始白”하고, 남자는 “六八陽氣衰於上 面焦 髮鬢頰白 形體皆極”한다 하였다. 사람이 50세 이상이 되면 인체의 陰陽이 俱虛해지므로 老衰症이 나타나며, 나이가 더할수록 장부가 더욱 쇠약해지고, 최후엔 “精氣皆竭”하여 “形骸獨居而終矣”가 된다고 하였다.<sup>1)</sup>

韓醫學에서는 질병의 발생과 발전과정에 있어서 병인의 작용을 중시해 왔으며, 질병을 인체생리의 평형이 실조되고 파괴된 결과로 인식하였다. 그리하여 인체와 외계환경사이의 평형을 파괴하는 각종 유해인자를 모두 발병인자로 인식하였는데 고기완은 <老化 및 老人의 病因 病機 病證에 관한 文獻的研究>에서 老化발생의 원인을 七情太過, 憂鬱內傷, 六淫所傷, 勞傷過度, 房勞過度, 飲食不節, 飢飽失常, 吸煙嗜酒, 先天因素, 環境失宜, 睡眠失常 등의 8가지로 정리하였다.

또, 韓醫學적인 老化의 병리설로서 腎虛, 瘀血, 痰飲 등에 관한 연구가 이루어지고 있는데, 첫째, 瘀血의 병리와 인체에 대한 脂質過酸化 반응의 영향이 밀접한 관련이 있다. 우대윤 등은 <人工膜과 Rat의 肝細胞를 이용한 血府逐瘀湯의 抗酸化 작용에 관한 연구>에서 血府逐瘀湯이 지질의 過酸化반응을 억제하는 효과가 있다고 하였다.<sup>6)</sup> 둘째, 老化가 진행될수록 腎陰, 腎陽이 쇠퇴하여 耳目不明, 健忘, 癡呆, 陽萎, 經閉 등 腎虛와 관련된 증후가 발생하므로 腎虛와 관련지어 많은 연구가 이루어지고 있다. 정지천의 <左歸飲과 右歸飲에 의한 活性酸素류의 消去作用과 抗酸化 酵素系의 活性 증가 효과에 대한 연구>에서는 左歸飲과 右歸飲이 SOD, catalase, glutathione peroxidase의 活性을 증가시

키고 superoxide radical과 hydroxyl radical을 직접 소거시키는 작용을 한다고 하였고<sup>8)</sup>, 윤철호 등은 <左歸飲과 右歸飲이 老化 Rat의 뇌 過酸化脂質 생성 및 活性酸素 생성계 酵素 活性에 미치는 영향>에서 左歸飲과 右歸飲이 뇌에서 xanthine oxidase와 aldehyde oxidase의 活性을 억제시켜 活性 酸素류의 생성을 저해하므로써 過酸化脂質의 생성을 억제시킨다고 하였다<sup>7)</sup>. 셋째, 痴呆, 健忘등이 憂思, 心脾勞傷등과 관련되어 있다고 생각하여, 김인재 등은 <加味歸脾聰明湯이 老化 白鼠의 혈액변화 및 血清과 뇌조직의 抗酸化物 活性에 미치는 영향>에서 加味歸脾聰明湯이 酸化的 손상의 지표로 사용되는 MDA 생성을 억제시키고 老化촉진을 막아주는 活性 酵素의 생성과 老化물질의 축적을 막아 抗老化 효과가 있는 것으로 판단된다고 하였다.<sup>9)</sup> 넷째, 痰飲의 관점에서 洗心湯, 溫膽湯 등의 처방이 뇌조직의 抗酸化 活性에 미치는 영향에 대하여 보고하였다.<sup>9)</sup>

이제까지 韓醫學系의 老化에 관한 연구를 살펴보면, 單味劑에 의한 실험논문, 복합처방을 이용한 실험논문, 藥鍼製劑를 이용한 실험논문, 문헌고찰 등이 있다. 단미제에 의한 실험논문들에서는 人蔘, 黃芪, 熟地黃, 鹿茸, 紫胡, 全蝎<sup>2),3),5)</sup> 등이 사용되었다. 복합처방을 이용한 실험논문들에서는 六味地黃湯, 定志丸, 延年丸, 左歸飲, 右歸飲, 平補湯, 加味歸脾聰明湯, 血府逐瘀湯 등이 사용되었다.<sup>2),6-9)</sup> 藥鍼製劑를 이용한 실험논문에서는 杜仲藥鍼, 白何首烏藥鍼, 胡桃藥鍼, 鹿茸藥鍼 등이 사용되었다.<sup>2),10),11)</sup>

西洋醫學에서 老化에 관한 학설로는 아직까지 확실하게 밝혀진 사실은 없으며 여러 가지 가설이 제시되고 있다. 이들은 크게 wear and tear theory (소모설)와 genome-based theory (유전자설)의 개념으로 나누어지며, 이중 Free radical 설에 관련된 연구가 다양하게 이루어지고 있다.

첫째, Wear and tear theory (소모설)은 세포의

老化현상을 세포의 생존능을 점차 잠식해가는 외부의 영향에 지속적으로 노출된 결과 생체기능이 저하된 것으로 설명하는 견해이다.<sup>16)</sup>

소모설의 대표적인 설은 Free radical theory설로서 Harman(1956)에 의해 처음 제안된 이론으로 抗酸化 기능은 나이에 따라 감소되는 반면 活性 酸素와 같은 free radical은 체내에 축적되어 세포나 조직을 파괴하고 여러가지 퇴행성 질환을 유발하고 생체의 기능을 약화시킴으로써 老化가 발생된다는 학설이다.<sup>2)</sup> Free radical이란 분자 혹은 원자 최외각 전자궤도에 부대전자를 가진 불안정한 화합물을 말하는데, 생체내 문제가 되는 것은 대사과정에서 부수적으로 생기는 活性 酸素로 superoxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, hydroxy radical(-OH) 등이 해당되는데 이들은 세포내 파립(mitochondria, microsome, peroxisome) 및 cytosol에서 생성되며 macrophage, 백혈구에서도 생성된다. Superoxide radical은 금속이온 존재하에 hydroperoxides와 반응하여 반응성이 큰 alkoxyl radical이나 hydroxyl radical이 되어 생체 분자를 공격하여 조직손상을 일으키게 된다. 이러한 活性 酸素는 macrophage의 살균작용, 오래된 단백질의 제거 등에 이용되기도 하나 반응성이 커 생체내 유해한 작용을 나타낸다. 물론 생체에는 이런 free radical 반응의 유해작용을 억제하고 活性 酸素의 독성으로부터 조직을 보호하고 항상성을 유지하는 기능을 가진 superoxide dismutase, catalase, glutathione(GSH), glutathione peroxidase, glutathione reductase, glutathione S-transferase, protein bound-SH, nonprotein bound-SH, 비타민 E 등의 抗酸化系가 존재한다. 그러나 끊임없이 생성되는 酸素라디칼의 일부는 세포기능을 저하시켜 老化과정을 유발할 것으로 추측되고 있다.

이외에도 여러 가지 소모설이 있는데, Post-translational modification(Cross-linkage theo-

ry)는 Collagen 섬유내에서 결합조직 강도를 유지하기 위하여 가교를 형성하는 것이 생리적인 범위를 넘어서면, 가교로 단단히 묶여진 collagen이 결합조직내에 축적하게 되어 혈관과 세포간 영양물의 운반에 지장을 초래하여 세포를 죽게한다는 설이다. 또, Accumulation of waste product theory는 유독한 대사산물의 축적으로 인하여 세포의 기능과 생존이 감소하여 노화가 진행된다는 학설이다. 또, Error-catastrophe theory는 생체기능을 유지하기 위하여 필요한 DNA의 유전정보가 RNA에 전사되어 효소를 비롯한 여러 단백질을 합성하게 된다. DNA의 정보가 단백질 합성까지 이어지는 복잡한 과정에서, 나이가 들어감에 따라 error가 조금씩 축적되어 가는 것이 노화현상이라고 생각하는 설이다.

둘째, Genome-based theory(유전자설)이 있는데 이는 장수한 조상을 둔 경우, 그렇지 못한 경우보다 더 오래사는 경향이 있다는 설이다. 이 학설은 크게 세 가지로 분류할 수 있는데, 먼저 Finite doubling potential of cells theory는 세포를 배양하면 그 세포가 무제한 계대되지 않고, 일정회수의 계대배양후에 사멸한다. 사람의 태아세포를 계대 배양하게 되면 증식기를 거쳐 쇠퇴기에 이르러서 세포는 점차 퇴행성을 일으켜 사멸하게 된다. 즉, 노화의 유전 program이 정해져 있다는 학설이다. 또, Somatic mutation theory는 DNA 복제상에 error가 일어난후 정확히 수복되지 않아 세포의 생명력을 약화시킨다는 설이다. 본질적으로 error-catastrophe theory가 변형된 설이다. 또, Programmed aging theory는 생물개체의 수명은 구성하고 있는 체세포의 수명에 의해서 결정될 뿐 아니라, 개개의 세포에는 분열한계를 지시하는 program이 입력되어 있다고 하는 체세포 수명설을 말한다.

노화연구에 있어 실험방법뿐 아니라 실험동물에 있어서도 많은 연구가 이루어지고 있다. 일반적인

Sprague-dawley 계의 mouse 이외에도 SAM (Senescence-Accelerated Mouse)이라는 노화모델을 개발하여 연구에 이용하고 있다. SAM은 미국의 Jackson laboratory에서 Kyoto 대학 흥부질환 연구소에 도입된 AKR/J종의 마우스를 계대유지하던 중에 개발된 것이며, 노화촉진 유발이 쉬운 SAM/P와 정상적인 노화과정을 보이는 SAM/R로 구성되어 있다. 인간에게 있어 신체적인 노화의 직접적인 결과인 노년성 질환으로 알려진 증세들의 대부분을 SAM모델에서 볼 수 있다. 특히 SAM/P8은 학습능력이 떨어지며 감정적으로 둔화되어 있고, 24시간 주기리듬이 손상되어 있어 노화와 관련된 퇴행성 신경질환을 연구하는데 효과적으로 이용되고 있다.<sup>13)</sup>

침구학방면에 있어 노화에 대한 연구를 살펴보면, 국내에서는 藥鍼製劑를 이용한 실험논문들이 있는데, <흰쥐의 간 조직에서 鹿茸 藥鍼 製劑의 抗酸化 작용에 관한 연구>에서는 鹿茸 藥鍼의 첨가농도에 비례하여 간에서 지질의 過酸化反應 억제현상이 관찰되었다고 보고하였으며<sup>10)</sup>, <胡桃 藥鍼液의 抗酸化 효과에 대한 연구>에서는 胡桃 藥鍼液이 농도에 비례하여 腎臟組織에서 oxidant에 의한 세포손상과 지질의 過酸化를 방지하는 효과를 나타내었다고 보고하였다<sup>11)</sup>. 외국논문중에서는 <The Anti-aging Effect of Moxibustion and Moxibustion Combined with Skin Allograft Evaluated From Optic and Electron Microscopy Study of Thymus and Pituitary Glands>에서 노화에 대한 皮膚 同種移植治療와 결합한 뜸의 효과를 쥐 모델을 사용하여 평가하였는데, 뜸·피부동종이식과 이 두 가지의 복합이 胸腺과 腦下垂體의 노화를 늦추는 효과를 가지고 있음을 관찰하였다.<sup>22)</sup>

이상을 볼 때, 침구학방면에 있어서 노화에 관한 연구는 국내적으로나, 중국을 비롯한 외국에서도 활



발한 연구가 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 앞으로 침구학에서 老化遲延에 관한 연구방향을 연구주제, 실험방법, 실험동물 등으로 나누어 생각해 볼 수 있다.

첫째, 연구주제로서 鍼法은 주로 急性疾患이나 熱證 實證에 많이 활용되며, 灸法은 慢性疾患 寒證 虛證에 주로 이용되므로 灸法에 관한 연구를 하여야 할 것으로 생각된다.<sup>21)</sup> 지금까지 艾灸에 관한 연구는 關元, 命門, 胃俞 등의 穴位에 艾灸를 하였을 때의 效能分析이나 艾灸의 物理的 特性에 관한 연구, 艾灸를 통한 免疫增強效果, 艾灸의 燃燒時間에 관한 연구들이 있지만<sup>20)</sup>, 艾灸의 老化遲延에 관한 연구는 없다. 鍼法과 灸法은 모두 穴位의 자극을 통하여 經絡의 기능을 조절하여 치료작용을 나타내는 것이다. 鍼法은 經絡기능활동의 기초인 氣를 조절하고, 氣血의 運行을 강화함으로 생체의 각 기관과 조직의 機能失調를 조절하여 치료하는 방법이다. 灸法의 작용도 鍼法과 마찬가지로 經絡穴位를 자극함으로써 치료효과를 얻는 것이며 鍼法과의 차이점은 艾灸의 溫熱作用에 있다. 本草綱目에서는 <艾葉能求百病>이라 하였고, 艾葉을 施灸材料로 쓰면 通經活絡, 祛除陰寒, 回陽救逆 등의 작용이 있다. 이러한 艾灸의 溫熱刺激으로 말미암아 灸法은 陽氣가 虧損된 위중한 병에 있어 扶養 固脫하는 효과가 있다. 또, 灸法은 溫陽의 작용을 통해 豫防, 保健의 작용이 있는데 이는 陽氣가 충실하면 능히 化精, 養神할 수 있어서 정신을 충실케하고 衛氣의 防禦機能이 왕성해져 外邪의 침범에 抵抗하고 건강을 유지할 수 있게 되기 때문이다. 이러한 灸法의 回陽·固脫하는 작용이 질병의 예방뿐 아니라 능히 老化의 遲延에도 기여할 수 있을 것으로 생각된다.<sup>21)</sup>

둘째, 실험방법으로는 Free radical 이론에 의한 각종 抗酸化劑의 活性度 측정이 老化의 지표물질로 인식되어질 수 있고 이를 확인하는 방법이 타 방법에 비해 쉽게 접근할 수 있어 많이 활용되고 있다.

대표적인 抗酸化劑로는 superoxide dismutase, catalase, glutathione(GSH), glutathione peroxidase, glutathione reductase, glutathione S-transferase, protein bound-SH, nonprotein bound-SH, 비타민 E등이 있다. 老化와 관련하여 IgM, IgG, Helper T-cell, Macrophage 등의 면역 관련항목에 대한 연구도 좋은 방법이라고 생각된다.<sup>22)</sup>

셋째, 실험동물로서는 老化모델인 SAM(Senescence-Accelerated Mouse)이 타당하다고 생각되며, 실험동물의 운동성, 피부·털의 외형적인 관찰도 老化연구의 한 방법이라고 생각된다.<sup>22)</sup>

#### IV. 결론

老化와 관련된 國內外 研究動向을 파악하여 鍼灸學에서 老化遲延에 관한 연구방향을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 韓醫學分野의 老化에 관한 연구는 單味劑, 複合處方, 藥鍼製劑 등이 老化에 미치는 영향에 관한 研究와 文獻考察이 있었고, 老化와 관련된 病理로서 腎虛·痰飲·瘀血·憂思傷脾 등과 관련지어 연구하였다.

2. 西洋醫學分野의 老化에 관한 연구는 老化의 機轉과 病理, 實驗動物에 관한 논문이 있었으며, 老化의 機轉에 대해서는 크게 消耗說과 遺傳子說로 나누어 설명하였고, 그중 Free radical 설이 가장 많이 연구되고 있다. 실험동물에 관한 논문에서는 노화모델인 SAM(Senescence-Accelerated Mouse)이 연구되고 있다.

3. 外國論文중 老化에 관한 연구는 뜬과 皮膚同種利殖治療가 老化遲延에 효과가 있다는 논문이 있

으며, 그 외 中國傳統醫學이 老化에 미치는 영향에 관한 논문만이 보고되고 있다.

4. 鍼灸學에서는 藥鍼이 老化에 미치는 영향에 관한 연구만 보고되었으므로, 향후 노화실험동물모델(SAM)을 사용하여 鍼灸刺戟과 老化遲延效果와의 관계에 대한 多角的인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 참고문헌

1. 고기완 : 老化 및 老人의 病因 病機 病證에 관한 文獻의 研究, 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1993
2. 안상원, 이철원: 國內文獻에 나타난 抗老化 및 抗酸化의 實驗的 研究에 대한 檢索, 大韓韓醫學會誌, 1998;19(2):373~390
3. 장재철, 김동조: 홍삼사포닌이 老化촉진 생쥐 肝 조직에서의 Superoxide Dismutase 活性과 脂質過酸化에 미치는 영향, Basic Sciences Research, 1994;9:57~64
4. 김종덕, 김정환: 老化遲延을 위한 抗酸化 茶의 개발, 여수대학교 논문집 1999;14(2):401~409
5. 정인재: 全蝎이 老化에 따른 免疫反應 및 發癌化 過程에 미치는 영향, 동국대학교 대학원, 1998
6. 우대윤, 이태균, 문진영, 임종국, 박원환, 남경수: 人工膜과 Rat의 肝細胞를 이용한 血府逐瘀湯의 抗酸化 작용에 관한 연구, 大韓韓醫學會誌 1996;17(1):465~477
7. 윤철호, 정지천, 박선동: 左歸飲과 右歸飲이 老化 Rat의 腦 過酸化脂質 生成 및 活性酸素 生成系 酵素 活性에 미치는 影響, 大韓韓醫學會誌, 1995;16(2):348~364
8. 정지천: 左歸飲과 右歸飲에 의한 活性 酸素類의 消去作用과 抗酸化 酵素系의 活性 增加 효과에 대한 연구, 大韓韓醫學會誌, 1996;17(1):21~36
9. 김인재: 加味歸脾聰明湯이 老化 白鼠의 血液變化 및 血清과 腦 組織의 抗酸化物 活性에 미치는 영향, 대전대학교대학원, 1999
10. 윤철호, 정지천, 신억변: 흰쥐의 肝 組織에서 鹿茸 藥鍼 製劑의 抗酸化作用에 관한 연구, 大韓韓醫學會誌, 1996;17(2):191~202
11. 김영해, 김갑성: 胡桃藥鍼液의 抗酸化 효과에 대한 연구, 大韓韓醫學會誌, 1996;17(1):9~20
12. 전진숙, 한호성, 장희경, 길영기, 김순옥: 白鼠 腦의 정상 老化와 병적 老化 과정의 조직학적 차이 및 약물효과, 생물치료 정신의학, 1997;3(1):85~94
13. 정은희: 老化촉진마우스(SAM)를 이용한 신경과학적 연구, 응용과학연구, 1999;8(1):279~288
14. 정은희: 老化 촉진 마우스의 월령에 따른 Transketolase mRNA 발현, 응용과학연구, 2000;9(1):279~285
15. 박수남: 皮膚老化和 活性酸素, 서울산업대학교 논문집, 1999;50:329~341
16. 백영호: 運動과 營養과 老化, 체육과학연구소 논문집, 1991;7:167~201
17. 황용철: 老化유도된 사람 섬유아세포에서의 세포사망 억제기전에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문, 1999
18. 엄미령: 老化된 흰쥐 대뇌결질에서 NOS 신경세포의 분포에 관한 면역세포화학적 연구, 서울대학교 대학원, 1998
19. 양재수: 老化촉진 생쥐에서 酸素라디칼 관련

- 물질의 검색에 관한 연구, 서울대학교 대학원, 1989
20. 이재영, 강성길, 김용석, 박영배, 고흥균, 김창환: 艾灸刺戟이 寒冷으로 低下된 免疫機能에 미치는 영향, 大韓鍼灸科學會誌, 1999;16(1):315~326
21. 全國韓醫科大學 經穴·鍼灸學教室 編著: 鍼灸學(下), 集文堂, 1994:1017~1020, 1052
22. Lan Zhang, Han Ping Chen, Hong Jie Wang: The Anti-aging Effect of Moxibustion and Moxibustion Combined with Skin Allograft Evaluated From Optic and Electron Microscopy Study of Thymus and Pituitary Glands, Acupuncture & Electro-Therapeutics Res., Int. J., 1996;21:93~104
23. Shih HC, Chang KH, Chen FL, Chen CM, Chen SC, Lin YT, Shibuya A: Anti-aging effects of the traditional Chinese medicine bu-zhong-yi-qi-tang in mice, Am J Chin Med, 2000;28(1):77~86
24. Iversen T, Fiirgaard KM, Schriver P, Rasmussen O, Andreasen F: The effect of NaO Li Su on memory functions and blood chemistry in elderly people, J Ethnopharmacol, 1997;56(2):109~16
25. Atsushi Chiba, Hiromoto Nakanishi and Shiko Chichibu: Thermal and Antiradical Properties of Indirect Moxibustion, Am J Chi Med, 1997;X X V:281~28