われわれが開発した Bi-Turnbuckle Ortho Collar について

久留米大学整形外科

永 田 見 生・高 松 徹
松 山 雅 人・賀 茂 和 典
井 上 明 生

(株)有菌製作所

有 菌 正 一

New Cervical Orthosis Effect on Cervical Spine Motion

by

Kensei Nagata, Toru Takamatsu, Masato Matsuyama,
Kazunori Kamo and Akio Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Kurume University
School of Medicine, Kurume, Japan

Shoichi Arizono

K. K. Arizono Seisakusho, Kitakyushu, Japan

The effectiveness of Bi-Turnbuckle Ortho collar that was designed by us was compared with Philadelphia collar using roentgenographic measurements of flexion and extension in 15 normal subjects, and using direct measurements of three planes of cervical motion in 20 normal subjects. The restriction of cervical motion of Ortho collar was significantly ($p < 0.01$) more effective comparing with Philadelphia collar in overall motion.

The Ortho collar restricted 72 per cent of flexion-extension at C1-C7 on roentgenogram, 64 per cent of rotation and 45 per cent of lateral bending on direct measurements.

は じ め に

頸椎の前方固定術を昭和 59 年より Cloward 法から椎体削開術に変更後、頸椎の脆弱性を危惧し、術後の固定装具をポリネックから Philadelphia collar に変更した。しかし、本装具は、通気性が悪く、頸部の皮膚異常を来す症例があったり、ソフトカラーであるため、経過とともに装具が変形し、合わなくなる場合があった。また、採寸して作製しても、装着時装具が合わなく、前方部分あるいは後方部分にパッドを当てて調節していた。

このような欠点を解消する目的で、Bi-Turnbuckle Ortho Collar を作成した。

本装具の頸椎運動に対する抑制効果を調査する目的で、Philadelphia collar を対象として比較検討を行った。

Ortho collar の構造

本装具は患者のモデルに合わせて作成する。外殻フレームにはサブオールソレンを使用して、装具の支持性を強化し、内面にはプラスターゾート発泡材を用い soft にした。本装具の特徴は、前後面に大きな窓をあけ、通気性を良くし、その部の支持性の低下を防ぐため、前後方の中央部に turnbuckle を支柱として取り付けられている点である。Turnbuckle は、全長 60 mm、直径 14 mm のデルリンで作られており、ネジがスムーズに

回るように中心部分はジュラルミンを用い、外殻フレームの伸張性を利用して、15 mm の上下方向への移動を可能にしている。重量は 121 g である (図 1)。

調査対象および方法

本装具の頸椎運動に対する抑制効果を調査するために、15 名 (年齢: 22.1 ± 5.1 才 全例男性) の頸椎疾患のない volunteer による頸椎前後屈側面像のレ線学的検討と、20 名 (年齢: 25.1 ± 7 才 全例男性) の実測による前後屈、回旋、側屈に対する抑制効果を、Philadelphia collar を対象として調査した。

実測は、図 2 に示すような cap を装着させ、垂直な椅子に背中を接して座らせ、肩を動かさないようにして、前後屈、回旋、側屈を計測した。装具の優劣は、装着時に非装着時の何%の可動域を有するか (許容可動域) によって、統計的に判定した。

結 果

X線計測

X線による、 C_1 - C_7 間の前後屈の許容可動域は、Philadelphia collar が、非装着時の平均 45 % であるのに対して、Ortho collar は平均 28 % と有意 ($P < 0.01$) に優っていた。

しかし、 C_1 - C_2 間の許容可動域は Philadelphia collar が平均 54 %、Ortho-collar 平均 47 % と有意差はなかった。

C_2 - C_7 間では、Philadelphia collar 平均 48 % に対し、Ortho-Collar は平均 28 % と有意 ($P < 0.01$) に可動域は抑制されていた (表 1)。

実測値

前後屈では、Philadelphia collar の許容可動域は平均 58 % とかなりの可動性を有するのに対して、Ortho collar は平均 20 % と有意 ($P < 0.01$) に抑制効果が認められた。

図 1 Ortho collar の構造
上：前面 下：側面
A：サブオルソレン
B：プラスターブート発泡材
C：Turnbuckle

回旋に関しては、Philadelphia collar の許容可動域は平均 65 % であるのに対し、Ortho collar は平均 34 % と有意 ($P < 0.01$) に抑制効果が認められた。また、側屈においても、Ortho-collar の固定性が有意 ($P < 0.01$) に優っていたが、前後屈、回旋に比較して制動効果はもっとも不良であった (図 2)。

Ortho collar の turnbuckle の伸張により、頸椎 alignment が変わり得るか否かを健康人 2 名について X 線検査を行った。結果は、装具装着中間位の alignment に比較して、前方 turnbuckle のみの伸張により、両者とも 3° の頸椎前彎の増強を、後方のみの伸張により 12°

表 1 装具装着による頸椎前後屈の許容可動域 (%) X線計測, 15名の結果

n=15	Mean Per Cent of Normal Motion Allowed		
	C_1 - C_7 (%)	C_1 - C_2 (%)	C_2 - C_7 (%)
Philadelphia Collar	45 ± 16	54 ± 45	48 ± 19
Ortho Collar	28 ± 14	47 ± 29	28 ± 16
Significance	$P < 0.01$	N. S	$P < 0.01$

と 1° の頸椎前彎の減少を認め、turnbuckle の伸張により頸椎 alignment を若干変え得ることが分かった。

使用感について

臨床的には、昭和 62 年 7 月から昭和 63 年 4 月までに 49 例の症例に Ortho-collar を用いた。装具の使用感は、時に下顎部の違和感を訴える症例や、脊部に装具があたって痛みを訴える症例あったが、若干の調整により対処することができた。1 例にのみ背部パッド部に皮膚炎を認めたが大多数の症例では使用に関しては大きな問題はなく、とくに、再手術例で Philadelphia collar と Ortho collar を経験した症例では、Ortho collar の方を好んでいた。

症例 1 : 52 才、男性。

左肩、肘の運動麻痺 (MMT 3) を伴った頸椎性脊髄症。3 椎間の前方除圧固定術後 2 週より Ortho-collar を装着した。臨床経過、レ線経過とも良好で運動麻痺は回復し術後 10 週で装具を除去した。このような多椎間手術例にも使用可能である (図 3)。

症例 2 : 43 才、男性。

頸椎性脊髄症の診断で、他医で椎弓切除を受けた後、後彎変形を来し、当科で前方固定術を行った。しかし、後彎変形が残存し、症状が悪化したので、再度、前方除圧、固定術を行った。3 週より Ortho collar で歩行許可したところ、症状の改善は認めたが、後彎変形が再発した。本症例は Ortho collar を過信したため、このような unstable のある症例では、Halo vest などのより強固な装具が必要であったと反省している。

考 察

頸椎装具の歴史は古く、Hippocrates により使用され、また、紀元前 2750-2625 の記述も残っている¹⁾。装具の優劣は使用目的によっても異なるが、一般には固定を目的として使われることがほとんどであり、固定性の良好なものが良い装具と言える。装具療法は長期間行うことが多いので、患者の苦痛となるような装具は良い装具とは言えず、また、ある程度の耐久性を要する。したがって、装具の優劣を述べる場合は、固定性と使用感、強度について調査する必要がある。

図 2 図に示す cap を装着させ、実測による頸椎許容可動域 (%)

図3 症例1

52才, 男性, 頸椎症性脊髄症

A: 術前 myelogram

B: 術後 10 週

C: Ortho collar 装着時

頸椎装具は色々な種類のものが諸家¹⁾⁵⁾によって考案され, 装具の優劣に関しては, Johnson⁴⁾, Hartman³⁾, Fisher²⁾らによって報告されているが, 比較的少ない。それらの装具装着による前後屈のX線計測による許容可動域をまとめると表2のごとくで, soft collar がも

っとも不良であり, 固定力はほとんどない。Halo vest がもっとも優れているのは当然である。前後屈, 回旋, 側屈の各運動方向別の装具による抑制効果は, Johnson⁴⁾によると Halo vest は別として他の装具は前後屈の抑制がもっとも良好で, ついで回旋, 側屈の順である。われわれの調査でも Philadelphia collar, Ortho collar の両装具とも側屈の抑制効果がもっとも不良であった。Philadelphia collar の前後屈に対する許容可動域は Johnson⁴⁾の報告では $28.9 \pm 4.7\%$ ($n = 17$) であるが, われわれの調査では $45.3 \pm 15.7\%$ ($n = 15$) とかなりの差があった。これは, 被検者にどの程度の力で頸椎運動をさせるかにより変化し得ると思われる。われわれの場合は, 可能な限り動かすように指示したための結果と考えられる。臨床的に患者に使用する場合は, たとえば術後では, 頸部を動かさないように指導するわけであるから, 実際の許容可動域は, もっと少ないと考えられる。Johnson⁴⁾のデータに Ortho collar のデータを Philadelphia collar を基準にして当てはめると, C₁-C₇間の前後屈に関しては約18%の許容可動域となり, これは, cervicothoracic brace と four-poster brace の中間に位置し, かなりの固定性が有ると思われる。

Ortho collar の許容可動域は, 前後屈で平均28%, 回旋で平均34%, 側屈で55%であり, 症例2に示したような unstable spine では, もっと固定性の強い装具が必要である。また, 本装具は, turnbuckle の伸張により若干 alignment を変化し得るが, 矯正装具として使用することはできないと考えており, 前方固定術

表2 各報告者による各種装具装着時の頸椎前後屈許容可動域 (X-P計測)

報 告 者	Fisher	Johnson	著 者
計測部位	Occ.-C ₇	Occ.-T ₁	C ₁ -C ₇
装具名			
Soft collar	—	74%	—
Philadelphia collar	32%	29%	45%
Somi brace	14%	28%	—
Four-poster brace	6%	20%	—
Cervicothoracic brace	—	13%	—
Halo vest	—	4%	—
Camp plastic collar	35%	—	—
Ortho collar	—	—	28%

後に装着する場合は、手術中の移植骨片の固定性の良し悪しにより、臥床期間、装具の種類を考えなければならない。

本装具の使用感に関しては、下顎部の pad の位置が高すぎて口唇部の違和感や、背部の痛みを訴える場合があったが、pad を少し削り適合性を良くすることにより対処できた。皮膚炎を起こしたのは 1 例（2%）のみで、そのまま装具を装着していた症例であった。装具である以上、接触部がかならずあるわけであるから、接触性皮膚炎が起こる可能性があり、装着時には、ガーゼを敷くように指導した方が良い。Philadelphia collar を以前に使用した症例が 5 例あったが、いずれも Ortho collar の方が使用感が良好であった。本装具は、modeling により作成しているが、装着時に装具が少し合わない場合があり、その場合は、turnbuckle を伸張することにより適合を良くすることが出来、非常に便利であった。

本装具の turnbuckle を伸張することによる頸椎 alignment の変化を調査した 2 例では、両側とも若干の alignment を変化させ得ることが分かり、保存的治療用の装具としての可能性が示唆され、現在臨床的に治験中である。

いずれにせよ、いかに良好な装具でも、装具の装着状態が悪ければ、装具としての意味をなさないわけであるから、装着時の指導と定期的に厳重な観察が必要である。

ま と め

われわれが開発した turnbuckle 付き Ortho-Collar

を紹介した。

本装具の特徴として、Philadelphia collar に比較して 1) 通気性が良い 2) 支持性が良好である 3) 微調整が可能であるなどが挙げられる。

さらに、本装具は、turnbuckle を調節することにより、頸椎 alignment を変えることが出来、若干の distraction force がかかることを期待して頸部脊髓症や神経根症の保存的治療に使えるのではないかと考えている。

参 考 文 献

- 1) Bland, J. H.: Disorders of the cervical spine. Diagnosis and management. Saunders, Philadelphia, 1987.
- 2) Fisher, S. V., et al.: Cervical orthoses on cervical spine motion. Roentgenographic and goniometric method of study. Arch Phys Med Rehabil Vol. 58: 109-115, 1977.
- 3) Hartman, J. T., et al.: Cineradiography of the braced normal cervical spine. A comparative study of five commonly used cervical orthoses. Clin. Orthop. 109: 97-102, 1975.
- 4) Johnson, R. M., et al.: Cervical orthoses, A study comparing their effectiveness in restricting cervical motion in normal subjects. J. Bone Joint Surg. Vol. 59-A: 332-339, 1977.
- 5) 川島 健・他: 慢性関節リウマチ頸椎病変に対する頸椎カラーの考察, とくに環軸関節前方亜脱臼防止を目的として. リウマチ, 28: 20-26, 1988.