

“中樞性마비의 病態生理 考察”

(Pathophysiological Consideration of Central Paralysis)

新丘專門學校

物理治療科

金 龍 柱

1. 서 론

從來의 機能訓練 및 運動治療의 태반이 生體力學的 原理(biomechanical principle)에 依한 것이었으나, 점차적으로 熟練된 治療士는 經驗의이거나 意識의이거나간에 神經生理學的 approach를 많이 利用하게 되었다. 더구나 오늘날 증가一路에 있으며 또 큰 社會的 ʼ잇슈'로 제기된 中樞性마비에 대한 問題와 함께 神經生理學的 治療法이 크게 台頭하였고 이 治療의 實施와 함께 그 理論的 근거가 絶실히 要求되는 現時點이라고 하겠다.

그간 구미각국에서는 많은 神經生理學的 治療法을 발달시켰고, 現在 우리들도 실지 임상에서 이들을 많이 使用하고 있으나 中樞性마비의 病態生理復習이 이 분야의 理解에 한 도움이 되면 多幸이라고 생각한다.

從來의 神經學教科書엔 末梢性마비와 中樞性마비의 차이점을 한쪽은 이완성마비이고 다른 한쪽은 痙性마비라고 간단히 설명했다. 그러나 中樞性마비가 단지 痙性마비라고 할 경우 마비라는 것은 意思에 依한 運動이 안된다는지 不充分한것만을 말하며 末梢性마비와 다를 바 없고 여기에 2.3 가지의 特有한 (Babinski reflex), 對側性 連合運動, 手指의 集團, 屈曲반사 등) 點이 末梢性과 다르다고 했을 뿐이다. 그러나 最近 特히 中樞性마비를 rehabilitation의 立場에서 볼 때 이와 같은 見解는 表面的이고 中樞性마비에 대한 더 깊은 本能 認識이 要求된다고 하겠다.

§. 中樞性마비의 基本性格

中樞性마비에 관한 最近의 새로운 見解는 같은 '마비'란 말을 使用했어도 中樞性마비에 있어서의 '마비'는 末梢性마비에 있어서의 상태와는 本質的으로 다른 점이 있다는 것이다. 末梢性마비는 筋力의 低下라는 증상으로 代表된다. 즉, 完全마비이면 筋力의 完全 低下가 나타나고 마비의 정도는 筋力의 量的 減少로 表示되나 마비의 回復도 마찬가지로 筋力의 量的증가에 불과하다. 이에 대하여 中樞性마비의 특징은 量的 變化라기보다는 오히려 質的으로 정상과 다른 현상이 出現하여 運動의 支配樣式이 正常과 다르게 變化된다는 點이다. 이것은 特히 不全마비의 경우 顕著하게 나타난다고 한다.

이와 같은 質的 變化는 Hughling Jackson이 말한 '神經系의 逆行'에 대응하는 것이다.

Jackson에 의하면 神經系는 단순한 것으로부터 복잡한 것으로, 가장 自動的(automatic)인 것으로부터 가장 수의적(voluntary)인 것으로 進展(evolution)한다고 한다. 退行(regression)이란 이와 반대로 進展정도가 높은 것으로부터 보다 낮은 level로의 低下를 말한다. 이런 경우 神經系 안에서는 손상을 받은 部位의 機能脱落(negative sign)뿐 아니고 그 部位가 보다 下位의 中樞에 대해서 作用하고 있던 統制作用의 解消로 下位 中樞의 機能解離現象이 생겨서 지금까지 없었던 증상이 나타나게 된다(positive sign). 그리하여 下級 中樞의 機能再編成과 함께 또다시 새로운 질서(統合)가 생기게 된다.

中樞性마비 증상의 태반이 이와같은 解放(release)現象으로서의 positive sign이고, 그에 따라서 새로운 level의 運動統合이 나타난다.

§. 共同運動(synergy)

中樞性마비에서 나타나는 質으로 다른 現象 中에서 가장 基本的인 것은 共同運動(synergy)이다. 이것은 中樞性마비의 회복도상 혹은 不全마비시에 나타나는 現象으로 수의적으로 어떤 運動은 가능하나 이것은 一定한 型에 박힌 것만 할 수 있고 그 型에서 벗어날 경우 動作을 할 수 없게 된다. 어느 目的하는 筋 하나만을 움직일 수는 없고 반드시 몇개의 筋群이 동시에 作用하여 上肢면 上肢 全体, 혹은 下肢면 下肢 전체의 運動이 생긴다는 點에서 '共同運動'이라는 이름이 붙었다고 한다. 이것은 解剖學으로 말하는 協同筋(synergist)과 같이 正常에서 나타나는 現象과는 根本적으로 다르며, 또 混同되기 쉬우나 Kabat, Knott 등의 P. N. F. 에서 사용되는 基本 pattern 運動과는 다르다.

(1) 그 研究史

共同運動에 대해서 가장 깊게 연구하고 그것을 中樞性마비의 症候論의 中心이 되게 하는데 힘쓴 사람은 말할 것도 없이 Brunnstrom 女史이고 그의 업적은 最近의 저서에 자세히 서술되었다. 그러나 그 이전에도 共同運動에 注目한 사람이 없었던 것은 아니다. Marie and Foix는 1916년에 "片마비의 共同動作"이라는 論文에서 片다비 환자에서 볼 수 있는 여러가지 共同動作을 3群으로 分類해서 기재했다.

Foerster는 腦皮質切除 및 内포장해의 경우 現在 알려진 共同 pattern과 같은 현상을 관찰, 그것을 共同運動(synergiebewegun)이라고 불렀다.

Twitchell은 片마비의 회복과정을 上肢를 중심으로 관찰하여 상세히 追求, 회복도상에서 먼저 屈筋共同運動, 다음 伸筋共同運動이 나타나는 것을 확인하였다.

(2) 共同運動의 本態

共同運動이 어떠한 level에서의 運動統合을 대표하느냐 하는 것은 흥미있는 問題라 하겠다. Marie and Foix는 척수에서의 stretch reflex의 存在가 척수의 機能이 유지되고 있는 것을 나타낸다면 共同運動의 存在는 척수보다는 高位의 中樞가 참여할 것이라고 말했다.

한편, Brunnstrom은 共同運動을 척수 level의 現象이라고 생각했고, Sherrington의 屈曲반사, 교차신전반사 등, 척수동작에서 볼 수 있는 반사, 그리고 정상인에서도 볼 수 있

는 반사 등과 공통되는 mechanism의 原始的 척수, pattern(primitive spinal cord pattern)이라고 했다. 이것은 SMON같은 척수성不全마비, 또는 경추부의 병변 등에서 현저하게 볼 수 있다고 하는데 이 사실은 共同運動이 척수 level의 現象이라는 것을 강력히 支持한다고 한다.

그러나 이와 같은 경우 共同運動을 成立시키는 2가지 요소(수의적 요소와 불수의적 요소)中 불수의적 요소의 座가척수 level에 있다는 意味에 불과하다는 것에 유의하여야 한다.

그러나 共同運動은 또 반드시 수의운동 만으로만 일어나는 것은 아니라고도 할 수 있다(연합운동자세반사 등). 그러나 일반적으로는 片마비를 관찰할 경우 여기에서의 共同運動은 그 전부가 수의운동(但 原始的)이 대부분이라는 것을 알 수 있다. 이런 경우 수의운동을 일으키는 impulse가 척수보다 上位의 어디에서 발생하여 어떤 경로를 따라 척수까지 도달해야 한다. 반대로 만약 上位中樞와 척수와의 연결이 완전히 끊어질 경우 수의적 共同運動은 일어나지 않을 것이다.

Marie and Foix가 共同運動의 存在는 보다 高位의 中樞가 참여한다고 한것도 이와 같은 意味에서 理解가 된다고도 생각된다.

Lawrence and Kuyper 등은 동물실험 결과 人間에서도 뇌와 척수를 연결하는 支配系에는 보다 基本的이고 原始的인 것 부터 보다 더 발달한 것 까지 여러 종류가 있어서 그 支配 pattern을 달리하고 있다고 한다. 그것들의 침범여하에 따라서 척수 level에 있는 固有運動統合 기구인 共同運作 pattern이 출현 혹은 소실할 것이라고 상상했다. 이런 意味에서도 이 연구는 흥미있는 것이라고 하겠으며 그 本態는 앞으로 더욱 연구의 실재라 하겠다.

§ 連合運動과 姿勢反射

中樞性마비에서 나타나는 質的으로 다른 現象 中에서 共同運動 다음으로 著明한 것이 連合運動과 姿勢反射이다.

(1) 連合運動

一肢로 어떤 運動을 하는 것이 他肢에 어떤 運動을 일으키는 것은 이전부터 알려져왔다. Raimiste는 1911년에 片마비의 健側 下肢의 股關節內轉을 저항을 주면서 실시할 경우 患側の 內轉이 誘發되는 것을 보고했다 (Raimiste 현상).

Simons는 248 例의 片마비 患者에서 健側の 손을 힘껏 쥐는 것과 저항운동, 또는 이를 악무는 것 등에서 거의 전부가 患側の 運動誘發을 관찰했고 또 腹筋의 收縮 등으로도 患側の 誘發을 관찰했다.

Walshe도 같은 해에 連合運動(associated movement) 또는 連合반응(associated reaction)에 대해 상세히 연구하였고 특히 連合運動이 0.25秒에서 2.0秒의 범위의 潛時를 갖고 있으며 이것은 伸張反射의 潛時的 약 10倍의 '오-다'인 것을 발견했다. Walshe는 緊張性類反射의 潛時가 0.3~6秒, 緊張性迷路反射의 潛時가 0.3에서 23秒 등 모두가 긴 潛時이고 連合運動과 같은 '오-다'이라고 했다. 이것들의 모두가 같은 基盤에 있는 現象이라

고 생각되며 連合運動은 수의적 control을 잃을 경우 解放(release)된 자세반응의 하나라고 했다.

(1) 對側性 連合運動(contralateral associated movement)

上肢에 있어서의 對側性 連合運動은 基本的으로는 대칭성(symmetrical)으로 健側의 屈曲으로 患側의 屈曲, 伸展으로 伸展을 誘發하는 형태를 취한다. 이 경우 患側에서 생기는 運動은 分離된 運動이 아닌 共同運動 혹은 그의 一部이다. 例外的으로는 健側의 伸展으로 患側의 屈曲이 일어나는 수가 있으나 이와 반대되는 현상은 극히 드물다고 한다.

腦卒中(C. V. A.) 후 처음엔 전혀 수의운동이 없고 連合運動도 없는 時期 Brunstrom의 Stage I가 있고, 다음 점차적으로 連合運動이 出現하여 온다(Stage II).

일반적으로 連合運動이 나타나는 것은 肩甲舉上筋(僧帽筋上部)이고 다음 上腕二頭筋의 順이며 역시 屈曲共同運動에 속하는 것이 일찍부터 나타난다. 伸展共同運動에 屈하는 것으로는 大胸筋이 일찍부터 나타나나 三頭筋에는 잘 나타나지 않는다고 한다. 손에서는 健側의 손을 힘껏 쥐면 患手엔 集團屈曲(mass flexion, mass grasp) 반응이 나타난다.

伸展에 의한 伸展은 생기기 어려우나 可能한 例도 있다고 한다. 下肢의 胸內外轉, 內外旋은 대칭성(symmetrical)로 일어나며 內轉의 連合運動은 아주 일어나기 쉬워서 內轉筋의 수축이 약간 손으로 감각 될 정도의 것이면 全部에서 連合運動이 일어난다(Raimiste 現象). 물론, 이것도 극히 초기에는 반응이 없는 것도 있다. 이에 비해 外轉, 外旋은 일어나기 힘들다. 고로 이것의 강화를 위해 facilitation techniques가 잘 利用된다.

(2) 同側性 連合運動

患側의 上肢를 움직이려고 하면 그와 함께 나타나는 現象이다. 이것은 步行訓練時에 上肢를 屈曲시키는 것으로 下肢의 屈曲(swing)을 돕는 경우가 있다. Brunstrom은 이것을 homolateral limb synkinesis라 했고 역시 連合運動의 하나라고 했다. 上·下肢의 관계에서는 屈曲은 屈曲을, 伸展은 伸展일 경우가 基本的인 것 같다.

(3) 連合運動의 mechanism

역시 中樞性 抑制 消失에 의한 解放(release) 現象이다. 對側性 連合運動의 기초로는 척수의 同一 level 내에서 左右의 運動細胞 間에 機能的 연관이 있다고 생각할 수 밖에 없다. 실지로 많은 경우에서 이 연관은 대칭성이고 때로는(下肢의 伸展의 一部) 相反性일 수도 있다. 系統發生的으로도 극히 초기(양서류, 개구리 등)엔 四肢의 運動은 모두가 대칭성임으로 이와 같은 原始的 단계의 運動統合의 흔적이 남아 있어서 그런 것이 아닌가라고도 생각된다. 또 척수内の neuron의 結合이 어느 정도의 介在細胞의 연결을 거친 것이냐 하는 것도 現在는 불명이다. 그러나 前述한 바와 같이 連合運動의 潛時가 비교적 긴 것은 상당數의 介在細胞를 要한다는 것을 示唆해 주고 있다. 또 左右의 連結이라고 할지라도 척수의 同一 level에서의 직접적 연결이 아닐지라도 多數의 髓筋이 參與하거나 α -細胞뿐 아니라 γ -細胞도 相當數程度 參與할지도 모른다는 點등 이하의 연구가 必要한 분야이다.

同側性 連合運動은 分明히 多數의 髓節에 걸쳐진 現象이고 姿勢反射의 部分的 現象이라

는 생각이 타당할 것이다. 共同運動의 경우 一肢内の 各髓節間에는 上下連絡이 있고 대개 7~8 髓間에 거쳐서 연결이 있다고 한다. 이런 경우 頸髓와 腰髓, 仙髓間의 連絡이 問題가 되는데 직접연결인지 혹은 上部頸髓 또는 腦幹의 姿勢反射의 中樞를 일단 거친 것이냐 하는 것은 今後의 연구과제이다. 결국 連合運動에서 일어나는 動作은 本質的으로는 共同運動의 하나이며 個別的 運動은 아니라 할 수 있다.

(2) 姿勢反射

姿勢反射(postural reflex)에 대해서는 Magnus and Kleijin 이래 많은 연구가 있다. 以來적수 level에 있는 原始的 反射로부터 腦幹, 中腦 level의 보다 발달된 反射 및 大腦皮質의 차원 높은 姿勢反射가 숨겨진 상태에서 언제나 存在한다는 것을 證明하는 등 큰 貢獻이 이루어졌다. (상세히는 Fiorentino의 reflex test 및 Twitchell의 總論참조)

Rehabilitation의 실지에서 이들 姿勢反射가 가장 큰 問題가 되는 것은 腦性마비의 극복의 대상이라는 點이지만 腦卒中의 片마비의 경우에도 早期에는 facilitation techniques의 一部로 利用되고 後期에는 극복의 대상이 되기도 한다고 생각된다. Brunstrom은 上肢에서는 TNR(tonic neck reflex) 下肢에서는 TLR(tonic lumbar reflex)의 영향이 크다고 했다.

§. 其他의 여러 症狀

1) 痙性(spasticity)와 固縮(rigidity)

中樞性 증후에서 지금까지의 것 외에 spasticity와 rigidity를 안들 수 없다. 換言하면 髓反射와 筋緊張의 異常이다. 이 問題에 관해서는 現在까지 많은 연구가 있고 해서 本態를 상세히 說明할 것은 다음에 章을 새로히 생각하기로 하고 여기서는 基本的 點만 간단히 言及하고자 한다.

神經筋 단위에는(相動性 phasic, 빨리 activity 하나 지속성이 적은 것)과 緊張性 tonic, slow activity이나 지속성이 있다)의 종류가 있는 것은 잘 알려져 있다. 최근의 생각은 spasticity는 相動性 神經筋 단위의 伸張反射(phasic stretch reflex)의 亢進이고, 固縮(rigidity)은 緊張性 伸張反射(tonic stretch reflex)의 亢進이라는 것에 더욱 기울어지고 있다. 亢進의 原因은 역시 上位 中樞로부터의 解放이며 이 두 종류의 神經筋 단위는 반드시 平行해서 變動하는 것이 아니고 오히려 相反된 態度를 取하는 수가 많다고 한다. 相動性 反射만 亢進하면 순수한 spasticity 緊張性만이 亢進하면 순수한 rigidity, 兩者가 함께 亢進하면 rigidospasticity가 된다고 한다.

C. V. A. 의 초기에 많은 것은 tonic stretch reflex의 역치가 아주 낮은데도 髓反射가 亢進한 狀態가 된다고 한다. 이것은 緊張性 反射는 消失, 相動性 反射는 亢進했다는 뜻인데, 從來에는 flaccid라고 단순히 기정한 것에는 좀 생각할 問題가 있다고 하는 사람도 있다.

이와 같은 것은 오히려 低緊張性高反射狀態(hypotonic-hyperreflexic state)라고 부르는 것이 타당하다고 主張하는 사람도 있다. C. V. A의 片마비의 spasticity, rigidity는 回復과정에서 많은 變化를 나타내나 이들 反射亢進을 누르는 方法의 탐구가 rehabilitation에 있

어서 대단히 重要한 問題라 하겠다.

2) Righting reaction과 Equilibrium

이들 반응은 姿勢反射보다 高차원이고 공간에서의 姿勢維持와 動作에 基本이 되는 것이다. 腦性마비에서는 이들 반응의 발달이 나쁜데 대해 이들을 촉진시키는 것이 重要한 치료 approach로서 요구된다(Bobath 방법 등). 이 경우에는 언제나 이들 反應의 장애가 潛在해 있다는 可能性을 念頭に 두고 치료에 임할 必要가 있다. 通常性으로 마비는 輕하나 起立性 保持, 步行 등이 곤란하고 balance를 쉽게 잃기 쉬운 例에서 失調證의 존재가 부정될 경우에는 이들 반응의 장애를 의심해서 그 方向으로 치료를 進行시키는 것이 必要하다 하겠다.

3) 其他의 症狀

Denny-Brown은 동물에서 Twitchell은 사람에서 손의 回復途上에서

a) 屈筋의 一部 요인으로 上肢全體의 수축이 일어난다.

b) Grasp reflex

手掌의 遠位를 向한 皮膚 자극으로 유발

c) Instinctive grasp reaction

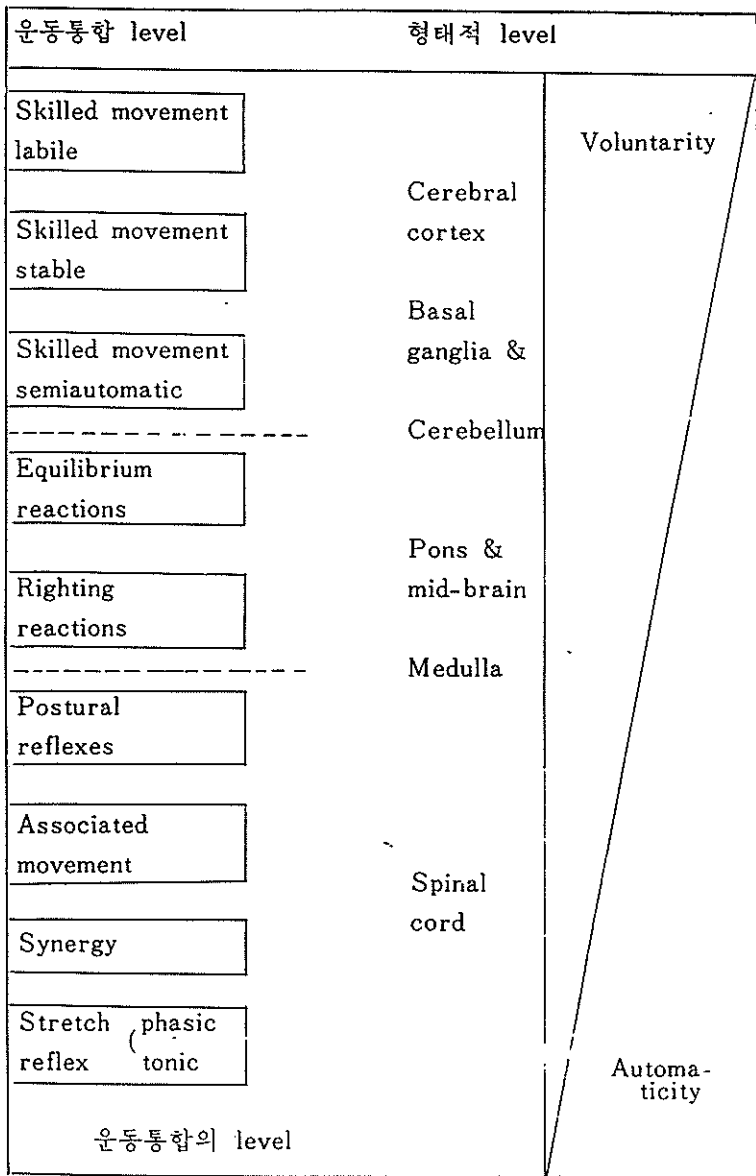
手掌에 물건이 닿고 있으면 손을 벌릴 수 없다. 이런 것이 순서적으로 출현하는 것을 관찰했다. Brunnstrom도 위의 3가지를 관찰 보고했다. Denny-Brown은 또 頭頂葉장애에서

d) Instinctive avoiding reaction

手掌에 물건이 닿고 있으면 손을 쥘 수 없다. 등을 기재, Brunnstrom도 이 例를 관찰했다.

§. 運動統合의 여러가지 level

이상을 종합해서 상호의 연관을 표시해 보면 別表와 같다. 이 표는 완전한 것이 아니고 또 中樞神經系의 各部分의 연결關係를 나타내는 것도 아니고 어디까지나 機能統合의 level을 나타내는 것으로 이 분야 理解에 조금이나마 도움이 되면 큰 다행이겠다.



參 考 文 獻 (References)

- 1) 上田 敏 M.D. : `中樞性마비의 症侯論과 病態生理、東京大學 Rehabilitation 部, 理學療法과 作業療法 Vol 5, No-6, 1970.
- 2) 藤森間 - `運動系の 生理學、醫學書院, 1968.
- 3) Randot P. : Syndromes of Central Motor Disorder, Handbook of Clinical Neurology; 1969.

- 4) Gatz, A. J. : Manter's Clinical Neuroanatomy and Physiology, Philadelphia, F. A. Davis 1967.
- 5) Knott and Voss : Proprioceptive Neuromuscular Facilitation; 2nd. Ed. 1968.
Harper & Row, San Francisco
- 6) Licht, S. : Therapeutic Exercise, New Haven, Elizabeth Licht 1965.
- 7) Brunstrom : Movement Therapy in Hemiplegia, Harper and Row, New York 1970.
- 8) 上田敏 : Facilitation Technics.
理學요법과 作業요법 3.33, 1969.
- 9) 上田敏 : 神經疾患의 Rehabilitation.
內科 28.815, 1970.
- 10) Chusid, Joseph : Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology, Lange 1973.