



12-1-1988

Functional Evaluation of the Cervical Orthosis

May-Kuen Wong

Choon-Khim Chong

Yau-Yau Wai

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Wong, May-Kuen; Chong, Choon-Khim; and Wai, Yau-Yau (1988) "Functional Evaluation of the Cervical Orthosis," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 16: Iss. 1, Article 13.

DOI: <https://doi.org/10.6315/3005-3846.1748>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol16/iss1/13>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

各種常用頸椎支架功能之評詁

黃美涓 張春琴 衛優遊*

本研究為探討台灣自製頸椎支架的固定功能，選用五種常用支架分成五組，每組以 5 位人員進行 X-光拍攝測量支架裝置前後的前屈、後仰及側彎的最大活動度，並以量角器測量旋轉角度，與另 5 位不穿戴支架的正常人加以比較。

結果發現 4 poster brace、Somi brace 及 Halo vest 對頸椎的前屈、側彎及旋轉等方向的固定相當良好 ($P < 0.05$)，而 Soft collar 及 rigid collar 則較差，未達統計學上的顯著效果 ($p > 0.05$)。但五組支架在後仰方向的固定均不理想 ($p > 0.1$)，且穿戴後並未能完全預防每節間的滑動。

5 組支架固定優劣次序依次為 Halo vest、Somi brace、4 poster brace、rigid collar 及 soft collar。其中 rigid collar 與 soft collar 在固定度上沒有顯著差異 ($P > 0.2$)，但前者穿戴時較不舒適。本研究所得與國外 Johnson 的報告相當接近，顯示本地支架製品雖在外型上較粗糙，但所能提供的固定效果仍是不錯。

Key words: *cervical orthosis, cervical collar, cervical brace, Somi brace, Halo vest*

頸椎支架 (cervical orthosis) 常用在脊椎的損傷或疾病，如頸部肌肉拉傷、頸椎骨折脫臼、類風濕關節炎或癌症的頸椎轉移等等。使用的目的主要是減輕頸部肌肉的痙攣、疼痛，協助無力的肌肉，或支持固定不穩的頸椎，限制其活動範圍，以免脊髓受到傷害而導致各種程度的四肢麻痺，大小便功能障礙等。

頸椎支架種類繁多，視所需固定程度不同而加以選擇，但使用的準則均按照國外文獻報告的經驗 [1-4]。目前台灣各醫院所使用的支架多為本地自製品，固定功能在國內未見有正式評詁報告。本研究選用最常用的 5 種台灣自製頸椎支架作詳細探討，以深入分析瞭解其穿戴後對頸椎在各個活動方向所能提供的固定程度，並與國外產品相互比較，希望能使醫療人員在頸椎支架處理病患時可有適當的參考資料。

材料與方法

本研究為顧慮受試者每人所暴露的 X 光放射量，故捨棄由一人穿戴各種不同支架攝影的誤差最少方式，而選用每位受試者僅穿戴一種頸椎支架接受 5 張 X 光片的拍攝。

本研究所選用的頸椎支架有 5 種：(1)軟式頸圈 (soft collar) (2)硬式頸圈 (rigid collar) (3) 4 支柱型頸架 (4 poster brace) (4)胸枕下頷固定架 (sternal occipital mandibular immobilizer 簡稱 Somi brace) (5)暈輪型頸椎矯具 (Halo vest) (圖 1-5)。所有支架均為台灣自製品，且為市面上常用的普通產品。

研究方式是將 5 種常用支架分成 5 組，與不穿戴



圖1. 軟式頸圈 (soft collar)



圖3. 4 支柱型頸架 (4 poster brace)



圖2. 硬式頸圈 (rigid collar)



圖4. 胸枕下頷固定架 (sternal occipital mandibular immobilizer 簡稱 Somi brace)

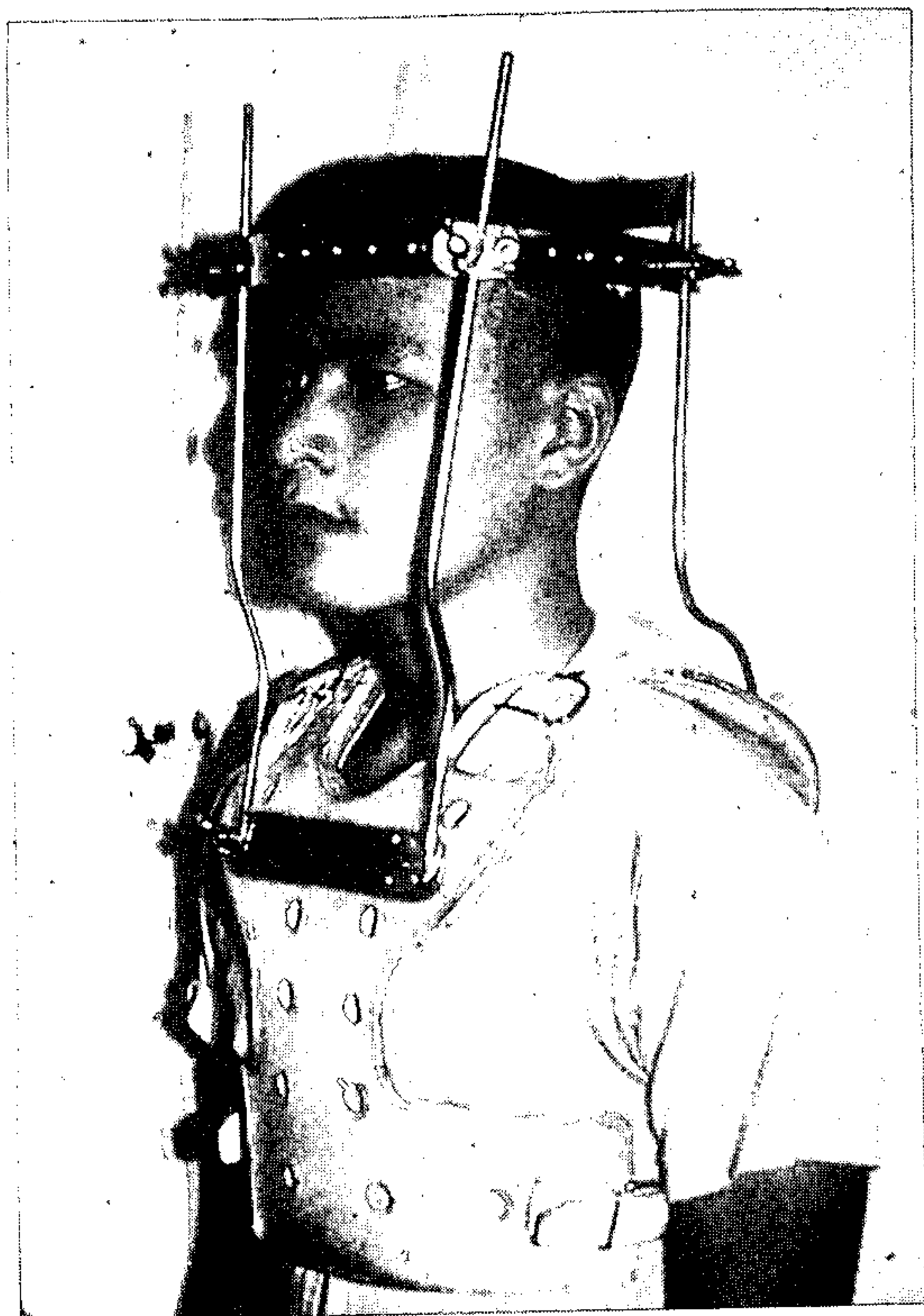


圖5. 暈輪型頸椎矯具 (Halo vest)

支架的控制組作比較。每組以 5 位人員作研究對象，共 30 位人員，均為男性。年齡由 18 歲到 36 歲，平均身高是 $164.9 \pm 19.4\text{cm}$ ，體重 $59.3 \pm 16.6\text{kg}$ 。其中除 Halo vest 組為頸椎骨折病患外，其餘均為正常健康者，無任何頸椎傷病紀錄。Halo vest 組病人是 odontoid fracture 1 位， C_2 fracture dislocation 1 位， C_5 fracture 2 位及 C_6-7 transverse fracture 1 位，均應用骨骼牽引復位後以 Halo vest 固定頸椎，但並無任何神經損傷症狀併發。

受試者按需要而不穿戴或穿戴 1 種頸椎支架。穿戴支架是由復健科醫師將支架調整至適當位置後，坐在特殊設計的高背椅上，以提供受試者上半身固定，且可置放 X 光底片。

拍攝所用是 D_xS_{650} II 機型，用 30 MAS, 72 KVP 條件下，距離固定為 120cm 去拍攝。並在受試者頸部平衡頸椎處貼放 1 片 1 cm 正方形鉛片，以作 X 光底片放大比例指標。每位受試者接受正面平正 (AP neutral)，側面平正 (lateral neutral) 前屈側面右傾 (AP lateral bending to right) 等 5 張 X

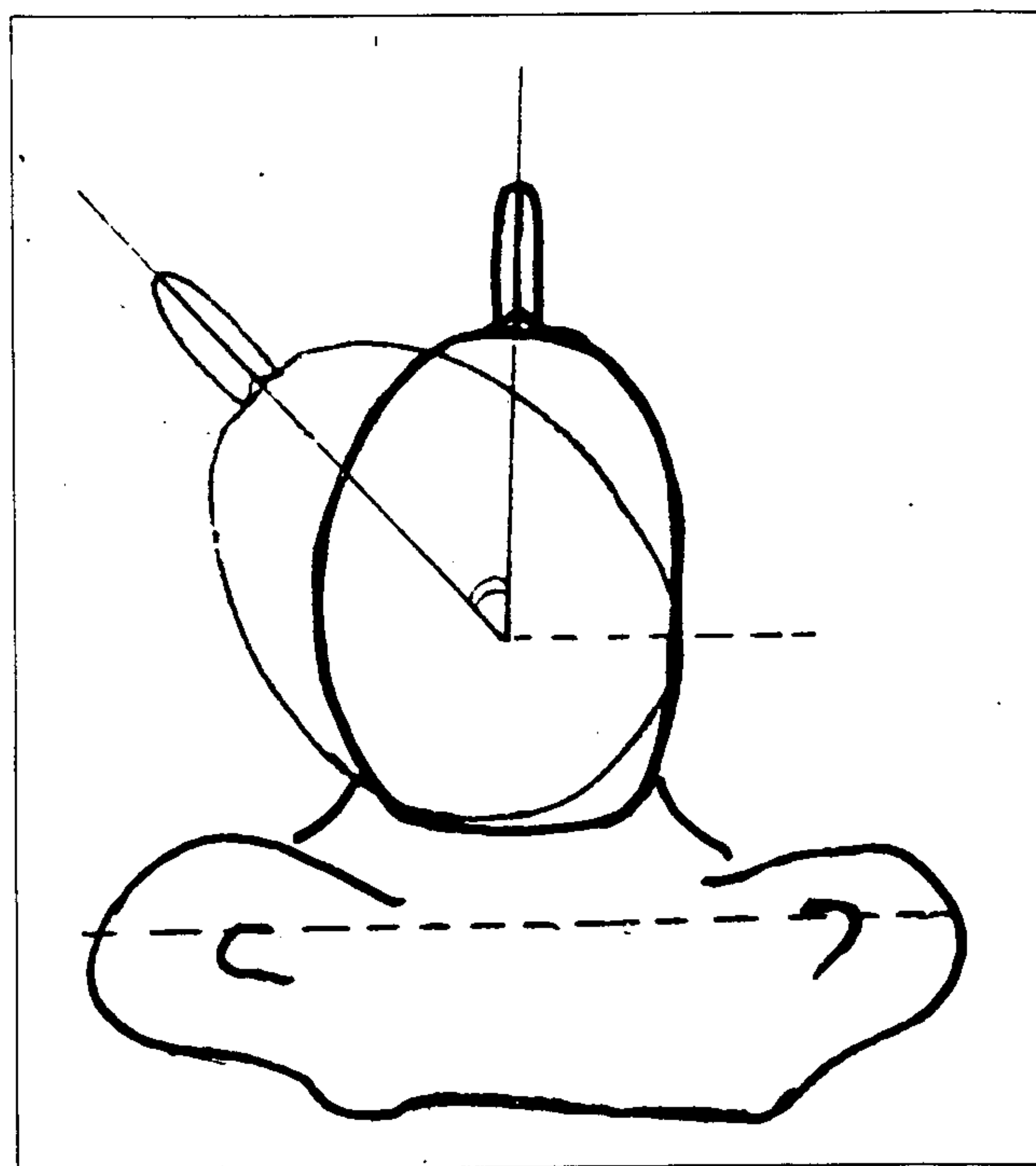


圖6. 頸部旋轉測量法：以壓舌板劃分中線，由受試者咬在上、下門齒中，轉動頭頸部後測量壓舌板中線與肩部交角（以大型量角器由頭頂上量）。

光拍攝，其中 flexion、extension、lateral bending 均為肩部固定後頸椎最大活動度的記錄。頸部旋轉 (rotation) 角度則以大型量角器 (goniometer) 由受試者頭頂往下量（不用 X 光拍攝），以壓舌板劃分中線，該受試者咬在上、下門齒中，轉動頭頸部後測量壓舌板中線與肩部的交角（圖 6）。

本研究所有 X 光角度測量均由一位人員負責。其中 flexion, extension 角度計算方式是應用 Kottke 及 Moundale 的方法由 C_2 至 T_1 前上緣劃連線，將同一受試者的 neutral, flexion 及 extension 的活動角度（圖 7）[5]。每兩節之間滑動的測量有 2 種計算方式。第一種是應用 Colachis 的方法在每節頸椎下緣前、後方連線延長與下一節頸椎下緣連線交角為夾角，相交在前方的是正角度，後方的則為負角度（圖 8）[4]。第二種方法是本研究自行設計，量 neutral position 時每兩節間前後緣的距離，作 100%；flexion 或 extension 後距離改變的百分比可顯示出兩節頸椎間被壓擠或是拉開（圖 9）。頸部 lateral bending 則以 T_1 上緣連線與上下牙齒交線的夾角計

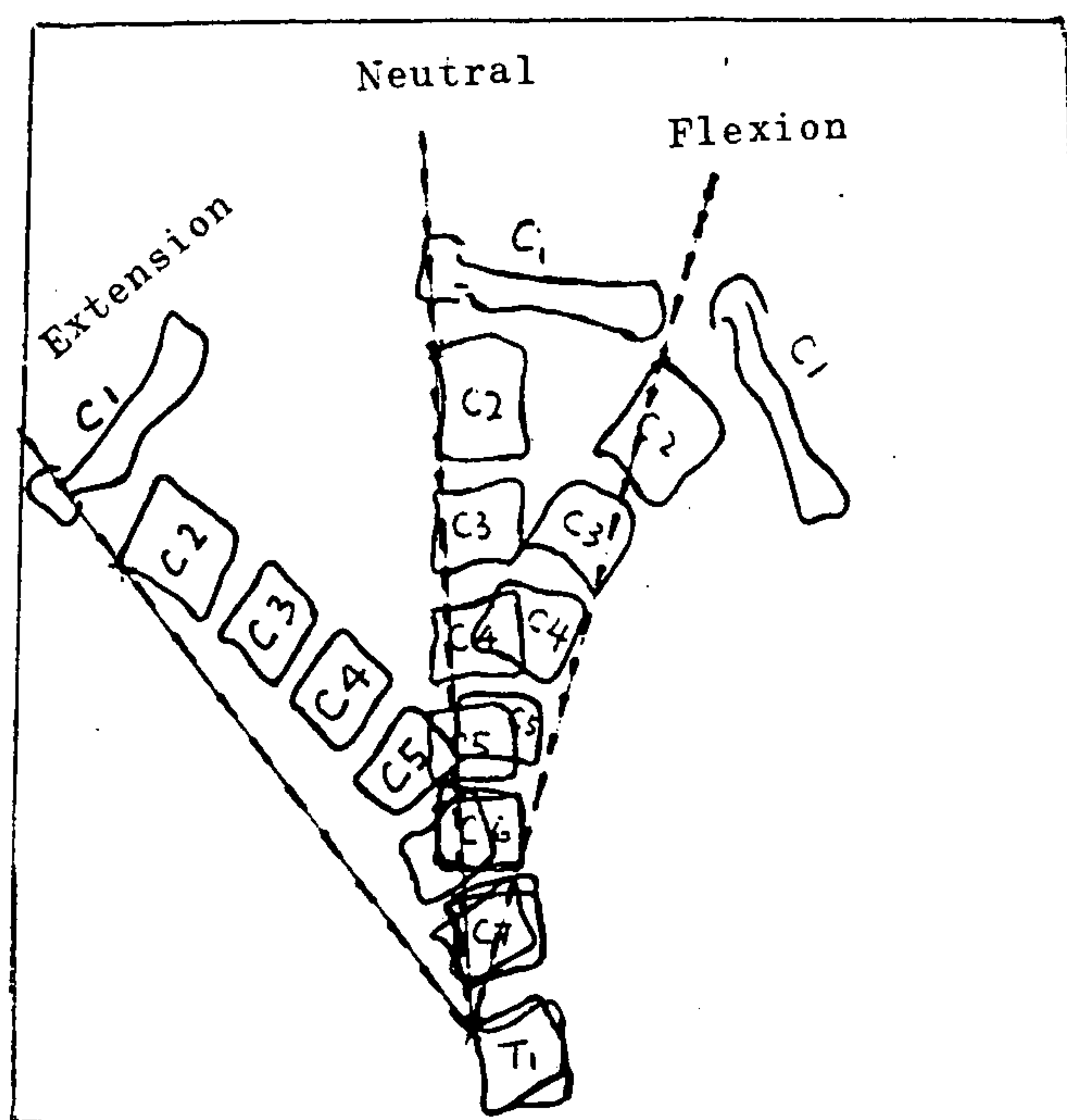


圖7. 側面測量頸椎前屈、後仰最大活動度方法：將同一受試者的正中位置、前屈、後仰三種姿勢所得的X光片重疊，以求出頸部的活動角度。

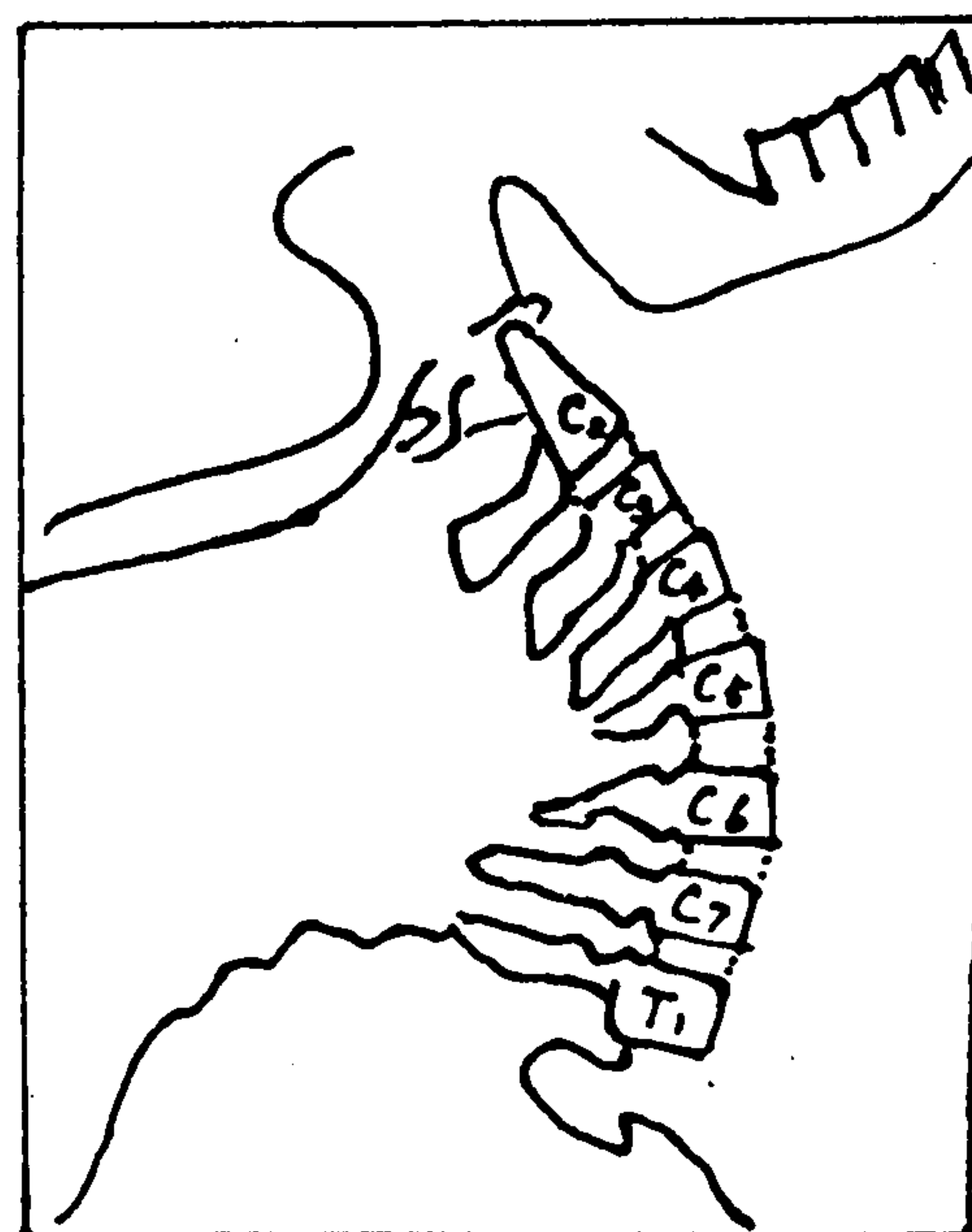


圖9. 本研究自行設計測量每兩節頸椎之間滑動情形：以正中姿勢所量得每兩節頸椎的前、後緣距離，作100%，前屈或後仰後距離改變的百分比可顯示兩節頸椎間被壓擠或是拉開。

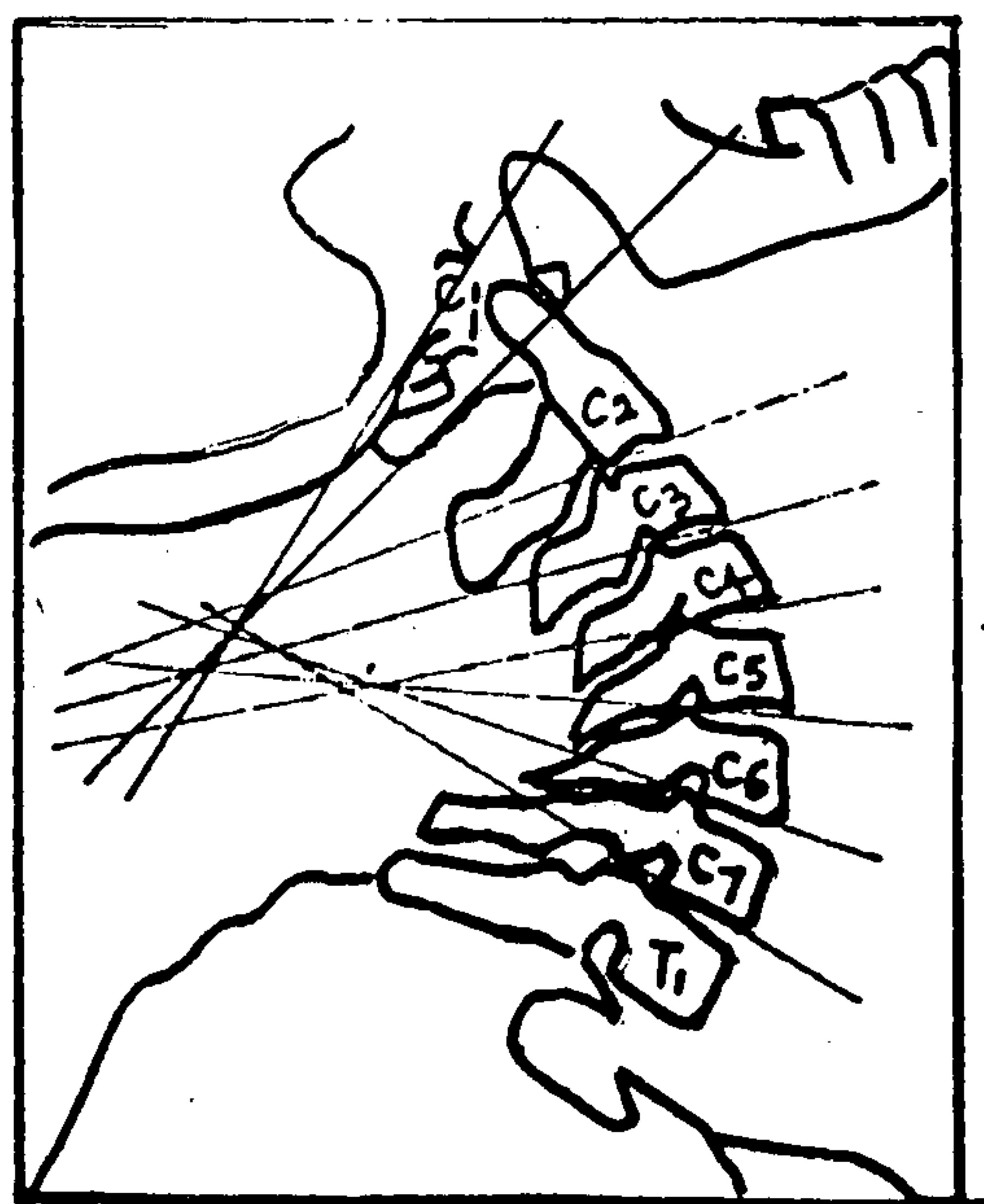


圖8. 應用 Colachis 的方法測量，測量每兩節頸椎間的滑動：每節頸椎下緣前、後方連線與下一節頸椎下緣連線交角為夾角。正中姿勢所得角度與前屈、後仰所得角度相比較來顯示滑動情形。

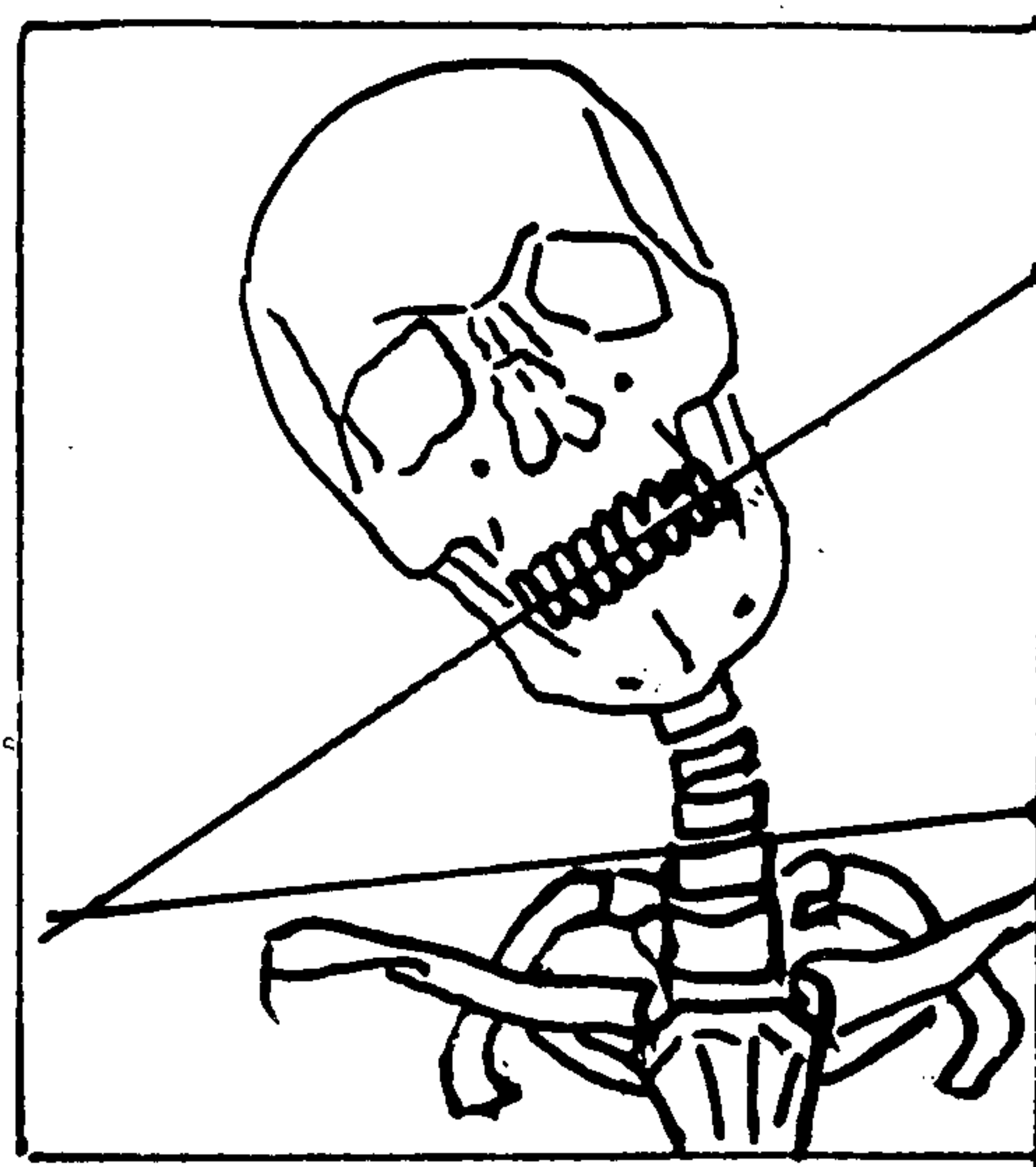


圖10. 頸部側彎角度測量：以 T₁ 上緣連線與上、下牙齒交線的夾角計算。

算 (圖 10) [6]。

結 果

一、各組頸椎的最大活動度在 flexion, extension, 前後最大活動度 (total AP range of motion), lateral bending 及 rotation 所得的角度可見於 Table 1

(1) Flexion: 不穿戴支架的控制組為 $36.7 \pm 13.0^\circ$ 。穿戴支架組限制活動最佳者為 Halo vest 組, $3.1 \pm 4.6^\circ$, 與控制組相比具統計學上的差異 ($t=4.87, P<0.01$) ; 其餘依次為 Somi brace, 7.3 ± 0.9 ($t=4.51, p<0.01$) ; 4 poster brace, $7.8 \pm 3.6^\circ$ ($t=4.28, p<0.01$) 。Rigid collar 組的 $22.8 \pm 14.8^\circ$ ($p=1.41, p>0.05$) 及 Soft collar 組的 $17.2 \pm 15.0^\circ$ ($t=1.96, P>0.05$) 均未具顯著有效的固定效果。

(2) Extension: 所有支架在 extension 方向的固定均未達統計學上的有效差異。其中不穿戴支架組為 $8.8 \pm 7.4^\circ$, Soft collar 組 $2.8 \pm 2.7^\circ$ ($t=1.52, p>0.1$) , rigid collar 組 $3.2 \pm 1.9^\circ$ ($t=1.47, p>0.1$) , 4 poster brace 組 $4.4 \pm 5.0^\circ$ ($t=0.99, P>0.2$) , Somi brace 組 $3.9 \pm 2.5^\circ$ ($t=1.25, p>0.1$) , Halo vest 組為 $6.5 \pm 2.4^\circ$ ($t=0.58, p>0.2$) 。幸而所有 extension 所能達到的活動度都非常有限, 比 flexion 角度少了許多。

(3) 頸部前後最大活動度: 是表示頸部可以活動的夾角度數。其中不穿戴支架組為 $45.6 \pm 19.5^\circ$, 穿戴支架後固定良好程度依次為 Halo vest 5.6 ± 3.0 ($t=4.05, p<0.01$) , Somi brace $7.4 \pm 4.3^\circ$ ($t=3.75, p<0.01$) , 4 poster brace $10.8 \pm 5.2^\circ$ ($t=3.45, p<0.01$) , rigid collar $28.0 \pm 11.2^\circ$ ($t=1.57, p>0.1$) , 及 Soft collar $28.2 \pm 5.6^\circ$ ($t=1.72, p>0.1$) 。

(4) 頸部 lateral bending: 不穿戴支架組為 $17.8 \pm 6.3^\circ$, 穿戴支架後固定良好程度依次為 Halo vest $2.0 \pm 1.2^\circ$ ($t=4.93, P<0.01$) , Somi brace $3.6 \pm 4.2^\circ$ ($t=3.75, p<0.01$) , 4 poster brace $7.5 \pm 4.2^\circ$ ($t=2.72, p<0.05$) , rigid collar $12.7 \pm 5.2^\circ$ ($t=1.25, p>0.2$) 及 Soft collar $15.6 \pm 6.0^\circ$ ($t=0.51, p>0.2$) 。

(5) Rotation: 不穿戴支架組為 $22.5 \pm 10.8^\circ$, Halo vest 則為 0° , 完全不能轉動, 其餘固定良好依次為 Somi brace $7.2 \pm 4.3^\circ$ ($t=2.63, p<0.05$) , 4 poster brace $9.0 \pm 3.3^\circ$ ($t=2.39, p<0.05$) , rigid collar 為 $14.8 \pm 5.7^\circ$ ($t=1.26, p>0.1$) , soft collar 則為 $12.6 \pm 4.1^\circ$ ($t=1.71, p>0.1$) 。

二、Table 2 表示穿戴支架各組與不穿戴支架組在各方向的頸部活動換成百分比後的情形及固定良好程度的排名次 (數值愈小, 表示固定愈良好)。

(1) 各方向活動度如 flexion 前後最大活動度、lateral bending 及 rotation (extension 除外) 限制良好情形依次為 Halo vest、Somi brace、4 poster brace ($p<0.01$) , 而 soft collar 與 rigid collar 則固定度不夠好, 未達統計上有效的固定度 ($p>0.1$) 。

(2) Extension 方面 5 組支架均未達統計學上有意義的固定能力 ($p>0.1$) 。

三、Table 3 顯示各組在頸部 flexion、extension 中每兩節之間的活動情形。交角愈大顯示活動壓擠椎間板力量愈大 (其中沒有數值處是因支架金屬部份擋住頸椎)。正角度表示交角在頸椎前方, 負角度則表示交角在頸椎後方。由此可見每一種支架均不能預防兩節頸椎之間的滑動。

(1) Halo vest: 在 C_{2-3} , C_{3-4} 固定較好。

(2) Somi brace: 在 C_{4-5} , C_{5-6} 固定較好。

(3) 4 poster brace: 在 C_{5-6} 固定較好。

Table 1. Average Change of Degrees of the Cervical Vertebrae at Different Directions with or Without Bracing

Bracing	Motion Degree	Flexion	Extension	Total AP ROM	Lateral bending	Rotation
No orthosis		$36.7 \pm 13.0^\circ$	$8.8 \pm 7.4^\circ$	$45.6 \pm 19.5^\circ$	$17.8 \pm 6.3^\circ$	$22.5 \pm 10.8^\circ$
Soft Collar		$17.2 \pm 15.0^\circ$	$2.8 \pm 2.7^\circ$	$28.2 \pm 5.6^\circ$	$15.6 \pm 6.0^\circ$	$12.6 \pm 4.1^\circ$
Rigid Collar		$22.8 \pm 14.8^\circ$	$3.2 \pm 1.9^\circ$	$28.0 \pm 11.2^\circ$	$12.7 \pm 5.2^\circ$	$14.8 \pm 5.7^\circ$
4 poster brace		$7.8 \pm 3.6^\circ$	$4.4 \pm 5.0^\circ$	$10.8 \pm 5.2^\circ$	$7.5 \pm 4.2^\circ$	$9.0 \pm 3.3^\circ$
Somi brace		$7.3 \pm 0.9^\circ$	$3.9 \pm 2.5^\circ$	$7.4 \pm 4.3^\circ$	$3.6 \pm 4.2^\circ$	$7.2 \pm 4.3^\circ$
Halo vest		$3.1 \pm 4.6^\circ$	$6.5 \pm 2.4^\circ$	$5.6 \pm 3.0^\circ$	2.0 ± 1.2	0°

Table 2. Average Change of Motion of the Cervical Vertebrae in Percentile of the Non-bracing to Bracing

Bracing	Motion Allowed %	Flexion		Extension		Total AP ROM		Lateral bending		Rotation	
		%	Rank	%	Rank	%	Rank	%	Rank	%	Rank
No orthosis		100	6	100	6	100	6	100	6	100	6
Soft collar		46.9	4	31.8	1	61.8	5	87.6	5	56.0	4
Rigid collar		62.1	5	36.4	2	61.4	4	71.3	4	65.8	5
4 poster brace		21.3	3	50.0	4	23.7	3	42.1	3	40.0	3
Somi brace		19.9	2	44.3	3	16.2	2	20.2	2	32.0	2
Halo vest		8.4	1	73.9	5	12.3	1	11.2	1	0	1

Table 3. Flexion and Extension Allowed at Each Segmental Level with or without Bracing (in Degrees)

	C1-2	C2-3	C3-4	C4-5	C5-6	C6-7
Flexion						
No orthosis	19.7 ± 8.2	6.3 ± 3.9	6.6 ± 3.1	7.1 ± 4.7	12.6 ± 4.2	8.8 ± 10.0
Soft collar	3.4 ± 2.5	3.2 ± 1.6	5.3 ± 3.6	5.8 ± 3.7	10.1 ± 4.7	7.9 ± 4.0
Rigid collar	2.4 ± 0.8	3.6 ± 3.0	5.3 ± 4.4	7.1 ± 5.0	9.3 ± 7.2	9.3 ± 3.1
4 poster brace	10.1 ± 15.8	2.3 ± 1.6	3.9 ± 1.0	-3.7 ± 3.2	1.5 ± 0.9	3.9 ± 0.7
Somi brace	3.7 ± 2.6	-3.6 ± 3.0	-2.1 ± 2.0	2.3 ± 2.1	2.5 ± 1.6	5.0 ± 4.3
Halo vest	4.6 ± 5.4	2.9 ± 3.0	2.3 ± 1.2	4.0 ± 4.7	5.4 ± 2.8	-2.0 ± 0.2
Extension						
No orthosis	-1.2 ± 2.8	-5.7 ± 7.7	-4.3 ± 5.2	-3.8 ± 2.6	-3.7 ± 3.6	-8.4 ± 6.9
Soft collar	1.8 ± 2.1	-1.2 ± 0.8	-2.8 ± 1.7	-3.6 ± 3.2	-3.6 ± 0.8	3.2 ± 2.5
Rigid collar	3.3 ± 2.0	-1.9 ± 0.8	1.1 ± 1.1	-2.4 ± 1.8	-1.2 ± 12.5	3.2 ± 4.9
4 poster brace	11.3 ± 18.3		3.2 ± 1.4	-4.6 ± 4.2	-3.4 ± 1.5	2.4 ± 2.0
Somi brace	-5.6 ± 4.7	-1.2 ± 1.3	-7.7 ± 3.9	-1.6 ± 1.0	-1.8 ± 1.4	7.0 ± 2.0
Halo vest	4.6 ± 3.0	2.5 ± 1.2	-1.7 ± 1.1	-9.5 ± 12.4	-2.3 ± 2.2	2.5 ± 1.2

-: Negative= Angle of intersection located at the dorsal aspect

(4) Rigid collar 及 soft collar：固定以 extension 時較好。

四、Table 4 是另一種測量方式顯示各組在頸部 flexion, extension 中每兩節滑動情形，以每兩節前、後線距離改變百分比來表示，愈接近 100%，則滑動愈少。

(1) Halo vest：在 C₂₋₃，C₃₋₄ 固定較好。

(2) Somi brace：在 C₂₋₃，C₅₋₆ 固定較好。

(3) 4 poster brace：在 C₃₋₄，C₅₋₆ 固定較好。

(4) Rigid collar 及 soft collar：在 flexion fixation 不

夠好，extension 較好。

所有支架均不能防止每兩節頸椎之間的滑動。

五、Table 5 將本研所得與美國 Rollin M. Johnson 等作者在 1981 年發表的支架固定頸椎數據相比較，發現兩者所得的結果相當接近。顯示國產支架雖在外型看來比較粗糙，但實際在固定功能仍是可以達到預期的目的。

討 論

Table 4. Flexion and Extension Allowed at Each Segmental Level with or without Bracing (in Percentile)

	C2-3		C3-4		C4-5		C5-6		C6-7			
	Ant	IVS	Post	IVS	Ant	IVS	Post	IVS	Ant	IVS	Post	IVS
Flexion												
No orthosis	79.6±11.3		129.2±27.9		72.1±20.7		116.2±29.3		67.5±11.9		128.8±48.4	
Soft collar	89.8± 6.8		105.3±17.2		91.4±29.1		105.9±18.6		76.8± 8.1		126.3±36.4	
Rigid collar	94.2±10.9		94.5±16.3		86.6±18.1		85.6±15.3		77.0±12.0		109.3±21.4	
4 poster brace	104.1±15.6		103.3±15.2		101.1±12.1		90.0±17.2		106.5± 8.4		103.5±13.5	
Somi brace	98.3± 8.4		99.9±13.9		109.5±10.3		87.7±11.1		109.0±18.8		107.5±16.1	
Halo vest	103.2±16.8		96.3±24.5		101.7±12.6		92.1±14.1		97.5±19.2		117.0±21.6	
Extension												
No orthosis	103.7±14.6		99.2±27.6		111.4±10.6		92.2± 8.0		09.2± 7.7		86.8±15.6	
Soft collar	97.9±12.7		97.1±24.4		106.4±21.4		83.1±17.3		100.6± 7.8		81.6±11.5	
Rigid collar	65.9±12.6		100.7±13.3		100.8± 7.1		78.0±22.2		101.2±16.2		86.3±14.0	
4 poster brace	78.4±29.8		94.5±13.5		110.2±10.0		107.5±12.0		110.3± 3.9		112.1± 1.8	
Somi brace	111.5±24.5		98.8±13.2		134.1±25.5		85.2±39.0		121.2±18.0		95.2±17.3	
Halo vest	92.8±13.1		107.6± 3.5		100.1±13.1		98.2±22.8		06.1±13.1		103.5±21.0	

IVS = Intervertebrae Space

Table 5. Comparison of the Average Motion change of the Cervical Spine from Johnson's Study to this Study

Bracing	Series	Motion					
		Flexion-Extension		Lateral bending		Rotation	
		Johnson	Wong	Johnson	Wong	Johnson	Wong
No orthosis		100	100	100	100	100	100
Soft collar		74.2	61.8	92.3	87.6	82.6	56.0
Rigid collar		28.9	61.4	66.4	71.3	43.7	65.8
4 poster brace		20.6	23.7	45.9	42.1	27.1	40.0
Somi brace		27.7	16.2	65.6	20.2	33.6	32.0
Halo vest		4.0	12.3	4.0	11.2	1.0	0

頸椎是整個脊椎中動作最靈活的部份，活動角度及方向均是最大者。頸椎活動度的大小是由椎間板的彈性、後面 facet joint 的形狀及傾斜度、韌帶的鬆緊及頸椎關節結構的完整性等因素決定 [6、7]。Fielding (1957) 曾發表以 X 光拍攝方式研究正常人的頸椎，發現當頸部作 flexion 時，頸椎上方數節往前滑出，前方的椎間距離變窄而後方的則張開。不過也發現用 X 光拍攝本身並不是一個很理想的衡量方法，因為要很準確地測量比較實在相當不容易。Kottke 及 Mundale (1959) 亦有同樣看法，覺得在頸椎活動時各椎間距離的變化測量由於不易找到相關的標準依據點，所以變異較大。其中活動度以 C₅₋₆ 最大，C₄₋₅ 及 C₆₋₇ 次之，但沒有使用統計方式加以比較。Buck (1959) 及 Leighton (1955) 曾用量角器測量正常人頸椎最大活動的數值，但並未與 X 光拍攝所得加以比較。Fisher (1977) 用 Buck 所採用的 bubble goniometer 量角器綁在受試者頭上與 X 光拍攝方式同時進行測量，發現兩者所得數值有良好的相關性，但只有 X 光拍攝法才可以觀察到脊椎每節之間的變化情形 [5]。

Jones 最先應用 X 光拍攝測量頸部支架的固定效果，發現頸圈的固定效果相當有限，因此建議必須將傷患頭部活動加以限制才可達頸部固定的實際效果 [5]。以後有一些作者陸續發表對頸椎支架功能評估的研究報告 [1,2,4,8]，得到較多實際的經驗，才對各種頸椎支架的固定功能有較正確的瞭解而應用到臨床選擇上。

許多作者均認為頸圈在穿戴時方便及比較舒適，但它主要是靠感覺回饋 (sensory feedback) 及提醒注意頸椎的活動，比真正的機械性效果 (mechanical effect) 更大，本研究亦有相同結果，發現無論軟式或硬式頸圈在各方向方頸椎活動上均未達有意義的固定作用 ($p>0.2$)。而硬式頸圈在穿戴時因前後有金屬片頂在下頷及枕部，也頂在鎖骨上，故若穿戴得緊合會相當不舒服。本研究 5 位受試者均有上述抱怨，所以硬式頸圈在台灣一直應用得相當有限，遠不如軟式頸圈的普遍。

四支柱頸部支架是由前方的頰片、後方的枕片，用四個支柱連接到胸骨板及後背板。靠著支柱高度的調整，以適合病患的頸長及所需的前屈或後仰角度，在使用上是相當方便，穿戴起來也比硬式頸圈舒服，固定作用也相當不錯。但缺點是容易讓病人自己隨意調整支架的結構，所以用在病人身上的實際固定效果可能不及在研究時可靠。

Somi 支架是一種胸骨枕下頷固定支架，構造上適合仰臥在牀上的頸椎傷患，故穿戴後睡覺較不會覺得後頸部被撐著。在固定程度上是相當理想，而且配備上還算容易安裝。但由於整個支架較大，胸片並不輕巧，所以通常僅應用在需要加強的頸部固定時才考慮選用，使用上不如頸圈或四支柱頸部支架那樣普遍。

Halo vest 是目前公認最具固定作用的頸椎支架，因為它是 4 支鋼釘鑽入顱骨，外接暉輪，然後由金屬棒連接塑膠背心固定在胸部。固定效果最好是在

C₁ 至 C₄。Wang 最近在 JBJS 報告以正常人戴上 Halo vest (用厚橡膠圈固定在頭顱部) 的研究, 認為若要固定 C₁ 至 C₄ 使用短式前胸背心即可達到固定目的, 若要固定 C₅ 以下, 則必須將背心延至第十二對肋骨處; 但如將背心延長至骨盆的腸骨隆 (iliac crest) 處, 則反而因前方腹部處在彎腰時無法保持支撐力量而使固定力減弱 [10]。本研究所用的 Halo vest 與 Somi 支架組所用的受試者為正常人, 而 Halo vest 組的固定作用相比未達統計學上的差異, 可能是因為 Somi 支架頸椎骨折者。

至於頸椎每節間的滑動情形, Colachis 的測量方式是利用上一節頸椎的下緣與下一節的上緣連線交角表示, 主要是在表現頸部 flexion、extension 每節頸椎上下轉動的改變, 前後滑動則較無法表示出來。本研究找出另一種方式, 以兩節頸椎前後椎間距離的改變來表示位移情形, 可以彌補上述的缺失。結果顯示雖然應用各種支架固定後頸椎的每一節活動多少會受到限制, 但限制情形並不夠理想。若頸椎有明顯韌帶斷裂或脫臼情形, 即使採用 Halo vest 亦不能完全預防椎間滑動造成脊髓或神經的傷害, 可能要加上手術內固定 (internal fixation) 才能有效防止椎骨的移動。

本研究所得結果與國外報告相當一致 [1,4,9], 顯示本地製造支架外型雖然粗糙, 但所能提供的固定效果仍是相當不錯, 可以信賴。

誌謝 本研究經費蒙國科會補助, 特此致謝。

參考文獻

1. HART DL, JOHNSON RM, SIMMONS EF, OWEN JR: Review of cervical orthosis. *Phys Ther* 1978; 58: 857-60.
2. JOHNSON RM, HART DL, OWEN JR, LERNER E, CHAPIN W, ZELENIK R: The Yale cervical orthosis, an evaluation of its effectiveness in restricting cervical motion in normal subjects and a comparison with other cervical orthoses. *Phys Ther* 1978; 58: 865-71.
3. JOHNSON RM, OWEN JR, HART DL, CALLAHAR RA: Cervical orthoses. A guide to their selection and use. *Clin Orthop Rel Resear* 1981; 154: 34-45.
4. JOHNSON RM, HART DL, SIMMONS EF, RAMSBY GR, HAVER W, SOUTHWICK WO: Cervical orthoses. A study comparing their effectiveness in restricting cervical motion in normal subjects. *JBJS* 1977; 59(3): 332-9.
5. FISHER SV, BOWAR JF, AWAD EA, GULLICKSON G: Cervical orthoses effect on cervical spine motion: roentgenographic and goniometric method of study. *Arch Phys Med Rehab* 1977; 58: 109-15.
6. COLACHIS SC, STROHM BR, GARTER EL: Cervical spine motion in normal women: radiographic study of effect of cervical collars. *Arch Phys Med Rehab* 1973; 54: 161-9.
7. COLACHIS SC, STROHM BR: Radiographic studies of cervical spine motion in normal subjects: flexion and hyperextension. *Arch Phys Med Rehab* 1965; : 753-60.
8. HARTMAN JJ, PALUMBO F, HILL BJ: Cineradiography of the braced normal cervical spine. *Clin Orthop Rel Resear* 1975; 109: 79-102.
9. FISHER SV: *Spinal orthoses*. In: Kottke FJ, Stillwell Gk, Lehmann JF eds. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1982; 530-8.
10. WANG GJ, MOSKAL JT, ALBERT J, et al: The effect of Halo-vest length on stability of the cervical spine, a study in normal subjects. *JBJS* 1988; 70(3): 357-60.

Functional Evaluation of the Cervical Orthosis

MAY-KUEN WONG, CHOON-KHIM CHONG, YAU-YAU WAI*

For investigation of the effectiveness of 5 cervical orthoses which were made in Taiwan, cervical motion was evaluated quantitatively by using roentgenograms and overhead goniometry. Thirty normal young men were divided into five groups for the study of normal control, soft collar, rigid collar, 4 poster brace, Somi brace, which another 5 cases of cervical fracture were studied with Halo vest application.

The subject was immobilized in a straight back chair to eliminate trunk motion, lateral cervical spine films were taken in neutral, flexion and extension without or with each orthosis; anteroposterior film for lateral bending and overhead goniometry for rotation were also checked.

The finding in this study indicate that the Halo vest provides the best control in all motions except extension, and the sequentially as Somi brace and 4 poster brace ($p>0.05$). Cervical collars (soft or rigid type) were less effective in cervical restriction ($p>0.05$). No cervical orthoses could provide enough immobilization in neck extension ($p>0.1$) or intersegmental motion of each vertebrae.

By comparison with the result of Johnson, the authors believe that the cervical orthoses made in Taiwan are able to provide good cervical restriction as the import devices do, although they are somehow a little bite rough in appearance.