

正常日本人 Elsberg-Dyke 曲線とその臨床的価値

慶応義塾大学医学部整形外科科学教室 (主任: 岩原寅猪教授)

土 田 精 一

(原稿受付: 昭和34年5月2日)

ELSBERG-DYKE'S CURVE AND ITS CLINICAL
VALUE IN NORMAL JAPANESE

by

SEIICHI TSUCHIDA

From Dept. of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keio University
(Director: Prof. Dr. TORAI IWAHARA)

The author measured interpediculate distance and transverse distance of pedicle on X-ray picture in 200 cases of adult males and females, and also in 29 cases of spinal cord tumors.

1) The average value of interpediculate distance is widest at the 6th cervical spine, and it remains about the same and lowest from the 4th dorsal spine downwards to the 10th dorsal spine. Thereafter, again it becomes wider, and widest at the 4th lumbar spine. The average value for female is generally smaller than male, however, it traces almost the same curve.

2) Transverse distance of pedicle

The curve of the distance goes down and lowest at the 4th dorsal spine on the right side and at the 6th dorsal spine on the left. It goes up to the 11th dorsal spine. The values are the same at the 11th and 12th dorsal spine, however, it again become wider afterwards. The same tendency is noted also in the curve of female.

3) Clinical value

The interpediculate distance is disturbed most frequently in the cases of intramedullary tumor, and less frequently in the intradural-extradullary tumor, and in the extramedullary tumor. The transverse distance of pedicle is reduced greatest in the extradural tumor, and in the intradural-extramedullary and least in the intramedullary tumor. The distance is reduced greatest on the tumor side in the intradural-extramedullary and in the intramedullary and in the extradural tumor in this order. The widening requires on an average over 5 years both in the intramedurally and extradural, and 2 and a half years in the intradural-extramedurally tumor.

脊髄腫瘍は単純レ線像に於て脊椎管腔、椎間孔の拡大、椎体の変形性変化、骨欠損等種々の所見を呈し、これ等の所見は補助診断的価値がある。就中、脊椎管腔の拡大は計測に依つて比較的微細な変化をもの確に把握判別し得る事は既に Elsberg-Dyke(1934)の述べ

た所である。

自家知見を持ちたいと考え自験例につき正常及び脊髄腫瘍レ線像を計測し吟味した。資料は慶大整形外科所蔵のレントゲン写真中より脊椎前後像の影像鮮明にして側彎、破壊病変を認めない20才以上の健康成人の

男子105名, 女子95名, 計200名について第3頸椎より第5腰椎迄, 男子557椎体, 女子671椎体, 計1288椎体の椎弓根間距離及び第1胸椎より第5腰椎迄の男子, 右475椎弓根, 左566椎弓根, 計1041椎弓根, 女子, 右560椎弓根, 左566椎弓根計1126椎弓根, 総計2167椎弓根を無差別選出し20分の1mmのノギスを用いて測定した(図1, 2, 3). 又, 手術により確かめられた脊髄腫瘍29例について同様な計測を行った。

測定方法は左右椎弓根間距離は左右椎弓根の内側縁の最短距離を又椎弓根横径は内外側縁間の最長距離を計測した。但撮影条件は管球マツダ10kw, 焦点の大きさ0.4×0.4mm, 電圧72kv, 電流50mA, 管球焦点フィルム間距離80cm, 凹面Bucky-Blende使用, 撮影時間1秒, 頸椎では0.2秒である。

計 測 成 績

1) 正常値

(1) 椎弓根間距離

男子の左右椎弓根間距離平均値は第6頸椎に於て頸部極大値を示し以下第4胸椎に至る迄下降し第4胸椎

より第10胸椎に至る間は略同値で極小となり第11胸椎より再び上昇している(図4)。杉立(昭19)の曲線と略同様な曲線を描き内藤, 松尾(昭9)とは頸椎及び胸椎上部, 下部腰椎に於て3~5mmの差があるが他は大体同じ曲線を描いている。Elsberg-Dykeの正常値下限界曲線と近似している。

女子に於ては第5, 6頸椎は略同値を示し頸椎では極大値であり以下急激に下降するのは男子と同様であるが第3胸椎より第10胸椎の間に更に第7胸椎に極小値がありその後第5腰椎に至る迄上昇している(図5)。女子に於てもElsberg-Dyke, 内藤, 松尾に於ける曲線との関係は男子と同様で, 両性の曲線は僅かに男子の方が大きい略同一の曲線を描いている(図6)。

両性の最大値はElsberg-Dykeの正常値上限界曲線と略同値を描き, 又最大値は男子に於ては第5頸椎より第7頸椎の間に於て極大値を示し以下第3胸椎迄下降し第3胸椎より第10胸椎の間は略同値で第7胸椎に極小値があり以下第5腰椎の最大値に至る迄上昇している(図7)。

女子に於て最大値は頸椎に於ては第7頸椎が極大値

図1 椎弓根間距離数値

男 (mm)					女 (mm)				
	例数	最大値	最小値	平均値		例数	最大値	最小値	平均値
HW III	5	26.05	23.10	24.61	HW III	13	26.55	22.30	24.12
// IV	9	28.25	23.10	25.75	// IV	11	26.95	22.25	24.76
// V	17	30.15	23.50	26.71	// V	18	29.20	23.50	25.87
// VI	20	30.10	24.05	26.98	// VI	23	29.30	23.25	25.83
// VII	29	30.50	22.55	25.32	// VII	36	30.15	20.00	24.37
BW I	27	25.90	19.30	22.14	BW I	40	28.50	17.45	20.90
// II	28	23.85	17.00	19.40	// II	44	27.15	15.00	18.00
// III	24	19.75	15.55	17.86	// III	41	23.90	14.05	16.00
// IV	19	20.90	15.20	17.10	// IV	36	18.95	14.10	15.96
// V	21	19.40	14.85	16.72	// V	32	18.60	13.75	15.81
// VI	22	19.05	11.05	16.25	// VI	32	19.30	13.70	15.80
// VII	21	18.75	14.50	16.62	// VII	36	18.85	12.75	14.39
// VIII	17	20.00	14.80	17.24	// VIII	33	19.60	13.70	15.40
// IX	16	19.35	15.15	17.06	// IX	33	20.55	12.80	16.31
// X	15	19.65	14.55	16.84	// X	31	18.90	13.20	16.16
// XI	13	22.40	16.30	18.78	// XI	28	21.10	11.45	17.17
// XII	24	23.80	17.70	21.38	// XII	34	24.15	15.95	20.55
LW I	46	26.70	19.55	22.58	LW I	37	25.65	14.00	21.84
// II	51	27.65	20.75	23.70	// II	37	28.50	16.50	22.65
// III	54	29.05	19.80	24.61	// III	37	29.15	18.20	23.95
// IV	43	30.90	19.75	25.85	// IV	30	30.60	22.00	25.95
// V	36	35.65	20.80	28.94	// V	19	33.85	23.10	28.43

図2 椎弓根横径数值 (男)

右 (mm)					左 (mm)				
	例数	最大值	最小值	平均值		例数	最大值	最小值	平均值
BW I	25	11.25	5.40	7.62	BW I	25	11.95	5.00	7.44
// II	27	9.00	4.50	6.65	// II	28	9.55	5.20	6.83
// III	23	9.00	4.20	6.33	// III	22	8.85	4.35	6.36
// IV	18	8.80	5.10	6.20	// IV	19	8.85	4.90	6.56
// V	20	8.85	4.40	6.32	// V	20	9.45	5.20	6.47
// VI	21	8.80	5.15	6.69	// VI	20	10.00	5.00	6.07
// VII	20	9.70	4.55	6.80	// VII	20	10.00	4.50	6.75
// VIII	17	10.00	4.75	7.41	// VIII	17	10.00	4.95	7.15
// IX	16	10.40	5.50	8.80	// IX	16	10.00	4.85	8.13
// X	14	11.45	5.95	9.62	// X	14	10.80	5.90	9.15
// XI	12	12.60	8.50	10.69	// XI	12	12.40	8.30	10.50
// XII	23	13.40	7.25	10.88	// XII	23	13.40	5.70	10.50
LW I	45	12.65	5.40	9.04	LW I	45	12.95	5.75	9.02
// II	50	11.95	4.40	9.53	// II	50	12.95	6.45	9.59
// III	54	11.80	6.25	11.23	// III	54	14.55	5.75	11.31
// IV	52	17.05	9.20	13.02	// IV	53	17.40	9.00	13.23
// V	37	25.05	10.30	15.68	// V	37	25.15	10.00	15.86

図3 椎弓根横径数值 (女)

右 (mm)					左 (mm)				
	例数	最大值	最小值	平均值		例数	最大值	最小值	平均值
BW I	38	10.05	5.20	7.15	BW I	39	9.20	4.35	7.15
// II	39	8.60	4.30	5.89	// II	41	9.05	4.05	6.02
// III	41	7.95	3.45	5.19	// III	41	6.70	3.50	5.27
// IV	35	6.50	2.90	4.69	// IV	36	7.20	3.30	4.80
// V	32	6.45	3.35	4.81	// V	32	7.35	3.50	4.93
// VI	32	7.10	3.70	5.40	// VI	32	7.60	3.45	5.21
// VII	33	7.40	3.65	5.74	// VII	33	8.40	3.60	5.48
// VIII	32	8.10	4.45	6.23	// VIII	33	8.30	3.65	5.77
// IX	31	8.80	5.00	6.65	// IX	32	8.60	4.25	6.43
// X	29	10.25	6.00	8.20	// X	29	9.90	6.00	8.03
// XI	25	11.20	6.00	8.95	// XI	25	11.45	7.10	9.09
// XII	33	12.75	6.60	8.99	// XII	33	12.15	5.10	8.82
LW I	36	9.95	5.25	7.39	LW I	37	11.05	4.40	7.36
// II	37	10.75	4.30	7.71	// II	36	11.55	4.80	7.77
// III	37	12.60	5.55	9.10	// III	37	13.00	5.65	9.21
// IV	30	13.65	7.25	10.79	// IV	30	15.00	7.90	11.05
// V	20	16.35	7.85	13.32	// V	20	16.20	7.90	13.73

図4 椎弓根間距離平均値(男)

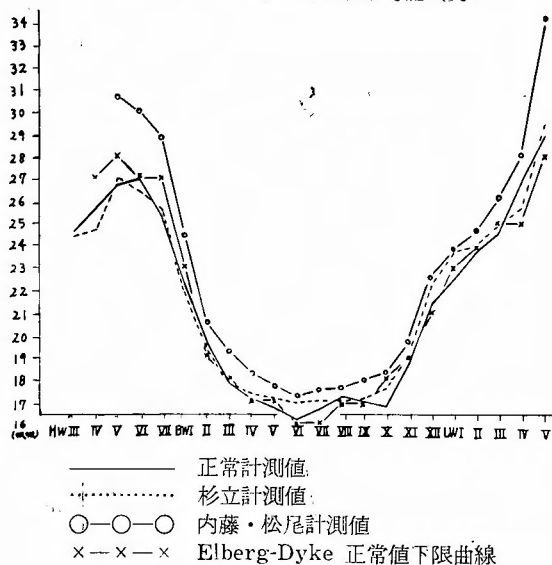
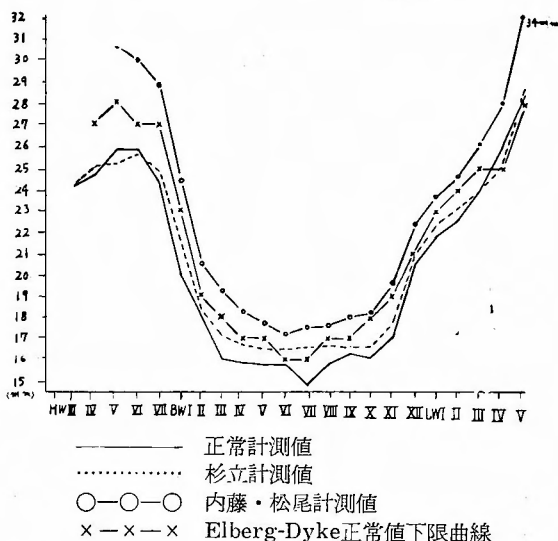


図5 椎弓根間距離平均値(女)



を示し以下第4胸椎と第10胸椎の間に於ては第9胸椎に於て少々高いが略同値で以下第5腰椎の最大値に至る迄上昇している(図8)。

最小値は男子に於て図7に示す如く頸椎では第6頸椎が極大値を示し第4胸椎迄下降し第4胸椎より第10胸椎の間は第7胸椎の極小値の存する外は略同値である。以下第2腰椎迄上昇し第3腰椎に於て少々下降し第3,4腰椎は略同値で第5腰椎に於て再び上昇する。女子に於ては図8に示す如く最小値は頸椎では第5,6頸椎が極大値を示し以下第3胸椎迄下降し第3胸椎より第10胸椎間では第7,9胸椎に極小値のある外は略同値で以下第12胸椎迄上昇し第1腰椎に於て下降,以下第5腰椎迄上昇する。

(2) 椎弓根横径

椎弓根横径に於ての計測の記載は私の渉猟し得た文献では之を見ない。椎弓根の扁平化,或は内側凹となることに依つて腫瘍の存在を想像することが出来,又之によつて脊椎管内に発生した腫瘍が左右何れの部位に占拠しているか凡その予想がつくのではないかと考えられる。

男子に於ては左は第6胸椎,右は第4胸椎迄下降以下第11胸椎迄上昇の経過をとり第11,12胸椎に於て略同値となり第1腰椎で下降し以下第5腰椎迄漸次上昇する(図9)。

女子に於ては左右共に第4胸椎迄下降し以下男子と同様の経過をとる(図10)。

最大値は男子に於ては右では第2胸椎迄下降し,第

2胸椎より第6胸椎迄は略同値で以下第6胸椎迄上昇し,第10胸椎迄の間は略同値で以下第12胸椎迄右と同じく上昇し以下左右共に第2腰椎迄下降し再び第5腰椎迄上昇する(図11)。

女子に於て最大値は右は第4胸椎,左は第3胸椎迄下降し以下左右共に第12胸椎迄上昇し第1腰椎に於て下降し以下第5腰椎迄再び上昇する(図12)。

最小値は男子に於ては第1胸椎より第9胸椎迄は左右共に略同値で以下第11胸椎迄上昇し以下下降し左は第12胸椎より第3腰椎の間は略同値なるも以下上昇し,右は第2腰椎迄下降し以下上昇し以下再び上昇する(図11)。

女子に於ては最小値は第4胸椎迄下降し以下上昇し,左は第9胸椎,右は第12胸椎迄上昇し以下左は第1腰椎,右は第2腰椎迄下降し以下上昇する(図12)。

2) 臨床値

(1) 腫瘍占在部位と椎弓根間距離及び横径

Elsberg-Dykeは多くの腫瘍に於て骨変化が容易に認められるのは硬膜外腫瘍であるといひ,19例中14例(74%)に椎弓根間距離の拡大を報告し,その他 Busch & Scheuermann(1936)の4例中3例, Schmid(1938)の7例中4例,杉立(昭19)の6例中3例の報告があるが,私の症例では5例中1例(20%)に拡大を見たのみであり, Lindgren (1937)の15例中2例に近似している。

椎弓根横径は硬膜外腫瘍に於ては頸髄腫瘍の1例を除いて全てに於て減少している。又腫瘍側と一致して

図 6 椎弓根間距離平均値

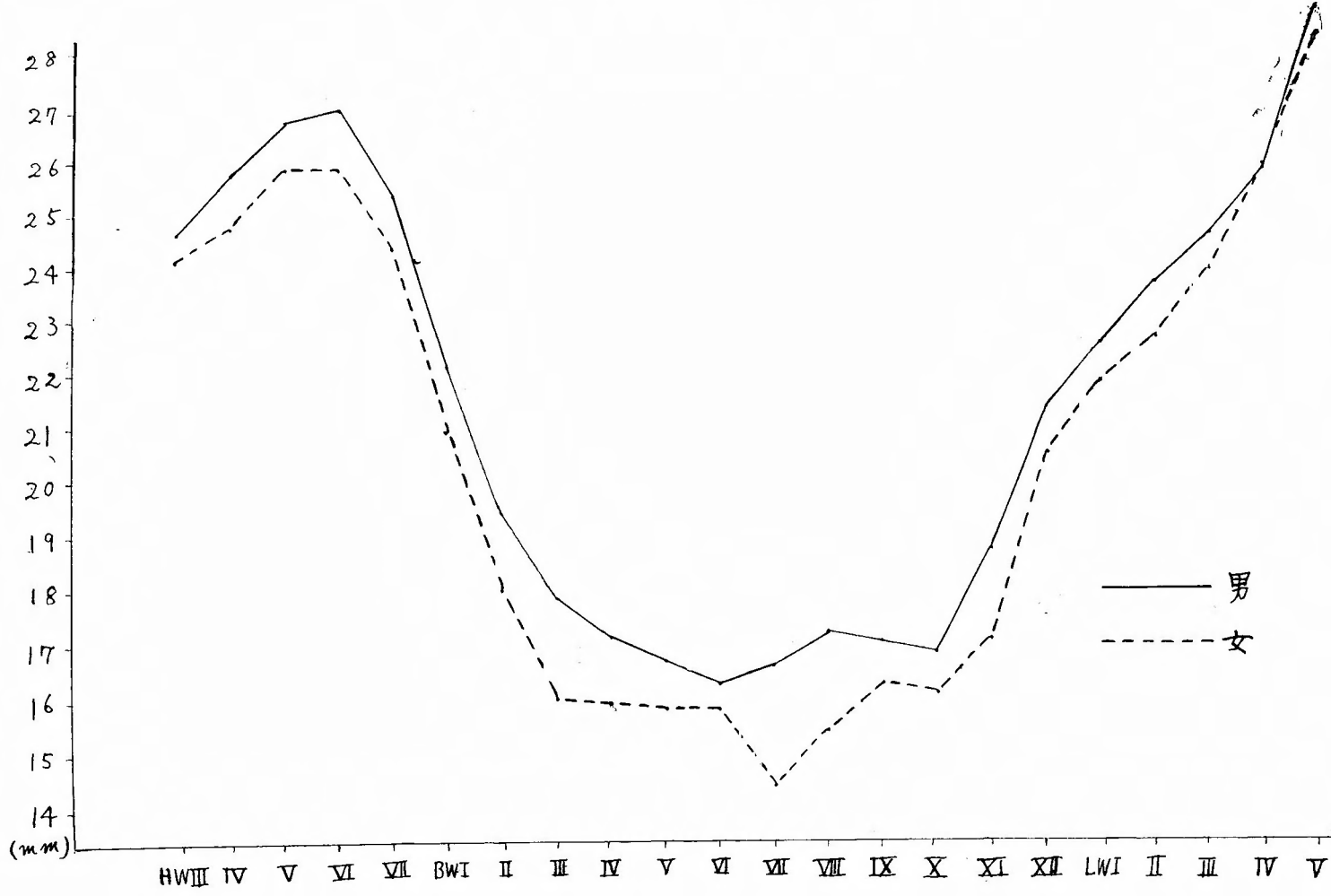


図7 椎弓根間距離最大及び最小値(男) 図8 椎弓根間距離最大及び最小値(女)

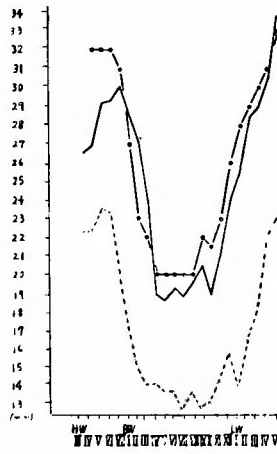
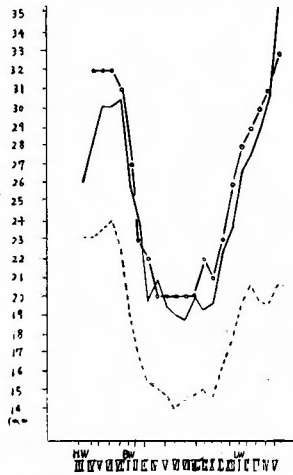


図7,8の記号説明

- 正常計測最大値
- - - - " 最小値
- Elsberg-Dyke
正常値上限界曲線

図9 椎弓根横径平均値(男)

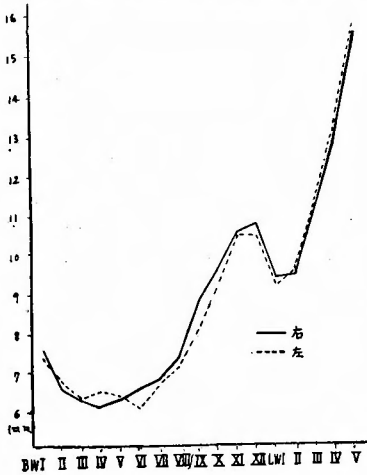


図10 椎弓根横径平均値(女)

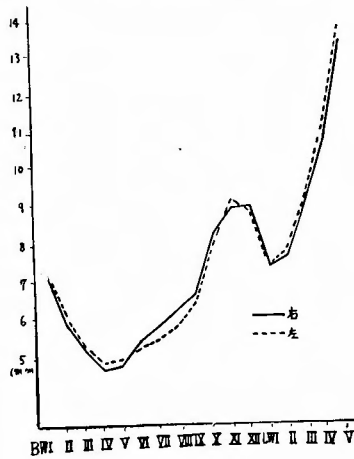


図11 椎弓根横径最大及び最小値(男)

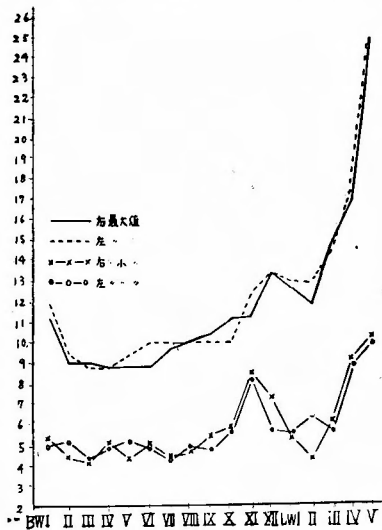


図12 椎弓根横径最大及び最小値(女)

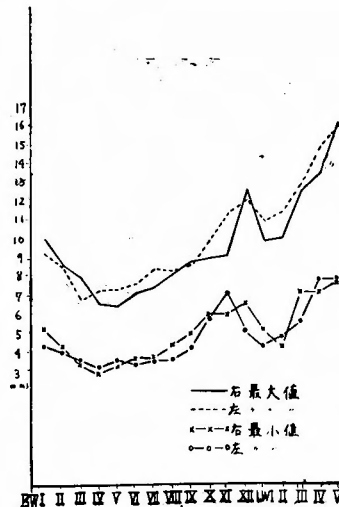


図13 椎弓根間距離 (硬膜外腫瘍)

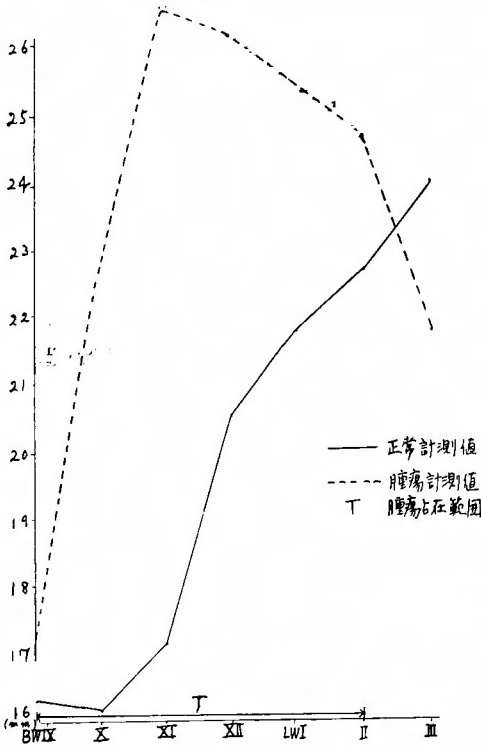
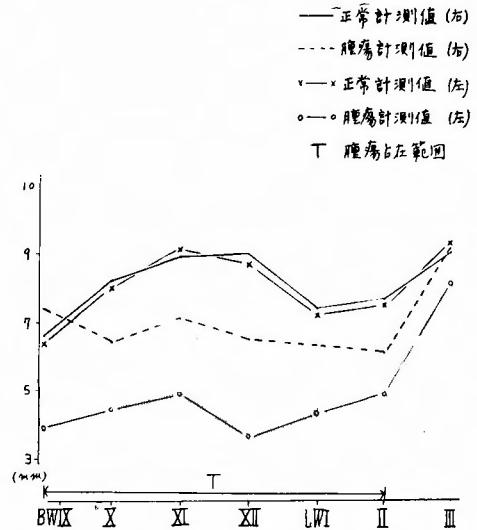


図14 椎弓根横径 (硬膜外腫瘍)



減少せるものはない。計測値が正常最小値より減少せるものは1例であるのみである。正常平均値より減少せるものは3mm以上1例、2~3mm 1例、1mm~2mm 2例、1mm以下1例である。

第9胸椎より第2腰椎に亘る硬膜外腫瘍の椎弓根間距離と椎弓根横径とを例示すれば図13, 14の如くである (これは教室佐藤、伊藤 (昭30) が報告した例である)。

Schmid (1938) はElsberg-Dyke とは反対に硬膜内腫瘍で椎弓に最も変化が現われるといい11例中8例 (73%) の管腔拡大を報告しており、杉立 (昭19) も6例中5例に之を認め本腫瘍で最も椎弓根間距離拡大頻度大なりと述べているが、私の症例では20例中8例 (40%) に拡大を見る。計測値の正常最大値より拡大せるものは4例で正常平均値より拡大せるものは3mm以上4例、2~3mm 1例、1~2mm 2例、1mm以下1例である。

椎弓根横径の正常平均値より減少せるもの11例、減少せぬもの3例で腫瘍側に一致して減少せるもの9例、減少せぬもの2例である。正常最小値より減少せるものは3例である。正常平均値より減少せるものは

3mm以上2例、2~3mm 1例、1~2mm 5例、1mm以下3例である。

第8胸椎より第2腰椎に亘る硬膜内腫瘍神経鞘腫の椎弓根間距離及び椎弓根横径の変化は次の如くである (図15, 16)。

髄内腫瘍はその数も少く椎弓根間距離の拡大の診断的価値の少ないものといわれElsberg-Dyke (1934) は3例中2例に2mmの拡大を認めたが手術例数少きため結論は不確実であると述べているが、私の症例では4例中2例 (50%) に拡大を認め最も拡大頻度が大であり本腫瘍の性質及び発育機転より見てその拡大の診断的価値はむしろ最も大きいのではないと思われる。正常平均値より拡大せる2例は共に3.5mmであり正常最大値より拡大せるものは1例である。

椎弓根横径の正常平均値より減少せるものは3例、正常最小値より減少せるものは1例、腫瘍側に一致して正常平均値より減少せるものは1例である。正常平均値より減少せるものは3mm以上1例、2~1mm 1例、1mm以下1例である。

第6胸椎より第9胸椎に亘る髄内神経膠腫 (Astrocytoma) に於ける椎弓根間距離及び椎弓根横径の変

図15 椎弓根間距離（硬膜内髄外腫瘍）

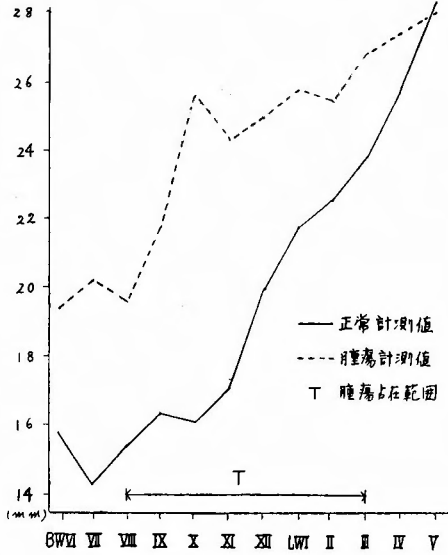


図16 椎弓根横径（硬膜内髄外腫瘍）

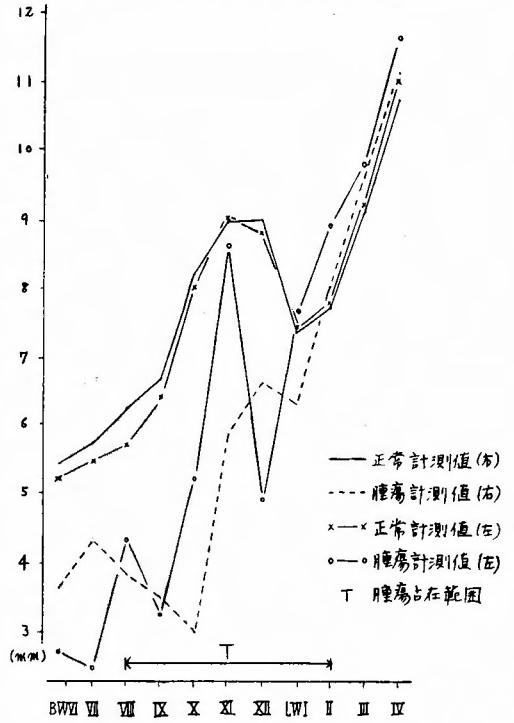


図17 椎弓根間距離（髄内腫瘍）

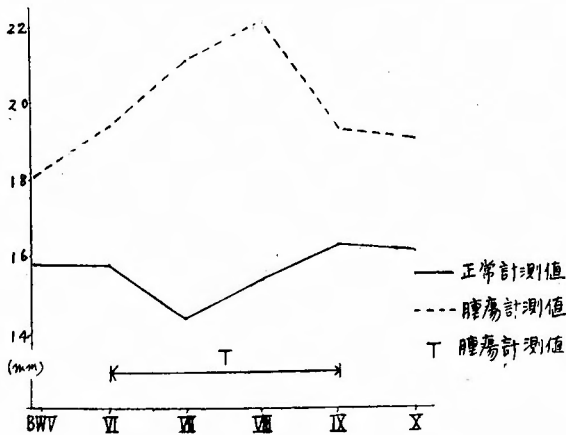
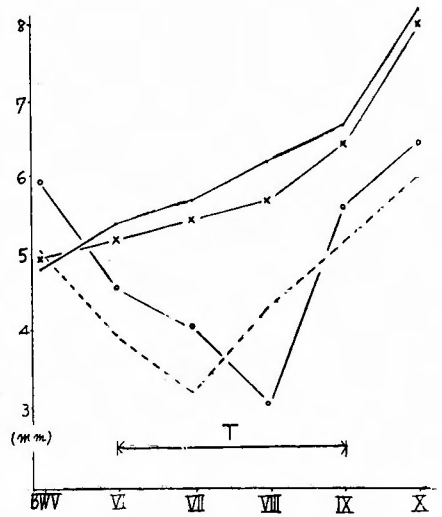


図18 椎弓根横径（髄内腫瘍）



化を例示すれば図 17, 18 の如くである〔これは著者(昭 33)が報告した例である〕。

即ち髄内腫瘍が拡大頻度最も大で、硬膜内髄外腫瘍、硬膜外腫瘍の順である。

(2) 経過年数との関係

椎弓根間距離拡大には腫瘍経過年数が関係するのではないかと考えられる。髄内腫瘍では拡大せるものは発症後平均 5.1 年で、拡大せぬものは発症後平均 4.5 ヶ月でその間に著明の差がみられる。

硬膜外腫瘍では拡大せるものは 1 例であるが発症後平均 10 年を経過しており、拡大せぬものは発症後平均 1.7 年で之に於ても著明な差が見られる。

硬膜内髄外では拡大せるものは平均発症後平均 2.7 年、拡大せぬものは発症後平均 2.5 年で著明な差は見られない。

(3) 腫瘍別との関係

硬膜外腫瘍で拡大せるものは神経鞘腫の 1 例で、拡大せぬものは神経鞘腫、癌腫、悪性脈絡膜上皮腫、肉腫の各 1 例で、拡大せる神経鞘腫は正常最大値より 4 mm も拡大している。

硬膜内髄外腫瘍で拡大せるものは神経鞘腫の 7 例、内被細胞腫の 1 例で、拡大せぬものは神経鞘腫 11 例、真珠腫の 1 例である。

髄内腫瘍では拡大せるものは神経膠腫 (Astrocytoma)、静脈瘤の各 1 例、拡大せぬものは静脈瘤、結核腫の各 1 例である。

総括並びに考按

脊髓腫瘍を診断するに当り神経学的所見を基礎とし、髄液所見、Myelographie 所見を参考とするのは当然であるが、補助診断としての単純レ線像における椎弓根間距離の計測も有意のもので諸家のいう如く併用して行う可きである。

脊髓腫瘍に於ては腫瘍の膨脹性發育によつて腫瘍占拠部位に相当してしばしば椎管腔の拡大を見ることは Elsberg-Dyke 等の前に指摘したところで氏等は 100 例の健康人椎弓根間距離測定数値を基礎として脊髓腫瘍 71 例中 29 例 (41%) に管腔拡大を確認している。内藤、松尾の 14 例中 2 例、Lindgren (1937) の 67 例中 9 例を最低とし、Schmid (1938) の 63.7%、杉立 (昭 19) の 12 例中 8 例を最高に諸家は種々なる数字を挙げているが、私

の症例では 29 例中 10 例に椎弓根間距離の拡大を見る。

椎弓根間距離は、はじめて Elsberg-Dyke (1934) によつて計測され、その数値をもつて拡大の有無を論じているが、欧米人の数値をもつて直ちに邦人に当てはめることは無理である。本邦に於ては杉立 (昭 19)、内藤、松尾 (昭 9) の計測があるが、私は 200 例の計測値によつて図 6 の如き杉立 (昭 19) の曲線と近似した曲線を得た。

又、私の渉猟し得た文献では椎弓根横径の計測は之を見ないが、之も椎弓根間距離の計測と同時に行うときは前述の如く相当高率に腫瘍側に一致して横径の減少が見られるので行う価値あるものと思われる。

(本稿要旨は第 257 回整形外科集談会東京地方会に於て演説した)

御指導、御校閲を賜つた恩師岩原教授に深謝致します。

参 考 文 献

- 1) Elsberg, C.A.: Tumors of the spinal cord. Paul B. Hoeber, New York, 1925.
- 2) Elsberg, C.A.: The diagnosis and surgical treatment of tumors of the spinal cord. In Congrès de la Société internationale de Chirurgie, 2, 385, 1932.
- 3) Elsberg, C.A. & Dyke, C.G.: The diagnosis and localisation of tumors of the spinal cord by means measurement made on the X-ray films of the vertebrae, and the correlation of clinical and X-ray findings. Bulletin of the Neurological Institute of New York, 3, 359, 1934.
- 4) Lindgren, E.: Ueber Skeletveraenderungen bei Rueckenmarkstumoren. Nervenarzt, 10, 240, 1937.
- 5) 内藤正章, 松尾英雄: レントゲン写真による Elsberg-Dyke 氏脊髓腫瘍診断法の一知見. 日・放・医・誌 2, 1289, 昭 9.
- 6) 杉立義行: 脊髓腫瘍その他に於けるレ線像弓根間距離測定法の診断的価値について. 北越医誌, 59, 1021, 昭 19.
- 7) 佐藤昭一・伊藤盈爾: 髄膜憩室と思われる巨大なる脊髓硬膜外囊腫の症例. 脳と神経, 7, 211, 昭 30.
- 8) 土田精一: 巨大なる胸髄々内神経膠腫 (Astrocytoma) 例. 外科, 20, 506, 昭 33.