対麻痺患者における坐位体位に関する研究

木村 哲彦

日本医科大学整形外科科学教室 (主任: 伊藤忠厚教授)

緒言

脊髄の損傷を主因とする対麻痺患者においては、障害部位以下支配筋群の随意性収縮を欠くこと、求心イムパルスを知覚することが不可能であること、などの理由から、彼らのとりうる体位は、装具を用いての立位、車椅子上での坐位、およびベッド上での臥位が基本となる。著者は、筋性支持を失った対麻痺患者の脊柱が如何なる態度を示すかを知ることで、対麻痺患者の体位に与える因子が何であるかを探り、健常者における坐位姿勢保持に関わる脊柱起立筋群の作用を除外した場合、脊柱および骨盤が如何なる態度を示すかを知り、かつ筋性支持が如何に脊柱に影響を与えているかを知る足がかりとするためにこの研究を行なった。

研究対象および方法

対象: 検索は、国立箱根脊髄療養所および国立身体障害センターに入所中の 61 名の障害者と 10 名の健常者を対象として行なった。

患者 61 名の内訳は表 1 に示すように男性 55 名、女性 6 名である。

年代別にみると、20 才代およびそれ以下のものが 18 名、30 才代が 22 名、40 才代 8 名、50 才代 8 名、そして 60 才代が 5 名である。

受傷後経過年数別にみると、受傷後 1 年未満 3 名、2 年未満 9 名、5 年未満 15 名、10 年未満 12 名、10 年以上経過するもの 22 名であり、1 年未満のもの

もすべて訓練終了後の者で陳旧例に属するものである。

原因別には、骨傷を有する鈍力傷による損傷例が 45 名をしめ、X 線写真上骨傷を認めない射創 (主として銃弾創および破片創によるもので、全症例とも第 II 次大戦における受傷例である。) によるもの 8 例、骨に変化を伴わない脊髄疾患による対麻痺 8 例である。

以上の患者について施行された初期治療では、ギブスベッド、またはマジックベッド (真空固定床) を用いての安静のみのものが 7 例、観血的手術を実施したものが 20 例であり、牽引および体位変換のみ施行した例が残る 34 例で、半数以上がこれに属する。脊柱ギブスおよびこれに類する処置を受けた例はない。

方法: 健常者の姿勢を検索する場合は、起立位における平衡保持位が基本となるべきであろうが、対麻痺患者、ことに完全麻痺患者において、起立平衡保持位は訓練過程および補助的動作以外で実用的意味を持たせることは困難となり、さらには上肢による保持などで代償させたり、補装具などによる人為的要素により歪曲させられたりすることから、同一次元で論ずることはできない。そこで、対麻痺患者が日常生活の大きな部分をその上で過し、かつバランスをとりうる車椅子上における平衡保持位を、健常者における坐位姿勢に準ずる基本的体位と考えたうえで観察し、また体位に対する麻痺域の脊柱の態度を、骨盤の前方および側方傾斜角度、ならびに腰仙角を骨子として、側弯および後弯度を加えたうえで検索した。

各計測は直接 X 線撮影法により行なった。

脊柱骨盤の計測方法: 同一時点における個体の骨の各部分の様相を知るために、1 回の X 線照射で各部分を撮影するべく、4 切フィルム横置 3 連式カセットおよびリスホルムブレンデを用いて 2 m の距離より撮影した。この方法により通常の撮影法に比較し、歪曲率の面から低値に止めることが可能となり (周辺部で 1/2 以下)、許容誤差範囲に止めることができる。体位は各方法共通の平衡保持位を原則とし、さらに、可能

表 1 患者 61 名の内訳

頸髄障害者	C ₁ ~C ₈	坐位平衡不能	12
胸髄上部障害者	Th ₁ ~Th ₄	坐位平衡不能	5
胸髄中部障害者	Th ₅ ~Th ₉	坐位平衡困難	7
胸髄下部障害者	Th ₁₀ ~Th ₁₂	坐位平衡可能	21
腰髄以下障害者	L ₁ ~	(含馬尾神経障害)	16
total			61

KIMURA, TETSUHIKO

図1 脊椎骨盤の計測法(1)(X線前後像)

図2 脊椎骨盤の計測法(2)(X線側方向像)

な範囲内での前屈位および伸展位を、上肢を以って保持させて行なった。下位損傷のものでは、残る腰背筋群を活用することで自力で可能であるが、高位損傷のものの場合、自発的に行わせることの不可能な場合もあり、外部より介助者の手、補助具などで他動的に保持し、最大の前屈伸展をとらせたいのでその都度撮影を行ない、前後平衡保持位を含め、合計4方向の撮影

を行なった。この方法により頸椎より坐骨結節までを含めて撮影することが可能であるが、頸椎部はX線透過度がよい点から黒化度を調節する意味で、頸椎にあたる部分の増感紙をHSよりFSに変更した。

この方法で、腰仙角、前方および側方骨盤傾斜角度、側弯および後弯の程度を詳細に計測しうる。図1, 2に、A, B, C, Dと示すような方法で計測をすすめた。

A) 側弯: 第7頸椎上縁中央および仙椎上縁中央を結ぶ線より最遠方に突出した椎体中央までの距離を、その椎体高位とともに計測し、側弯の度を計測(脊柱前後像)。

B) 後弯: 第7頸椎上前縁および岬角を結ぶ線より最遠方にある椎体前縁までの距離およびその椎体高位で後弯の度を計測(側方像)。

C) 第4,5腰椎間側方傾斜角度: 第4腰椎および第5腰椎両側縁中間点を結ぶ線の成す角度で示す。i) 腰仙間側方傾斜角度: 第5腰椎と仙骨軸(第1仙椎上縁中間点と仙腰関節下端を結ぶ中間点とを結んだ線)に対する90°位よりの角度で示す。

ii) 骨盤側方傾斜角度: 仙骨軸の90°位より水平線との成す角度を以て示す。

D) 腰仙角: 第4および第5腰椎々体前縁中間点を結ぶ線と仙骨軸(第1,2仙椎々体前縁中間点を結ぶ線)の成す角度を以て示す。i) 骨盤前方傾斜角度: 仙骨軸と水平線との成す角度を以て示す。

* 以上骨傷による変形は含めて計測。

** 坐位保持において、いずれの場合も共通であるが、胸髄中位障害以下、すなわち第8胸髄以下障害のもので、自発的平衡保持可能なものは平衡保持安楽位で、そして上位障害、おおむね第7胸髄以上の障害のものは、他動的平衡保持位で外部より軽く支持した状態で検索する方法をとる。

研究結果

1. 障害高位別成績

1) 骨盤側方傾斜角度: 結果は表2に示す。

右傾を示すものが多くその度合も強い。傾斜せざるものはもっとも少なく全症例中4例である。左右を問わず絶対値からだけみると4.7°の側方傾斜を示す。この絶対値からみると、頸髄障害者においてももっとも傾斜が小であり、胸髄上部障害者において大であるほか、胸髄中部障害以下のものでは障害高位による値の差は認められない。

表 2 障害高位別骨盤側方傾斜角度

障害高位	坐位平衡位骨盤側傾斜角度					平均 (度)	絶対値 平均 (度)
	右傾(度)	左傾(度)	不傾				
頸髄	9/12	2.8	1/12	2.0	2/12	右傾 2.0	2.33
胸髄(上)	4/5	7.5	1/5	2.0	0/5	右傾 5.6	6.4
胸髄(中)	3/7	3.5	4/7	4.8	0/7	左傾 1.2	4.2
胸髄(下)	13/21	6.9	6/21	4.1	2/21	右傾 3.0	5.5
腰髄以下	7/16	5.1	9/16	4.8	0/16	左傾 0.5	5.0
全平均	36/61	5.3	21/61	4.4	4/61	右傾 1.6	4.7

注) 表中の分母は、損傷高位別の症例数、分子は、その中でしめる各場合の症例数

2) 第 4, 5 腰椎々間側方傾斜角度: 前後像による検索であり結果は表 3 に示す。

右傾, 左傾の割合は 22 例および 21 例でほぼ同数で傾斜せざるものが 18 例, 絶対値からみて 3.2° 傾斜

表 3 障害高位別 L₄~L₅ 間側方傾斜角度

高位	坐位平衡時 L ₄ ~L ₅ 間側傾角度					平均 (度)	絶対値 平均 (度)
	右傾(度)	左傾(度)	不傾				
頸髄	4/12	3.7	3/12	2.1	5/12	右傾 2.0	3.1
胸髄(上)	1/5	2.5	2/5	0.7	2/5	右傾 0.2	1.3
胸髄(中)	3/7	9.3	1/7	1.0	3/7	右傾 5.2	5.5
胸髄(下)	8/21	3.9	8/21	4.3	5/21	左傾 0.1	3.1
腰髄以下	6/16	4.2	7/16	3.6	3/16	左傾 1.6	2.5
平均	22/61	5.8	21/61	3.3	18/61	右傾 0.9	3.2

表 4 障害高位別 L₄~S₁ 間側方傾斜角度

高位	坐位平衡位 L ₄ ~S ₁ 側傾角度					平均 (度)	絶対値 平均 (度)
	右傾(度)	左傾(度)	不傾				
頸髄	1/12	4.5	3/12	6.6	8/12	左傾 1.2	2.0
胸髄(上)	1/5	4.5	3/5	5.5	1/5	左傾 0.2	2.0
胸髄(中)	2/7	1.7	3/7	3.8	2/7	左傾 1.1	2.1
胸髄(下)	5/21	5.3	6/21	2.8	10/21	右傾 0.4	2.0
腰髄以下	3/16	2.1	8/16	4.1	5/16	左傾 1.6	2.5
平均	12/61	3.7	23/61	3.8	26/61	左傾 0.6	2.1

表 5 障害高位別腰仙角および可動域

障害高位	平衡位 (度)	前屈位 (度)	伸展 (度)	可動域 (度)	平衡位の値が前 屈位に等しいか 極く近い例	平衡位の値が伸 展位に等しいか 極く近い例	どちらにも近く ないものおよび 三者同じもの
頸髄	138.1	137.8	136.6	5.5	6/12	4/12	2/12
胸髄(上)	142.8	138.9	142.4	2.5	1/5	4/5	0/5
胸髄(中)	142.7	145.7	140.2	6.3	4/7	3/7	0/7
胸髄(下)	136.6	138.3	133.2	7.9	11/21	8/21	2/21
腰髄以下	131.7	135.0	128.5	9.0	11/16	4/16	1/16
平均	136.8	138.2	134.2	7.1	33/61	23/61	5/61

注) 表中分母は該障害高位別症例数、分子はおのおの場合の症例数

を示す。胸髄上部障害でその値が小であり胸髄中部障害で大であるほかは差は認められない。

3) 第 5 腰椎仙骨間側方傾斜角度: 結果は表 4 に示すとおりである。

傾斜せざるものが 26 例, 右傾 12 例, 左傾 23 例と, 骨盤側方傾斜と比較し逆の関係にある。全体的にみて左傾の傾向にあり, 右傾は胸髄下部障害例に認められるのみで骨盤側方傾斜と逆の関係を示している。

4) 腰仙角および可動域: 結果は表 5 に示す。

全平均における腰仙角の大きさを順に示すと, 前屈位 > 平衡保持位 > 伸展位であり, 6.4° の可動域を示す。胸髄中部障害以下のものでは平均値と同様の順序を示しているが, 頸髄および胸髄上部障害のいわゆる上位損傷のものについては, 平衡位における角度が最大であり, 頸髄障害者の場合, 平衡保持位 > 前屈位 > 伸展位, 胸髄上部障害では, 平衡保持位 > 伸展位 > 前屈位の順序を示す。さらに平衡保持位の値が, 前屈位, 伸展位のいずれに近いかをみると, 全平均では 33 例が平衡位, 23 例が伸展位に近い。

5) 骨盤前方傾斜角度: 結果は表 6 に示す。

全平均では, 前屈位 > 伸展位 > 平衡保持位の順序を示し, 胸髄中部以上の高位の障害例では, 全平均と同値か前屈位 > 平衡保持位 > 伸展位であるのに比較

表 6 障害高位別骨盤前方傾斜角度

障害高位	平衡位 (度)	前屈位 (度)	伸展位 (度)	平衡位 が最大 傾斜	前屈位 が最大 傾斜	伸展位 が最大 傾斜
頸髄	26.0	34.2	25.5	11/12	6/12	5/12
胸髄(上)	34.3	41.4	40.1	0/5	3/5	2/5
胸髄(中)	35.6	39.4	33.3	1/7	4/7	2/7
胸髄(下)	39.6	37.9	39.7	5/21	8/21	8/21
腰髄以下	37.0	31.7	38.5	3/16	5/16	8/16
平均	35.3	36.0	35.9	10/61	26/61	25/61

注) 表中の分母は該障害高位別症例数分子はおのおの場合の症例数

表 7 障害高位別脊柱弯曲状態 (%)

損傷高位	側弯 (平衡保持位)			後弯				
	絶対値	右左別		前屈	平衡保持位		伸展	
頸髓	(1.04/51.6)	2.0	(1.04/51.6) 右 2.0	(8.20/49.9)	16.4	(7.58/52.2)	14.5	(5.31/53.25) 9.9
胸髓 (上)	(1.48/52.4)	2.8	(3.00/52.4) 右 1.1	(8.56/49.7)	17.0	(5.80/53.8)	10.8	(2.78/55.1) 5.0
胸髓 (中)	(1.61/48.7)	3.3	(0.52/43.7) 左 1.0	(7.45/49.05)	15.2	(5.45/52.1)	10.4	(4.05/52.6) 7.7
胸髓 (下)	(1.80/46.8)	3.6	(0.97/48.8) 右 1.9	(9.08/48.19)	18.8	(6.30/51.99)	12.2	(3.40/53.9) 6.6
腰髄以下	(1.48/49.9)	2.9	(0.78/49.9) 左 1.5	(8.95/48.65)	18.0	(5.80/52.18)	11.0	(3.98/53.9) 7.0
平均	(1.33/49.1)	2.7	(0.30/49.1) 右 0.6	(8.49/48.0)	17.6	(6.20/51.36)	12.1	(3.90/52.9) 7.4

注) 分母: 脊柱の長さ cm (第7頸椎, 岬角間), 分子: 偏位の距離 cm

し, 胸髄下部以下では全平均の値と逆で伸展位 > 平衡位 > 前屈位となっている。

平衡保持位では上位障害例ほど値は小で, 胸髄下部障害が最大であり, 腰髄以下の例ではややその角度を減じている。

6) 脊柱の側弯後弯の状態: 平衡保持位における側弯の状態および前後屈における脊柱の可撓性を表 7 に示す。

後弯頂点の脊椎の高さは, 頸髄障害: 第 7.5 胸椎 (以後頸: Th_{7.5} と略記する), 胸 (上): Th_{8.2}, 胸 (中): Th_{8.2}, 胸 (下): Th_{8.8}, 腰: Th_{8.0} でいずれの場合も 7 あるいは 8 胸椎にある。

側弯頂点の高さは, 頸: Th_{10.3}, 胸 (上): Th_{8.8}, 胸 (中): Th_{11.7}, 胸 (下): Th_{11.5}, 腰: Th₁₂ となり平均: Th_{11.3} で 9 胸椎より 12 胸椎におよぶ。

2. 年令別成績

1) 骨盤側方傾斜角度: 表 8 に示す。

表に示すようにやや右傾の傾向を示している。30 才代および 60 才以上のもので平均値の右方傾斜も大であり, かつ絶対値も大である。

2) 腰仙角および可動域: 表 9 に示す。

表 9 に示すように 30 才代以下では前屈位, 40, 50 才代では平衡保持位, 60 才以上では伸展位の値が最

表 8 年令別骨盤側方傾斜角度

年令	坐位平衡位骨盤傾斜角度			平均 (度)	絶対値 傾斜度 (度)
	右傾(度)	左傾(度)	不傾		
20 才代 および以下	9/18 5.3	7/18 4.9	2/18	右 0.7	4.5
30 才代	15/22 6.8	5/22 6.1	2/22	右 3.2	6.0
40 才代	6/8 2.1	2/8 5.5	0/8	右 0.2	3.0
50 才代	4/8 2.5	4/8 2.8	0/8	左 0.1	2.6
60 才代 および以上	2/5 9.7	3/5 2.1	0/5	右 2.6	5.2
平均	36/67 5.3	21/61 4.4	4/61	右 1.6	4.6

注) 分母: その年代に属する症例数, 分子: 該当症例数

大となる。可動域は 40 才代以上のものが大である。

3) 骨盤前方傾斜角度: 表 10 に示す。

表 10 年令別骨盤前方傾斜角度

年令	平衡位 (度)	前屈位 (度)	伸展位 (度)	平衡位 が最大 傾斜角	前屈位 が最大 傾斜角	伸展位 が最大 傾斜角
20 才代 および以下	25.4	28.2	24.0	2/18	9/18	7/18
30 才代	42.1	39.0	40.5	7/22	7/22	8/22
40 才代	40.0	38.1	44.0	1/8	3/8	4/8
50 才代	39.6	35.8	40.3	0/8	4/8	4/8
60 才代 および以上	42.2	47.2	38.2	0/5	3/5	2/5
平均	35.3	36.0	35.9	10/61	26/61	25/61

表 9 年令別腰仙角および可動域

年代	平衡位 (度)	前屈 (度)	伸展 (度)	可動域 (度)	平衡位の 値が前屈 位に近い	平衡位の 値が伸展 位に近い	どちらにも近 くない物およ び三 者同じもの
20 才以下 20 才	142.2	142.8	139.9	6.6	9/18	6/18	3/18
30 才	135.7	138.8	132.8	7.0	12/22	9/22	1/22
40 才	130.1	128.4	125.6	7.4	4/8	3/8	1/8
50 才	135.6	138.1	132.8	8.3	6/8	2/8	0/8
60 才以上	135.7	136.0	136.5	7.2	2/5	3/5	0/5
平均	136.8	138.2	134.2	7.1	33/61	23/61	5/61

表 11 年令別脊柱弯曲状態 (%)

年代	側弯			後弯		
	絶対値	右, 左別		前屈	平衡保持位	伸展
20 代以下	(1.74/49.7)	3.5	(0.35/49.1) 右 0.7	(8.3/47.3)	17.6	(5.9/50.6) 11.7 (3.8/52.4) 7.2
30 代	(1.46/49.1)	2.9	(0.33/49.13) 右 0.6	(8.8/47.3)	18.0	(6.6/51.7) 12.9 (7.7/52.5) 6.9
40 代	(1.17/51.0)	2.3	(0.91/51.0) 右 1.7	(9.0/52.2)	17.2	(5.9/55.4) 10.7 (3.87/64.2) 6.0
50 代	(1.63/51.8)	3.1	(1.08/51.8) 左 2.0	(9.3/52.3)	17.7	(6.6/54.7) 12.1 (5.15/57.0) 9.0
60 代以上	(1.18/49.9)	2.3	(0.98/49.9) 右 1.9	(6.9/50.6)	13.7	(6.0/52.3) 11.6 (7.4/54.1) 6.2
平均	(1.33/49.1)	2.7	(0.3/49.1) 6.2	(8.49/48.0)	17.6	(6.2/51.3) 12.1 (3.9/52.9) 7.4

平衡保持位が最大の角度を示す例は極く少数例であるが, 30 才代と同数の割合を示している。

4) 脊柱側弯後弯の状態: 表 11 に示す。

後弯頂点の高さは, 20 才代以下; $Th_{8.9}$, 30 才代; $Th_{10.0}$, 40 才代; $Th_{7.7}$, 50 才代; $Th_{8.3}$, 60 才以上; $Th_{8.2}$ 。

側弯頂点の高さは, 20 才代以下; $Th_{11.4}$, 30 才代; $Th_{11.3}$, 40 才代; $Th_{11.9}$, 50 才代; $Th_{11.9}$, 60 才以上; $Th_{7.7}$, でいずれも平衡保持位で計測した値である。

3. 障害発生後経過年別成績

1) 骨盤側方傾斜角度: 表 12 に示す。

61 例平均では先に述べたように右傾を示すが, 経過年数にしたがって右傾は強く 10 年以上のものでは 7.3° の傾斜を示す。絶対値で比較しても経過年数の増

加するにしたがい同じ程度を増す。

2) 骨盤前方傾斜角度: 表 13 に示す。

3) 腰仙角および可動域: 表 14 に示す。

骨盤前方傾斜の度合と密な関係を持ち, 前屈位における角度が 10 年未満を除いて最大であり, 伸展位角度が 2 年未満を除き最小である。

4) 脊柱の側弯後弯の状態: 表 15 に示す。

後弯頂点の高さは 1 年未満; $Th_{8.3}$, 2 年未満; $Th_{8.3}$, 5 年未満; $Th_{8.8}$, 10 年未満; $Th_{8.8}$, 10 年以上; $Th_{8.8}$ である。

側弯頂点の高さは 1 年未満; $Th_{10.8}$, 2 年未満; $Th_{11.1}$, 5 年未満; $Th_{11.2}$, 10 年未満; $Th_{10.8}$, 10 年以上; $Th_{8.7}$ で, 経時的影響のもっとも多い 10 年以上のものは, 側弯では最大値を示し, 頂点も低いが, 後弯では中間の値を示す平衡保持位にその傾向が認め

表 12 経年別骨盤側方傾斜角度

経過年	坐位平衡位骨盤傾斜角度				平均 (度)	絶対値 (度)	
	右傾 (度)		左傾 (度)	不傾			
1 年未満	3/3	3.3	0/3	0/3	右 3.3	3.3	
2 年未満	5/9	2.2	3/9	3.6	1/9	0	2.4
5 年未満	10/15	4.3	5/15	3.8	0/15	右 1.6	4.1
10 年未満	4/12	6.1	6/12	6.0	2/12	左 1.0	5.0
10 年以上	14/22	7.3	7/22	3.9	1/22	右 3.4	5.9
平均	36/61	5.3	21/61	9.4	4/61	右 1.6	4.6

表 13 経年別骨盤前方傾斜角度

経過年	平衡位 (度)	前屈位 (度)	伸展位 (度)	平衡位 が最大 傾斜角 (度)	前屈位 が最大 傾斜角 (度)	伸展位 が最大 傾斜角 (度)
	(度)	(度)	(度)	(度)	(度)	(度)
1 年未満	33.1	30.6	36.3	0/3	0/3	3/3
2 年未満	45.3	34.8	35.4	1/9	5/9	3/9
5 年未満	41.0	44.4	37.1	4/15	9/15	2/15
10 年未満	34.2	36.2	37.6	2/12	4/12	6/12
10 年以上	33.2	33.8	37.1	3/22	8/22	11/22
平均	35.3	36.0	35.9	10/61	26/61	25/61

表 14 経年別腰仙角および可動域

年数	平衡位 (度)	前屈 (度)	伸展 (度)	可動域 (度)	平衡位値 前屈位に 近いもの	平衡位値 伸展位に 近いもの	どちらにも近 くないものま たは三者同じ
1 年未満	133.6	136.8	130.5	6.3	2/3	1/3	0/3
2 年未満	133.9	137.0	134.7	5.6	4/9	5/9	0/9
5 年未満	136.5	137.5	131.8	8.2	10/15	5/15	0/15
10 年未満	138.1	138.0	136.3	4.5	4/12	6/12	2/12
10 年以上	136.9	138.3	133.2	7.7	13/22	6/12	3/22
平均	136.8	138.2	134.2	7.1	33/61	23/61	5/61

表 15 経年別脊椎弯曲状態 (%)

経過年	側弯				後弯					
	絶対値	右, 左別			前屈位	平衡保持位		伸展位		
1年未満	(0.8/46.0)	1.7	(0.8/41.0)	右 1.7	(9.6/45.0)	21.0	(8.3/47.1)	17.6	(6.3/48.3)	13.0
2年未満	(1.16/49.5)	2.3	(0.75/49.8)	右 1.5	(8.8/48.6)	18.0	(6.5/51.7)	12.5	(4.3/53.2)	8.0
5年未満	(1.4/48.8)	2.9	(0.9/48.8)	右 1.9	(8.6/48.1)	18.0	(6.0/51.9)	11.5	(4.3/58.3)	7.6
10年未満	(1.5/50.2)	3.0	(0.016/50.2)	右 0.03	(7.5/49.5)	15.0	(5.7/62.7)	10.6	(2.6/54.7)	4.7
10年以上	(1.9/50.8)	3.7	(0.5/50.8)	右 1.02	(8.4/49.7)	16.9	(6.5/52.7)	12.0	(4.1/54.7)	7.6
平均	(1.33/49.1)	2.7	(0.3/49.1)	6.2	(8.47/48.0)	17.6	(6.2/51.36)	12.1	(3.9/52.9)	7.4

られる。

4. 障害原因別成績

1) 骨盤側方傾斜角度：表 16 に示す。

骨傷を有する例は側方傾斜の度合において骨傷のない例よりもその値は大である。

表 16 障害原因別骨盤側方傾斜角度

原因		右傾	左傾	平均	絶対値 平均	
骨傷(+)		鈍力創	29例 5.5	12例 4.6	45例 2.3 右	4.8
骨傷 (-)	射傷	5例 5.1	3例 1.6	8例 2.5 右	3.8	
	疾病	2例 6.0	6例 3.5	8例(1.2) 左	4.1	
	平均	7例 5.3	9例 2.8	16例 0.7 右	3.9	
平均		45例 5.4	21例 3.9	61例 1.8 右	4.5	

2) 骨盤前方傾斜角度：表 17 に示す。

いずれの場合も平衡保持位における値が最小である。骨傷のない例でも脊髄疾患によるものと射創によるものとは差を有する。数値も鈍力傷および疾病例については、前屈位 > 伸展位 > 平衡保持位、となり、射創では伸展位 > 前屈位 > 平衡保持位の順序となる。

表 17 障害原因別骨盤前方傾斜角度

原因		平衡位(度)	前屈位(度)	伸展位(度)
鈍力創(骨傷あり)		36.6	38.1	36.7
椎なし 体損傷	射創	32.3	35.3	39.3
	疾病他	35.3	38.1	35.6
	平均	33.8	36.7	37.5
	平均	35.3	36.0	35.9

3) 腰仙角および可動域：表 18 に示す。

可動域は骨傷のないものが大であり、中でも疾病によるものは大きな値を持つ。また、骨傷のないもの

表 18 障害原因別腰仙角および可動域

原因		平衡位 (度)	前屈位 (度)	伸展位 (度)	可動域 (度)
鈍力創(骨傷あり)		135.5	136.7	133.0	6.7
椎体損傷 なし	射創	135.8	135.5	132.0	7.1
	疾病他	156.0	147.0	139.8	9.6
	平均	139.7	141.2	135.0	8.3
平均		136.8	138.2	134.2	7.1

方が平衡保持位の値が大である。

以上、対麻痺患者の坐位体位における脊柱および骨盤の態度を各項目別に分類した。

なお、各項において脊柱の側弯および後弯の態度を検索したが、障害原因別分類の項においては、骨傷を有する症例群では骨傷そのものによる変形が存在するため、骨傷を持たない症例群との比較は無意味であるので省略する。

5. 健常者における測定値

坐位保持時において対麻痺患者の検索に模した方法で、つぎのような結果をえた。

1) 骨盤側方傾斜角度：傾斜を示したものは4例で、平均右傾 0.25° である。L₄S₁ および L₅S₁ 間の側方傾斜に関しては、1例のみに L₄S₁ 右傾 5°、L₅S₁ 右傾 1.5° を認めた。

2) 骨盤前方傾斜角度：平衡保持位 21.6°、前屈位 11.5°、伸展位 33.7° であり、全例ともその順序は、伸展位 > 平衡保持位 > 前屈位、である。

3) 腰仙角および可動域：平衡保持位 146.2°、前屈位 147.2°、伸展位 143.0° で可動域は平均 7.8° である。順序は、全例とも骨盤前方傾斜角度と逆の序列で、前屈位 > 平衡保持位 > 伸展位、となっている。

4) 脊柱側弯の程度：全例とも多少側方に彎曲する傾向を有し、Th₇ もしくは Th₆ がその頂点となっている。

最大値：右凸 20 mm/490 mm (4.1%)

最小値：右凸 2.0 mm/493 mm (0.4%)

平均値：右凸 2.2 mm/500 mm (0.45%)

である。

5) 脊柱後弯の程度：表 19 に示す。

表 19 脊柱後弯の程度

	平衡保持位	前屈位	伸展位
後弯頂点	Th ₇₋₉	Th ₇₋₉	Th ₇₋₉
最大	96/500	122/467	60/567
最小	16/508	70/470	2/540
平均	50.6/500 (10.12%)	102.4/500 (20.4%)	28/500 (5.6%)

考察

人間の姿勢に関しては、故斎藤一男教授の研究を始めとして数多くの業績を認めることができる¹⁻¹⁰⁾。しかし、脊髓横断麻痺に起因する対麻痺患者に関する body mechanism についての研究、さらには姿勢、体位、脊柱に関する研究は文献上認めることができない。よって今回の結果について他と比較検討する術を持たない。今回の研究に用いた X 線写真撮影による解析の方法も、とくに新しく設定したものである。

今回えられた結果は対麻痺患者の体位、主として脊柱、骨盤に影響を与えることが想定される要因、すなわち (1) 脊柱における障害高位 (レベル)、(2) 患者年令、(3) 障害発生後経過年数、(4) 障害の原因、に分類して結果を集計しおのおの前述のような結果をえたものである。

1. 障害高位別成績

この成績からはつぎのことが考えられる。対麻痺においては、ほとんどの例で脊柱および骨盤保持のための筋の緊張を欠くため、下部脊柱は積木を重ねたようなものでしかなく、靱帯その他の軟部組織は単なる制動的機能を果たしているのみである。生理的にも前後弯を有する脊柱の前後方向への平衡以上に左右の平衡を完全に保持することは困難であり、結果として側方に傾斜する場合が多くなる。このため左右いずれかの坐骨結節に荷重される度合いが強くなり、同部位褥瘡の易発、難治、易再発性を助長していると考えられる。

1) 骨盤側方傾斜を検索すると、左右いずれにも傾斜しないものは 4 例 (61 例中) で、残りはいずれかに傾斜し、1.6° の右傾の傾向を示し絶対値では 4.7° の傾斜を示している。

健常者においても傾斜を示すものが 4 例 (10 例中) に認められたが、0.25° と絶対的に小であることは当然であろう。

2) L₅～S₁ 間側方傾斜角度も骨盤そのものの傾斜とやや同義の意味を持つものと考えられるが、絶対値では 2.1° の側方傾斜を示している。この場合右傾を示すものは少なく、胸髓下部障害のものを除いて左傾を示している。また、不傾斜のものも 21 例と比較的多数をしめているが、体平衡保持のために左傾を示したものと理解される。つぎにもふれるが頸髄損傷など上位の障害例では骨盤の前傾が弱まり、結果として骨性制動が加わり側方向への安定性は、かえってよくなっている。

3) L₄～L₅ 間側方傾斜角度を上記より一椎体上位でみると 0.9° 右方傾斜を示す。下位の側方傾斜の代償上、L₅～S₁ 間の場合と同様の解釈がなされる。また、下位障害の場合、下部腰椎まで筋性緊張のおよぶものが多くなるため、側方安定性は比較的良好となっている。

健常者における下部腰椎側方傾斜の度合は骨盤側方傾斜の場合同様明白な傾向は認められず、明らかに障害による特殊性を物語っている。

4) 腰仙角についてみると、いずれのレベルの場合においても、平衡位の腰仙角は屈曲位、または伸展位のいずれかに近似し、筋を除外した骨、あるいは靱帯などの弾性とはいいがたい制動による体位の保持をしていると考えられるが、一般に上位障害者においては坐骨結節を前方に移動させて坐り²⁰⁾、体幹重心線が骨盤後方にあるために、平衡位において腰仙角は最大となり、中位障害者以下では重心線が前方に移動する結果、平衡位の値が最大とはならず、前屈位が最大を示し、平衡位はそれにつぐ結果となる。また、上位障害者は運動量が少ないためか、同一姿勢保持の機会が多いためか、腰仙角可動範囲は小である。胸髓上部のものでは肩胛および背部の筋による保持が最大限に生かされ、前屈位における体重の前方移動を極力制限していると思われる。また、平均値からみると、健常者とも前屈位 > 平衡保持位 > 伸展位、となるが、全体に健常者は角度において大である。これは対麻痺患者の生活姿勢ともいうべき体位においては、起立位は考えられず、骨盤前傾位を強制される坐位保持時間が長いために至った結果と考えられる。そして上位障害者においては先に述べた理由により腰仙角は大である。

換言するならば、健常者では、脊柱骨盤の筋性支持

のため、骨性あるいはそれに類する制動を働かせるまでの腰仙角は普通の状態では強制されることはない。

4) 骨盤前方傾斜角度をみると、前述の結果のように、胸髄中部障害以上では前屈時に最大傾斜を示すものが多く、下部においては伸展位および平衡位において最大傾斜を示すものが多くなる傾向を有する。これは、筋が坐位保持に力を持たない状態での体幹の重心線は骨盤中心より前方にあるか、後方にあるかによって表現されるもので、坐骨結節を前方に移動させて坐る上位障害者では、平衡保持位における骨盤前方傾斜角度も当然小となり、体幹重心線は骨盤中心より後方に移動し、前屈位で最大傾斜を示すに至る。反対に下位障害者では重心線が前方に移動し、平衡保持位において最大傾斜を示すに至るものと解釈される。腰仙角における健常者との比較の項にもみられたように、骨盤の前方傾斜は、腰仙角と表裏一体の関係にあり、腰仙角の急峻なものは前方傾斜角度も大であることはいうまでもない。すなわち、対麻痺患者においては腰仙角は健常者に比し急峻であるのに対し、骨盤前方傾斜角度は大である。これも先に述べた障害高位による荷重線の移動で理解される。

5) 脊柱全体の側弯後弯の状態についてみた場合、側弯については、いずれの高位のものについても右凸のものが多いことは、骨盤側方傾斜角度においても右傾を示す傾向のあることから当然とも思われるが、健常者においてもそうであるように利き手の右のものが多く、対麻痺患者の日常生活動作における右上肢の有用性の高いことと関連を有する。よって就床するさいも右側に使用頻度の高い小道具類を置くのが普通である。しかし、健常者よりも影響を受け易いことは結果にもみられるように健常者の場合は Th_7 辺を中心として 0.45% の偏位しかないのに比し、損傷者では 2~3.6% の高い彎曲度を示している。これらは、いずれも基礎に特発性などの側弯症を思わせる像を認めていない。また、頸髄より徐々に胸髄下部障害のものまで側弯度は強まり、腰髄以下のものでは再度側弯は弱くなっている。これは、生理的な後弯が筋性支持を失った場合に当然考えられる骨性制動である。すなわち、骨性制動が平衡保持位においても強くかかり側方不安定性が少なくなる程度は上位障害ほど強く、下位障害ほど弱い。腰髄以下の障害の場合、脊柱の起立にさいしては、大部分の筋は有用であるために側弯も少なくなる。

麻痺域の側弯は日常生活における右手動作により重

心は右坐骨に近くなり前述のように骨盤は右傾し脊柱は右凸を示す。しかし、この位置での平衡保持に習慣を獲得したためで、左坐骨に重心を移して平衡をとらせれば簡単にその度を減ずる。これは神中¹²⁾、Lange¹⁴⁾理論の児童における“不確実なる姿勢”にも相当するものである。

後弯についてみた場合、頂点は健常者では平衡保持位で Th_{7-8} であり、10.12% であるのに比し、対麻痺患者でも Th_{7-8} に存在するが、障害高位で若干の差を認めている。すなわち、頸髄障害において後弯度をもっとも強い。これは背部筋として脊柱起立位保持上重要な働きを有する闊背筋の働きがいかに上位支配で下部にまでおよんでいるといっても、下位障害のもの、あるいは健常者とは比較するべくもないことを物語っている。

麻痺域における褥瘡の好発部位として、従来より上位障害者においては仙骨部が最多で、下位障害者においては坐骨結節部が最多であることが知られているが、体圧による機械的因子のみを考慮しても、坐位保持時の骨盤の態度をみると、骨盤前方傾斜角度の強い下位障害者では坐骨結節部が荷重の中心となり、骨盤前方傾斜の少ない上位障害者においては、荷重線は後方に移動することから解明されるものである。

2. 患者年齢別成績

障害者の年齢的差異による脊柱骨盤の態度の変化は予想されたほど大ではなく、骨盤の側方および前方傾斜の度合からみてもまったく有意の差は認められない。腰仙角および可動域の検索の結果では筋性支持から解き放たれた場合、骨、靱帯その他の結合組織の老化による影響が考えられたが、結果ではむしろ長年者で大きく、脊柱可撓性は麻痺患者の場合、若年者において勝るという事実は認められなかった。すなわち、脊柱は年齢によって可撓性は決定されない。換言すれば、高令化に伴っておこる靱帯、椎間板などの変性は疼痛を認識できない対麻痺患者では、脊椎間の可動域を障害するものではなく、可撓性の決定には筋にもとづく因子の方が比重において大であると考えられる。

3. 障害発生後経過年数別成績

この分類では脊柱側弯の度合が絶対値において年次的に増大している。そして当然骨盤側方傾斜角度が増大しているが、後弯に対しては有意の差を認めない。このことは脊柱がおのおのの椎骨の連結において可動

域内で動くとしても、かなり長時間強制位を保っても可動域内に止まり、それ以外に逸脱することはないものと考えられる。よって後窩に関しては障害発生と同時に損傷高位にしたがって同一状態が継続するものと考えられるが、側方傾斜については骨性の制動は左右両方に存在しうるので、その結果年次的変化にしたがって右左いずれかに偏向する度合いが強まり、全体として側弯度が漸増する傾向を有するものと理解される。

4. 障害原因別成績

その他の因子として一応考えられるが、側方不安定性ほか骨の動よう性に変化はない。可動性のみに著明な変化を認める。骨傷を認める群では腰仙角可動域は小であり、骨傷をX線上認めない射傷によるものがそれにつき、脊髄疾患によるものがもっとも大なる可動域を示す。これは軟部支持組織に可動域を障害する変性をきたす程度が大であるほど可動域が減少することをうらづける。

結論

横断性脊髄完全麻痺患者における坐位体位に關して、筋性支持を失った脊柱、骨盤が如何なる態度を示すかを、X線写真による計測により、61名の対麻痺、四肢麻痺患者と10名の健康者を対象とし、脊柱構築学的観点より検索を行ない、つぎのような結果をえた。

i) 障害高位別分類による結果：i) 骨盤側方傾斜角度；絶対値平均 4.7°、頸髄障害者において最小の 2.3°を示す。

ii) 第 4、5 腰椎々間側方傾斜角度；絶対値平均 3.2°、最大値は胸髄中部障害例の 5.5°、最小値は胸髄上部障害者例の 1.3°を示す。第 5 腰椎仙骨間側方傾斜角度；絶対値平均 2.1°を示すが、障害高位による差異は認められない。ほとんどの例で、両結果とも、骨盤側方傾斜角度と逆に傾斜する関係を有した。

iii) 腰仙角；全平均値は、平衡位 136.8°、前屈位 138.2°、伸展位 134.2°を示す。高位別には、頸髄障害例；平衡保持位 138.1°、前屈位 137.8°、伸展位 136.6°。胸髄上部障害例；平衡保持位 142.8°、伸展位 142.4°、前屈位 138.9°。胸髄中部障害例；前屈位 145.7°、平衡保持位 142.7°、伸展位 140.2°。胸髄下部障害例；前屈位 138.3°、平衡保持位 136.6°、伸展位 133.2°。腰髄以下障害例；前屈位 135.0°、平衡保持位 131.7°、伸展位 128.5°、の値を示す。

61 例中 33 例が、平衡位の値が前屈位に近似し、23 例は伸展位に近似する。

可動域は平均 7.1°で、下位障害例において、やや大なる傾向を有する。

iv) 骨盤前方傾斜角度；平均 35°（平衡保持位）、最小値 26°（頸髄障害例）、最大値 39.6°（胸髄下部障害例）、で上位障害例ほど値は小である。

v) 脊柱側弯；脊柱の長さ（第 7 頸椎岬角間）に対する偏位の程度は平均 2.7°、頸髄障害例 2.0°、胸髄上部障害例 2.8°、胸髄中部障害例 3.3°、胸髄下部障害例 3.6°、腰髄下部以下障害例 2.9°で、頂点は第 7 または第 8 胸椎にある。

vi) 脊柱後弯；平衡保持位における平均 12.1°、頸髄障害例 14.5°、胸髄上部障害例 10.8°、胸髄下部障害例 12.2°、腰髄以下障害例 11.0°で、頂点は第 9～第 12 胸椎にある。

2) 年令別分類による結果：i) 骨盤側方傾斜角度；絶対値全平均 4.6°、20 才代以下 4.5°、30 才代 6.0°、40 才代 3.0°、50 才代 2.6°、60 才以上のもの 5.2°である。

ii) 腰仙角；全平均 136.8°、20 才代以下 142.2°、30 才代 135.7°、40 才代 130.1°、50 才代 135.6°、60 才以上 135.7°を示し、可動域においては、全平均 7.1°、20 才代以下 6.6°、30 才代 7.0°、40 才代 7.4°、50 才代 8.3°、60 才以上 7.2°である。

iii) 骨盤前方傾斜角度；平衡保持位全平均 35.3°、20 才代以下 25.4°、30 才代 42.1°、40 才代 40.0°、50 才代 39.6°、60 才以上 42.2°である。

iv) 脊柱側弯；絶対値全平均 2.7°、20 才代以下 3.5°、30 才代 2.9°、40 才代 2.3°、50 才代 3.1°、60 才以上 2.3°、である。

v) 脊柱後弯；平衡保持位全平均 12.1°、20 才代以下 11.7°、30 才代 12.9°、40 才代 10.7°、50 才代 12.1°、60 才以上 11.7°である。

3) 障害発生後経過年数別分類による結果：i) 骨盤側方傾斜角度；絶対値平均 4.6°、1 年未満 3.3°、2 年未満 2.4°、5 年未満 4.1°、10 年未満 5.0°、10 年以上 5.9°で経年的角度の増加を示す。

ii) 骨盤前方傾斜角度；平衡保持位全平均 35.3°、1 年未満 33.1°、2 年未満 45.3°、5 年未満 41.0°、10 年未満 34.2°、10 年以上 33.2°で 1 年以上 5 年未満の症例で角度大である。

iii) 腰仙角；平衡保持位平均 136.8°、1 年未満 133.6°、2 年未満 133.9°、5 年未満 136.5°、10 年未

満 138.1°, 10 年以上 136.9°, 10 年未満では経年的に増大の傾向がある。可動域は 1 年未満 6.3°, 2 年未満 5.6°, 5 年未満 8.2°, 10 年未満 4.5°, 10 年以上 7.7° で平均 7.1° である。

iv) 脊柱側弯; 絶対値平均 2.7°, 1 年未満 1.7%, 2 年未満 2.3%, 5 年未満 2.9%, 10 年未満 3.0%, 10 年以上 3.7% と経年的に増大する。

v) 脊柱後弯; 平衡保持位平均 12.1%, 1 年未満 17.6%, 2 年未満 12.5%, 5 年未満 11.5%, 10 年未満 10.6%, 10 年以上 12.0% である。

4) 障害原因別分類による結果: i) 骨盤側方傾斜角度; 絶対値全平均 4.6°, 骨傷 (+) 群 (鈍力創による) 4.8°, 骨傷 (-) 群 (射傷および疾病による) 3.9° である。

ii) 骨盤前方傾斜角度; 平衡保持位平均 35.3°, 骨傷 (+) 群 36.6°, 骨傷 (-) 群 33.8° である。

iii) 腰仙角; 平衡保持位平均 136.8°, 骨傷 (+) 群 135.5°, 骨傷 (-) 群 139.7°, 可動域 (平均 6.4°), 骨傷 (+) 群 6.7°, 骨傷 (-) 群 8.3°, である。

上記の結果よりつぎの事項を立証しえた。

i) 対麻痺患者の坐位体位を支配する因子は、脊髓の障害部位が主である。下位障害例では体重心線は前方に存在し、腰仙角は急峻となり骨盤は前方に傾斜し、脊柱は健常者に近い状態である。胸髄中部障害以上の上位障害例では筋性の坐位平衡保持が不能のため強い後弯を示し、その結果、骨盤は後傾し、腰仙角は大となる。

ii) 筋性支持を解かれた脊柱は高令者といえどもかなりの可撓性を有する。

iii) 障害発生後 長期間同一体位保持を強制された例では側方向への彎曲が強くなる。

iv) 骨傷を有し、脊椎変形を残している例では脊柱の可撓性が障害される。

v) 筋性支持を解かれた麻痺域の脊椎 および骨盤は、骨、軟骨、靱帯などの制動装置を有する骨の連続体にほかならない。

おわりに、この稿を終るにあたり、終始ご指導を賜わりま

した恩師伊藤忠厚教授に深甚なる謝意を捧げますと同時に、研究にご協力頂きました前箱根療養所長故富田忠良博士と霊前に、また実験にあたり多大のご助言を頂きました国立身体障害センター橋倉一裕所長、前箱根療養所 今井銀四郎医務課長 (現市立 稲城中央病院整形外科部長) に謝意を表します。

本文要旨は第 4 回日本パラプレジア医学会総会 (於大阪) において発表した。

文献

- 1) 橋倉一裕: 腰椎数の変化に伴う脊柱の状態について。日整会誌, 22, 48, 1948.
- 2) 斎藤一男: 姿勢について。日整会誌, 18, 841, 1943.
- 3) 伊藤久治: 脊柱生理的彎曲の成立について。日本外科学会雑誌, 25, 2068, 1923.
- 4) 宮崎淳弘: 「レ」線像による仙骨岬角および腰仙椎角の測定。日整会誌, 13, 669, 1938.
- 5) 横山寿郎: 日本人脊柱腰仙部の解剖学的並びに臨床的観察。日整会誌, 11, 491, 1937.
- 6) 三輪泰雄: 学童の發育姿勢の臨床的レ線学的に観たる逐年的研究。体育研究, 8, 1, 1942.
- 7) 猪飼道夫: 直立姿勢の研究。日本生理学会誌, 2, 204, 1944.
- 8) 長谷川春雄: 成人腰仙椎部可動性のレ線学的研究。日整会誌, 31, 51, 1957.
- 9) 伊藤忠厚: 筋電図の立場よりみた腰痛疾患と Kinematology. 日医大誌, 34, 83, 1967.
- 10) 白井康正: 腰痛患者の骨盤傾斜に関する研究。日医大誌, 34, 59, 1967.
- 11) 八木高次: 生体計測。横手社会衛生叢書, 21, 226, 1938.
- 12) 神中正一: 神中整形外科。p. 338, 南山堂, 東京, 1947.
- 13) Müller, W.: Pathologische Physiologie der Wirbelsäule. p. 1, J.A. Barth, Leipzig, 1932.
- 14) Lange, F.: Lehrbuch der Orthopädie. p. 1, G. Fischer, Jena, 1928.
- 15) Wiles, P.: Postural deformity of anteroposterior curves of the spine. Lancet, 232, 911, 1928.
- 16) Lange, M.: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie. p. 1, Ferdinand Enke, 1967.
- 17) Rossier, A.B.: Rehabilitation of the spinal cord injury patient. Acta Clinica, (Swiss vol.), 1, 65, 1964.
- 18) 大串不二雄: 椅子の人間工学的研究。日本建築学会論文報告集号外, p. 1, 東京, 1967.
- 19) 小原二郎: 人間工学とデザインを結ぶもの。p. 16, 講談社, 東京, 1966.
- 20) 木村哲彦: 対麻痺患者における陳旧性褥瘡の検索 (第 2 報)。医療, 23, 48, 1969.

(受付: 1974 年 6 月 18 日)