

脊柱側方彎曲에서의 Milwaukee Brace의 使用*

서울大學校 醫科大學 整形外科學教室

石 世 一

脊柱彎曲은 이미 Hippocrates 때에 scoliosis 라고命名되었으나 그治療에對하여는 別로言及되지 않았고 그後 脊柱變形의 固定을爲하여 金屬板으로 된 갑옷비슷한 것이 나타나기는 하였으나 그의 效果는 別로있었던 것 같지 않다¹⁾. 效果의인 補助器는 1895년 Hessing²⁾이 最初로 만들었고 1898년 Hoffa³⁾는 補助器와 同時에 運動을主張하였다. 當時의 補助器는 몸에 密着했을 뿐 頭部固定은 하지 않았고 深呼吸이 困難하고 active한 矯正은 不可能하였다. 1928년 Spitzzy⁴⁾는 頭部支柱로 턱과 後頭部를 받치는 active scoliosis brace를 만들었는데 이는 holding pad는 없어 不便하고 쉬 疲勞하였다. Steindler는 rib hump에 multiple elastic band를 사용하여 呼吸에는 支障없이 passive correction을 꾀하였다. 1936년 Bar-Buschenfeldt⁵⁾는 lever를 사용하여 localizing force를 利用한 passive corrective brace를 만들었는데 이는 下位彎曲에는 效果의이나 上位胸柱彎曲에는 使用할수 없었다. 그後 數十年間은 各種의 캐스트固定法이 널리 使用되었으나 이에는 여러가지 短點이 있었다⁶⁾. 첫째 醫師나, 患者에게 不便하고 지루하며 둘째는 永久的인 矯正이 이루어질 때까지 充分히 長期間 使用하기 힘들며 세째로는 캐스트는 徐徐히 除去할수 없기 때문에 除去하면 얻어진 矯正의 損失이 거의 언제나 오며 네째는 固定으로 招來되는 筋肉萎縮等이 있어 實地로 長期間 使用될수가 없었다.

1947년부터 Blount와 Schmidt는 補助器가 bend cast보다 낫기 때문에 처음에는 手術後 固定目的으로 使用하였으나⁷⁾ 漸次 各種 scoliosis의 非觀血的 治療目的으로도 使用하게 되었다. 이 Milwaukee brace는 distraction과 lateral pad를 同時에 使用하여 active及 passive correction을 維持하였다⁸⁾. 初期의 Milwaukee brace는 現在 갖추어진 여러 重要한 部分에 未熟한點이 있어 補助器를 除去하면 얻어진 矯正의 損失의 防止하지 못하였으나 補助器가 效果의으로 使用됨에 따라 漸次 使用範圍가 넓어지게 되었다.

우리나라에도 各種 scoliosis가 적지 않을 것이며 Mil-

waukee brace를 使用하였든 지난 一年半동안 follow-up된 結果는 아래와 같다.

症例 1 이○○

12년 6個月된 女學生으로 左側肩甲部의 變形과 疼痛을 主訴로 1968년 7월 28일에 本科에 來院하였다. 過去 歷과 家庭歷에는 特記할 것이 없었고 다만 지난 一年間 身長이 많이 자랐다고 하였다. 來院 1個月前에 過激한 運動後 左側脊部에 痛症을 느꼈고 얼마後 그 部位의 變形을 發見하였다.

來院當時 女兒는 152 cm 身長의 健康體로서 心臟 肺 腹部 모두 正常이었다. 立體位에서 脊柱의 彎曲은 거의 없었으나 左側肩甲部에 輕度の 上昇만이 認定되었고 前屈位에서 右側胸脊部에 아주 輕한 突出을 認知할수 있었다.

其他理學의 所見은 正常值이었다.

X-線所見은 脊柱의 立體位 A-P view에서 T₁-T₇사이에서 左側으로 17度 T₇-T₁₂사이에 右側으로 17度 T₁₂-L₅사이에 左側으로 11度이었다.

第1表 이 ○ ○

	T1-T7	T7-T12	T12-L5	治 療
7-28-68	17	17	11	運 動
12-13-68	31	24	19	Milwaukee Brace
4-19-69	26	21	13	"
8-26-69	25	21	13	"
1-15-70	20	17	10	"

每日 한두時間의 呼吸運動과 體位運動을 4個月餘 繼續하여 1968년 12월의 診察結果는 脊柱彎曲의 顯著한 惡化를 招來하였다. X-線所見은 各17度の 胸柱彎曲은 31度와 24度로 各增大하였고 腰柱의 것은 11度에서 19度로 惡化하였다.

1968년 12月中旬부터 Milwaukee brace를 着用하기 始作 하였다. 女兒와 家族은 매우 協助의이어서 1週한 두번의 沐浴時外에는 每日 24時間 繼續 補助器를 着用

* 本 論文의 要旨는 1970년 1월 13日 大韓整形外科學會 第13次 學術大會에서 發表하였음.

하였고急速히進展되어가는 彎曲은 中止되고 오히려 好轉되어 1970年 1月 15日의 X-線 結果는 第1表에서와 같이 T₁-T₇이 20度 T₇-T₁₂가 17度 T₁₂-L₅가 10度로 나타났다.

症例 2 허○○

12年 3個月된 女學生은 中程度의 右側脊部突出을 主訴로 하여 1968年 8月 17日에 地方에서 上京來院하였다. 脊柱變形은 約6個月前에 어머니가 偶然히 發見하였고 이는 눈에 띄우게 惡化되었다.

來院當時 身長은 151 cm로 脊柱變形外의 他臟器에 別異狀은 없었다. 立體位에서 右側肩甲部와 胸脊部의 中程度의 突出과 反對側脊部의 valley가 認知되었고 이는 前屈位에서 더욱 뚜렷하게 나타났다.

X-線所見은 脊柱의 立體位 A-P 寫眞에서 T₁-T₅에 左側으로 26度 T₅-T₁₂에 左側으로 45度. T₁₂-L₅에 左側으로 19度로 나타났다.

第2表 허 ○ ○

	T1-T5	T5-T12	T12-L5	治 療
8-17-1968	26	45	19	Milwaukee Brace
8-22-1969	26	61	34	不規則하게 使用
9-24-1969	—	21	—	手 術

Milwaukee brace를 맞추어 입고 1週日間 通院하고 1個月後의 來院約束을 어기고 一年만인 1969年 8月 22日에 다시 來院하였다. 其間患者는 補助器의 着用은 不規則하였고 調節도 전혀 하지않았다. 外見上 脊柱彎曲은 顯著하게 惡化되었고 때때로 痛症도 呼訴하였다. 이때의 X-線은 第2表에서와 같이 T₅-T₁₂가 45度에서 61度로 T₁₂-L₅가 19度에서 34度로 增加하였다. 彎曲이 繼續進行되고 患者의 協助도 얻을수 없기에 補助器使用은 中止하고 1969年 9월에 手術의 治療를 施行하였다.

症例 3 박○○

10年 5個月된 男兒로 左側脊部의 後方突出을 主訴로 하여 1969年 8月 27日 來院하였다. 이 變形은 2年前에 처음 發見되고 繼續惡化하였으나 別治療는 하지않았었다.

來院當時 左側胸脊部에 顯著한 razer 樣突出과 相對便脊部에 valley가 있었다. X-線所見은 立體位 A-P 寫眞에서 T₁-T₅에 右側으로 22度 T₅-T₁₂에 左側으로 48度 T₁₂-L₅에 右側으로 25度로 나타났다. 곧 Milwaukee brace를 着用하기 始作하였고 脊柱彎曲의 矯正은 第3表에서와 같이 滿足스럽게 이루어져서 1970年 1月 13日에는 22度에서 乃至 48度에서 24度 25度에서 10度로 各

各 減少하여 50%内外의 矯正度를 나타냈다.

第3表 박 ○ ○

	T-1-T6	T6-12	T12-L5	治 療
8-27-69	22	48	25	Milwaukee Brace
10-20-69	13	27	12	"
1-13-70	13	24	10	"

患者의 選擇

Milwaukee brace로 治療하는데에는 效果의인 補助器를 만들고 서-비스할 수 있는 補助器士 補助器로 scoliosis를 治療하는 것을 研究하고 經驗있는 整形外科醫師及 잘 協助하여 주는 患者와 保護者가 必須條件이다²⁾. 이 세가지中 하나라도 缺乏되면 다른 治療法을 使用하여야 할 것이며 數年에 걸친 長期間의 治療에는 忍耐와 相互協助가 必要한 것이다.

適 應 症

成長期의 年少者中 脊柱의 變形이 進行되는 모든型의 脊柱彎曲에 適應된다. 가장 흔한 것은 idiopathic scoliosis로 成長이 끝날때까지 補助器로 矯正하고 이를 維持하면 漸次 補助器를 除去하더라도 矯正의 損失은 別로없다. 成熟된 患者에서의 50度의 彎曲은 大概 手術받아야 하나 成長期兒童에서는 그 以上の 彎曲에서도 間或 手術을 避할수 있기 때문에 數個月間에 效果의인 努力은 一次驗圖해 볼만한 것이다. 彎曲度가 輕하고 flexible하고 年齡이 어릴수록 좋은 結果를 期待할수 있다³⁾.

早期의 麻痺性脊柱彎曲에서는⁴⁾ 筋肉의 힘이 다시 生길때까지 脊柱를 固게 維持하게 되며 甚한 麻痺患者에서는 어느程度의 脊柱의 成長을 期待려 手術할 때까지 可能한限 固게 脊柱를 維持하는 目的으로 使用된다.

進行性인 先天性脊柱彎曲에서도⁵⁾ 補助器로 一時的으로 矯正 治療하다가 補助器를 中止하기 前에 手術을 施行하면 된다. 補助器着用에도 不拘하고 進行되는 境遇는 惡化되는 짧은 部分만을 癒合하고 나머지 部分은 補助器로 成長이 이루어질때까지 維持하다가 必要에 따라 後에 癒合術을 施行하면 좋다.

彎曲型에 따라 補助器矯正에 特히 效果의인 것이 있는데 그中의 하나는 double primary curve이다. 早期에 發見된 flexible한 中程度의 彎曲은 잘 矯正되며 甚한 彎曲에서는 밑의 腰柱部彎曲은 잘 矯正되나 胸柱彎曲은 잘 矯正되지 않아 이때는 胸柱彎曲만 手術하면 되어 手術部位를 좁일수 있다.

矯正의 作用機轉

Milwaukee brace의 效果는⁶⁾,

1. Passive distraction 과 active derotation
 2. Active distraction 과 Passive derotation
- 1과 2가 交替로 作用함으로서 이루어 진다.

Passive distraction 은 위에는 平扁한 턱바침과 notched occipital pad 밑에는 잘 mold 된 pelvic girdle 로 이루어 진다. 앞과 뒤에 있는 upright bar 의 길이는 너무 길어서는 않된다.

Active distraction 은 torso pad 에 passive support 를 대고 허리를 伸展시킴으로 턱을 턱바침에서 떼려는 active 한 努力가운데 이루어진다. 이는 臥位에서 더 効果의으로 作用하며 立位에서는 적어도 2橫指가 턱과 턱바침사이에 쉽게 들어갈 여유가 있어야 한다.

Passive derotation 은 major pad 로加해지는 壓力으로 이루어지며 이때의 pad 는 彎曲의 apex 보다 若干 낮은 部位에 位置하여야 하며 過度의 壓力은 避하여야 한다.

Active derotation 은 患者가 pressure pad 의 壓力을 避하려고 몸을 곧게 가지려고 努力하는 가운데 이루어 진다. 이 運動은 意識의으로 練習할뿐만 아니라 無意識의으로도 이루어지도록 하여야 한다.

Pads 의 使用

Distraction force 와 아울러 lateral pad 로加해지는 passive derotation pressure 는 補助器를 더욱 効果의으로 作用시키며 이때는 彎曲型에 따라서 2個乃至 5個의 各種의 pads 를 適當히 使用한다(第1圖).

(A) Right thoracic curve



第1圖 Pads 의 使用

가장흔한 idiopathic scoliosis 로 大概 T_8-T_{12} 가 major curve 이고 그 上下에 各各 secondary curve 가 있다. 效果의인 治療가 이루어지면 major curve 는 잘 矯正되나 左側으로 lumbar curve 가 생기게 되고 左側어깨는 밑으로 처지게 된다. lumbar curve 는 double major curve 에서와 마찬가지로 left lumbar pad 를 使用하면 되고 어깨가 처지는 것은 axillary sling 으로 받치면 된다.

(B) Left lumbar curve

比較的 드문 curve 이며 어린아이에서는 補助器로 잘 治療된다. lumbar pad 로 $L_2, 3, 4$ 의 橫突起와 sacrospinalis 筋部位에 壓迫을 加하여 矯正되며 이때 빈번히 일어나는 反對側 어깨의 elevation 은 Ring-flange 로 누르면 된다. 어느程度의 矯正이 이루어진 後에는 double major curve 에서와 같이 여러 pads 를 使用하게 된다.

(C) Double major curve

腰柱部彎曲이 胸柱部の 것보다 크고 側方屈曲으로 兩彎曲이 모두 消失되지 않으면 double major 이다. 이때는 脊椎는 잘 compensate 되며 大概 T_{11} 이 neutral 의 脊椎가 된다. 胸部及腰部의 二個의 pads 로 잘 矯正되며 治療途中 彎曲의 變化와 必要에 따라 Ring-flange 로 突出된 肩甲部를 抑制하게 되며 때로는 反對側에 axillary sling 을 대면 容易하고 患者도 平安해한다.

(D) Thoracolumbar curve

大概 T_6-L_2 의 右側彎曲이다. 右側胸部에 pad 를 밑에서 4個의 肋骨部에 대면 어느程度 矯正이 이루어지며 이때腰部 pad 를 隔만한 空間이 생기면 lumbar pads 도 着用시킨다. 左側肩甲部가 治療途中 두두러지면 Ring-flange 를 대고 反對側에는 必要에 따라 axillary sling 도 使用된다.

(E) Round back

前方에는 sternum 과 恥骨部에 그리고 脊部에는 彎曲頂上部의 直下位에 pad 를 대는데 너무 세게 눌러서 壓縮과 呼吸困難을 느끼게 해서는 안된다.

補助器의 製作

Milwaukee brace 를 만드는데 있어³⁾ 우선 negative plaster mold 를 만들어 補助器士에게 넘겨 주어야 한다. 患者를 head halter 에 suspend 하여 適當히 矯正시킨後 大腿上部에서 臍까지線까지 캐스트로 가벼운 模型을 만든다. 腸骨上緣 直上部의 허리가 잘록하게 mold 되어야 하며 이때 허리대나 캐스트로 帶를 만들어 使用함이 좋다. 뒤에서 앞으로 밀어서 생긴 腹部의 餘分의 部分은 positive plaster 를 만들때 도려내면 된다. negative mold 를 떼어내기前에 턱에서 가슴과 恥骨까지의 길이를 測定하여야 하며 떼어낸後 곧 캐스트로 原型대로 감으면

第2圖 Negative plaster mold의製作

negative plaster mold가 된다(第2圖). 補助器士는 石膏을 부어서 plaster positive를 만든다. 壓迫部位를 避하기 爲하여 模型을 reshaping하는 것은 매우 重要하며 腸骨緣의 上部는 다시 파서 均等히 壓力을 配分시키고 腸骨上緣과 Rib hump는 도두고 1/4인치의 felt도댄다. 이 positive model 위에 두텁고 좋은 가죽으로 싸서 leather girdle을 만들고 둥근 metal strip으로 腸骨上緣의 contour에 맞추어서 그 直上部에 대서 補助器前方部の fork에 連結시킨다. Head piece中 앞에있는 chin support는 腎型으로 下顎骨 兩側을 받치게 되고 뒤에있는 occipital plate는 깊은 notch가 있어 後頭部突起에 맞추도록되며 半인치 두께의 foam rubber와 가죽으로 싸나. occipital plate는 chin support보다 높게 位置해 있고 이들은 말발굽 模樣의 二個의 metal strip으로 連結되어 있다. 이 head piece와 leather girdle은 뒤에 二個의 upright bar와 앞 中央에 하나의 upright alminum bar로 連結시킨다. 이 bar는 몸의 外形에 맞추어져야 하며 深呼吸이나 身體運動에 不自由해서도 안되고 너무 커서 옷입는데 不便하여도 안된다. lateral pressure pad는 alminum板에 foam rubber와 가죽으로 싸서 가죽띠로 固定시킨다(第3圖).

補助器의 着用

製作이 完成된 補助器는 整形外科醫에 依해 點檢된 다음 患者에게 着用시킨다. 처음에는 輕度の 矯正만을 試圖할 것이며 患者가 過度의 constriction이나 壓迫을 받아서는 안되고 患者가 익숙해질 때까지는 每日 診察받으면서 徐徐히 補助器의 길이도 길게하고 pad strap의 壓迫도 더 조이게 한다. 이때 立體位 X-線으로 pad

第3圖 完成된 Milwaukee brace

의 位置와 矯正度를 確認한다. 患者는 곧 補助器에 익숙해지나 emotional storm이 있을수 있어 數個月間 補助器를 着用한 患者에게 紹介시키는 것은 좋은 方法이다. pelvic girdle을 適當히 조이는 것은 重要的 것으로 너무 누추어지면 補助器가 밀으로 내려와 腸骨緣에 壓迫을 주어 아플수 있어 이때는 오히려 girdle을 세게조이어야한다. 反對로 girdle을 너무 세게 조이면 補助器가 위로 밀려 올라가서 길이가 긴것같이 보이게 된다. girdle이 腸骨에 알맞게 채워졌는데도 chin support에서 턱을 3cm以上 들수 있으면 upright의 길이를 높여야 한다. 이때는 同時に lateral pressure pad도 조이게됨이 普通이다(第4圖). axillar sling은 患者들이 不便해 하는수가 종종 있으며 너무 세게 조여서는 안된다. 着用始作後 처음 數個月間은 每月一回 그後에는 3個月마다 檢査하게 되며 이때는 整形外科醫과 物理療法士가 同席함이 좋다.

運 動

補助器着用後의 活動은 거의 正常으로 維持하여야 한다. 排球 庭球等을 包含한 學校體育時間에 積極參與시켜야 한다. 몸과 몸이 直接 닿는 運動에서는 他人에게 損傷을 줄 念慮가 있음으로 삼가도록 한다. 水泳은 特히 좋은 運動으로 물속에 있는 限은 팬치 않으나 물밖에 나오면 누어 있든가 補助器를 다시 着用하여야 한다 補助器는 24時間 繼續 着用하도록 하고 하루 한번 沐浴이나 水泳할 때 30分 内外 풀도록하고 이때 皮膚 壓迫點의 有無를 잘 檢査하여야 한다. 補助器는 自己 혼자서 着用하고 벗을수 있도록 만들어 져야한다. 呼吸運動은 補助器를 着用한 채로 繼續하여야 하며 이는 特히 胸柱

第 4 圖 着用한 Milwaukee Brace 의 前面과 後面

부의 lordosis 와 rib hump 矯正에 도움이된다. 補助器의 效果는 立位보다는 仰臥位에서 더 效果의이기 때문에 可能한限 낮에 한두時間 누어있게 하면 좋다. 고개를 앞으로 숙이지 못함으로 읽고 쓰기는 눈의 높이에서 하도록 練習시켜야 하며 學校의 의자를 낮게하거나 책상에 바침을 받쳐 使用토록 한다. 步行時 땅을 보지 못하나 곧 習慣되면 別로 不便을 느끼지 않는다.

合併症

Emotional storm 이 初期에 오는수가 많은데 같은 또래의 患者와 接觸시킴이 좋고 後에 異性交際한 나이에 들어가면서 問題가 되는수도 있다. 過度의 壓縮이나 壓迫은 避하여야 한다. 턱이나 腸骨緣은 特別 操心하여야 하며 患者를 높게하거나 補助器의 調節을 다시 하여야 한다. 皮膚의 刺戟이나 皮膚炎도 생길수 있다. 잘만 들어진 補助器에서는 皮膚壓迫이 있어서는 안된다.

長期着用患者에서 門齒가 빠드러지고 甚하면 齒列이 알맞게 되는 수가 있어서 여러해 使用하고자 할 때에는 orthodontist 의 治療를 받게하는 것이 좋다.

補助器使用中止法

彎曲이 最大限으로 矯正될때까지 補助器는 繼續 使用되어야 하며 生長이 끝날때까지 使用하는 것이 普通이다. 그러나 成長期의 患者라도 矯正된 脊椎가 安定했을 때에는 徐徐히 使用을 中止시킬 수 있다.

補助器를 3時間동안 除去한 後 撮影한 立體位 X-線에서 角度的 增加가 없으면 처음에는 1週에 3時間씩 두번, 다음에는 세번, 繼續 矯正된 角度가 維持되면 每日 세時間씩 補助器없이 지나도록 한다. 같은 方法으로 3時間을 6時間, 다음은 8時間으로 늘여서 試圖해 보고 8時間 除去하여도 矯正度의 損失이 오지 않으면 낮에 學

校에 갈 때에는 補助器를 없이보내고 밤에만 着用하면 된다.

結 論

Milwaukee Brace 의 使用은 脊椎側方彎曲의 進行을 防止시키고 矯正도 可能하다.

本教室에서 體驗한 Milwaukee Brace 3例와 더불어 文獻考察을 하였다.

REFERENCES

1. Barr, J. S. and Buschenfeldt, K.; *Turnbuckle Brace J. Bone and Joint Surg.*, 18:760, 1936.
2. Blount, W. P., Schmidt, A. C., Keever, E. D., and Leonard, E. T.: *The Milwaukee Brace in the Operative Treatment of Scoliosis. J. Bone and Joint Surg.*, 40-A:511-525, June 1958.
3. Blount, W. P., Schmidt, A. C., and Bidwell, R. G.: *Making the Milwaukee Brace. J. Bone and Joint Surg.*, 40-A:526-528, June 1958.
4. Blount, W. P.: *The Milwaukee Brace in Non-operative Treatment of Scoliosis. Acta Orthoped. Scand.*, 33:399-401, 1963.
5. Blount, W. P.: *The Milwaukee Brace in the Treatment of the Young Child with Scoliosis. Arch. Orthoped. Unfall-Chir.*, 56:393-369, 1964.
6. Blount, W. P. and Moe, J. H.; *Non-operative Treatment of Scoliosis with the Milwaukee Brace. Instr. Course Lect. AAOS Meeting*, 1968.
7. Hensing, F. and Hasslauer, L.: *Orthopaedische Therapie. Berlin*, 1903.
8. Spitzzy, H.: *Scoliosis. In Fritz Lange's Lehrbuch der Orthopaedie. Jena*, 1928.
9. 石世一: 脊椎側方彎曲의 治療, 大韓整形外科學會雜誌3卷 2號 1-9 1968.