

## A-V型斜視における水平筋附着部異常及び 斜筋機能異常について

中村 富雄\*, 粟屋 忍\*\*, 三宅 三平\*\*\*

\*犬山中央病院眼科, \*\*名古屋大学医学部眼科学教室, \*\*\*湘山会眼科三宅病院

### 要 約

水平斜視824名の内, A-V型斜視141名(17.2%)に対し水平筋附着部異常と斜筋機能異常について調査した。水平筋附着部異常は, A-V型斜視の49.6%に見られ, その合併率はA型斜視で高かった。斜筋機能異常は, 従来の報告通りV型斜視にて下斜筋過動を, A型斜視にて上斜筋過動を高率に認め, またA-V型の内斜視にて斜筋不全を高率に認めた。斜筋機能異常と水平筋附着部異常の合併は, 上斜筋過動の91.3%に, 下斜筋過動の37.4%に認められ, 頻度では下斜筋過動で, 合併率では上斜筋過動で高かった。斜筋機能異常と水平筋附着部異常の合併より, 術前診断の斜筋機能異常の中には, 水平筋附着部異常による見掛け上の斜筋機能異常が存在することが考えられ, 治療方針の決定には, 手術時の水平筋附着部の確認が必要であり, その為手術手技として *perilimbal approach* が適切である。(日眼会誌 95: 698-703, 1991)

キーワード: A-V型斜視, 水平筋附着部異常, 斜筋機能異常

## Insertion Anomalies of the Horizontal Muscles and Dysfunctions of the Oblique Muscles in the A-V Patterns

Tomio Nakamura\*, Shinobu Awaya\*\* and Sampei Miyake\*\*\*

\*Eye Clinic, Inuyama Central Hospital

\*\*Department of Ophthalmology, School of Medicine, Nagoya University

\*\*\*Shozankai Miyake Eye Hospital

### Abstract

Insertion anomalies of the horizontal rectus muscles and dysfunctions of the oblique muscles were studied in 141 cases with A-V patterns of 824 patients with horizontal strabismus. The frequency of insertion anomaly among all cases of A-V pattern studied was 49.6%, there were more V pattern insertion anomalies than in those of A pattern, but the ratio of insertion anomalies in each type of A-V pattern was more in the A pattern than in the V pattern. In the oblique muscles, overaction of the inferior oblique muscle in the V pattern and of the superior oblique muscle in the A pattern were frequently encountered and insufficient action of the oblique muscles occurred more frequently in cases A-V esotropia than in cases of exotropia. In cases of combination of insertion anomaly of the horizontal rectus muscles with dysfunction of the oblique muscles, insertion anomaly was involved in 91.3% of cases of overaction of the superior oblique muscles, but only in 37.4% of cases of overaction of the inferior oblique muscles. The combination of insertion anomalies with dysfunction of the oblique muscles suggests a possible existence of simulated dysfunction of the oblique muscles in some cases of dysfunction of the oblique muscles diagnosed preoperatively. At the choice of a procedure in surgical correction, a confirmation of insertions of the horizontal muscles during operations is needed, and for this purpose the *perilimbal incision* is more appropriate than the *fornix incision*. (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 95: 698-703, 1991)

Key words: A-V patterns, Insertion anomalies of the horizontal muscles, Dysfunction of the oblique muscles

別刷請求先: 484 犬山市大字五郎丸字二夕子塚6 犬山中央病院眼科 中村 富雄

(平成2年9月21日受付, 平成2年11月21日改訂受理)

Reprint requests to: Tomio Nakamura, M.D. Eye Clinic, Inuyama Central Hospital.

6-Futakozuka, Goromaru, Inuyama 484, Japan

(Received September 21, 1990 and accepted in revised form November 21, 1990)

## I 緒 言

斜視において第一眼位から上方視および下方視に眼位を移した際に、水平斜視角に変化を認めるものはA-V型斜視あるいはA-V現象と呼ばれ、日常の斜視診療においてしばしば認められる。A-V型斜視に関しては、Urist<sup>1)</sup>を機に様々な研究報告がなされているが、その主な病因については解剖学的異常説<sup>2)</sup>、水平筋<sup>3)</sup>、垂直筋<sup>4)</sup>、斜筋<sup>5)6)</sup>の機能異常説等があるが、単一の病因のみでは病態の説明がつかず、現在では斜筋の機能異常を主とし、その他の様々な病態が複合的に関与しているとされている。

また、A-V型斜視症例の手術時に水平筋附着部異常が認められたとの報告<sup>7)8)</sup>もあり、水平筋附着部異常は、A-V型斜視の病因の一つであり、一般に考えられている以上に頻度が高いと思われる<sup>9)</sup>。

今回我々は、A-V型斜視の手術例において水平筋附着部異常の有無とその形状について調べ、術前の斜視型や斜視筋機能異常との関係を調査し知見を得たのでここに報告する。

## II 対象及び方法

昭和55年1月から昭和63年4月の間に名古屋大学医学部附属病院において全身麻酔下において手術を受け、詳細な手術所見を得られた小児水平斜視患者824名(内斜視421名、外斜視403名)の内、上下各々20°の上方視、下方視にて、プリズムカバーテストにて斜視角を測定し、10△以上の斜視角の差を認めたA-V型斜視患者141名(男子65名、女子76名、平均年齢7.1±3.8SD)に対し調査し手術時の水平筋附着部異常及び術前の斜視機能異常について検討した。筋附着部異常の判定は、外眼筋が弛緩し眼位が最も安定した状態にある第3期の全身麻酔下にて内・外眼角部を結び水平線に対し瞳孔中心を通り直交する垂線を想定し、これと交わる輪部に牽引糸をかけ12時と6時の位置を設定し、これより、3時、9時及び瞳孔の中心を通る水平線を想定し、それに対する筋附着部の midpoint のずれの測定を以て行った。回旋性偏位の可能性については、水平筋附着部が垂直方向へのずれか、瞳孔を中心とした眼球の回旋による見掛け上のずれかで判定し、後者の場合は対象から除外した。なお、斜筋の過動、不全の程度の判定や術前術後の変化の判定は、魏の報告<sup>10)</sup>に従った。

## III 結 果

水平斜視824名中、A-V型斜視を141名(17.2%)認め、その内訳は、内斜視421名中、A型内斜視14名(3.3%)、V型内斜視40名(9.5%)で、外斜視403名中、A型外斜視15名(3.7%)、V型外斜視72名(17.9%)であった(表1)。

A-V型斜視における水平筋附着部異常は141名中70名(49.6%)認め、型別にみると、V型外斜視23例が最多で、次いでV型内斜視21例、A型外斜視14例、A型内斜視12例の順に多く、表1の全体的なA-V型斜視の頻度の順位と一致していた。また有意水準5%の独立検定によると、A型においては、内・外斜視の間に水平筋附着部異常の有無に差は無く、V型においては外斜視に比し内斜視は水平筋附着部異常の割合が有意に高い。また内斜視においても外斜視においてもA型はV型に比し水平筋附着部異常の割合が有意に高いという結果を得た(表2)。

水平筋附着部異常の所見では、水平筋附着部の垂直方向への偏位、即ちA型斜視では内直筋の下方偏位及び外直筋の上方偏位、V型斜視では内直筋の上方偏位及び外直筋の下方偏位が多く認められたが、筋附着部異常は一筋幅を越える大きな偏位は認められず、半筋幅までの軽度なものが大半で、一筋幅が最大の偏位であった。また他に正常に比し筋幅が狭小なものや水平筋の斜走及びこれらの筋の斜走と筋附着部の垂直方向への偏位との合併が認められた(図1、表3)。このような水平筋附着部の偏位は、理論的にA-Vパターンを生じる作用機序と一致しており、これと反対方向への偏位を示した例は1例も無かった。

斜筋の機能異常は、A型斜視において上斜筋過動及び下斜筋不全を、V型斜視において下斜筋過動及び上斜筋不全を認め、A-V型斜視の各々の型において、従来の報告と同じく斜筋過動を高率に認めた(表4)。また、A型斜視を示す下斜筋不全とV型斜視を示す上斜筋不全を、外斜視に比し内斜視において高率に認めた。

表1 A-V型斜視の頻度

ET (421名)	A型 ET	14名 (3.3%)
	V型 ET	40名 (9.5%)
XT (403名)	A型 XT	15名 (3.7%)
	V型 XT	72名 (17.9%)
824名	A-V型斜視	141名 (17.2%)

表2 A-V型斜視における水平筋附着部異常の有無

	附着部異常(+)	附着部異常(-)	
A型 ET 14名	12 (85.7%)	2 (14.3%)	← NS ← * ← * ← *
V型 ET 40名	21 (52.5%)	19 (47.5%)	
A型 XT 15名	14 (93.3%)	1 (6.7%)	
V型 XT 72名	23 (31.9%)	49 (68.1%)	
	70名	71名	

\* : 有意差あり (p<0.05) NS : 有意差なし

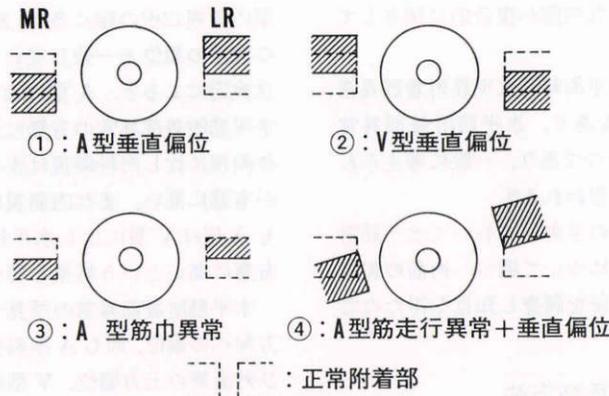


図1 水平筋附着部異常の所見 (左眼)

表3 水平筋附着部異常の所見

①水平筋附着部 垂直偏位	(+)	52名 (74.3%)
	(#)	9名 (12.9%)
②筋巾の狭小		1名 (1.4%)
③筋の走行異常 (斜走)		0名 (0%)
④ ①と②の合併		4名 (5.7%)
⑤ ①と③の合併		4名 (5.7%)

(+) : 半筋幅 (4-5 mm) 以下の偏位  
(#) : それ以上の偏位

斜筋機能異常の有無と水平筋附着部異常の有無との関係は、有意水準5%の独立検定によれば、①A型斜視においてもV型斜視においても斜筋過動の有無(例えばA型内斜視における上斜筋過動の有無)と水平筋附着部異常の有無との間に有意差は無い。②上斜筋過動を認めるA型の内斜視と外斜視の間には水平筋附着部異常の有無に有意差は無い。③下斜筋過動を認めるV型の内斜視と外斜視の間では、内斜視は外斜視に比し水平筋附着部異常を高率に認めた。④上斜筋過動

を認めるA型内斜視では下斜筋過動を認めるV型内斜視に比し水平筋附着部異常を高率に認めた。⑤上斜筋過動を認めるA型外斜視では下斜筋過動を認めるV型外斜視に比し水平筋附着部異常を高率に認めた。⑥斜筋不全を認めるA-V型斜視と水平筋附着部異常の有無の関係では、特に有意差の有る傾向は認められなかった(表4)。

水平筋附着部異常を認めた症例に対しては、垂直方向に偏位した附着部を上下に移動縫着する“trick operation”<sup>11)</sup>を施行し、上方視、下方視間の斜視角の差の大きいものや斜筋過動の強いものに斜筋減弱術を併用したが、trick opeのみによる斜筋機能異常(斜筋過動)の減弱効果は、A型内斜視において上斜筋過動8名中3名(37.5%)、A型外斜視において上斜筋過動13名中6名(46.5%)、V型内斜視において下斜筋過動19名中8名(42.1%)、V型外斜視において下斜筋過動21名中3名(14.2%)に認め、また斜筋減弱術をtrick opeに併用した場合の斜筋過動の減弱効果は、V型内斜視19名中7名(36.8%)、V型外斜視21名9名(42.9%)認めた。またV型内斜視において、trick opeにより上

表4 斜筋機能異常及び水平筋附着部異常の合併

	斜筋機能異常 名 (%)	水平筋附着部異常	
		(+)	(-)
A型 ET 14名	SO・OA(+~)	9 (64.3)	8 (88.9)   1 (11.1)
	SO・OA (-)	5 (35.6)	4 (80.0)   1 (20.0)
	IO・UA(+~)	6 (42.9)	4 (66.8)   2 (33.2)
	IO・UA (-)	8 (57.1)	8(100)   0 (0)
A型 XT 15名	SO・OA(+~)	14 (93.3)	13 (92.6)   1 (7.4)
	SO・OA (-)	1 (6.7)	1(100)   0 (0)
	IO・UA(+~)	1 (6.7)	1(100)   0 (0)
	IO・UA (-)	14 (93.3)	13 (92.6)   1 (7.4)
V型 ET 40名	IO・OA(+~)	38 (95.0)	19 (50.0)   19 (50.0)
	IO・OA (-)	2 (5.0)	2(100)   0 (0)
	SO・UA(+~)	39 (97.5)	21 (53.8)   18 (46.2)
	SO・UA (-)	1 (2.5)	0 (0)   1(100)
V型 XT 72名	IO・OA(+~)	69 (95.8)	21 (30.4)   48 (69.6)
	IO・OA (-)	3 (4.2)	2 (66.7)   1 (33.3)
	SO・UA(+~)	6 (8.3)	3 (50.0)   3 (50.0)
	SO・UA (-)	66 (91.7)	20 (30.3)   46 (69.7)

SO:上斜筋 IO:下斜筋 OA:過動 UA:運動  
(+~):軽度から強度の異常を認めたもの

斜筋不全の改善を21名中2名(9.5%)認めた。またtrick opeによる上斜筋過動の減弱効果を認めた6症例のなかで、術前に認められなかった下斜筋不全を術後に認めた症例が1例あった(表5)。

#### IV 考 査

A-V型斜視の一般的な診断基準は種々の意見がありUrist<sup>1)</sup>, 魏<sup>10)</sup>, 加藤ら<sup>12)</sup>は、上方視, 下方視各々30°

において、A型では30△, V型で15△以上の斜視角の差を認めるものとしている。しかし報告者によっては診断基準に差が有る<sup>7)10)13)14)</sup>こと、日常的診療では斜視患者は殆どが小児であり、上方視, 下方視各々30°は困難なことが多いこと、また頻度の高いV型斜視で斜視角の差が15△以下の少ないものでも手術時に水平筋附着部異常を認めるものが多いことなどより、今回の我々の報告では、前述の植村らの報告<sup>13)</sup>の如くA-V型斜視の診断基準は、上方視20°と下方視20°における斜視角の差が10△以上のものとした。

今回の報告では、V型斜視がA型斜視に比し多く認められた点は、一般にA-V型斜視についていわれている通りであるが、水平斜視におけるA-V型斜視の頻度は17.2%で、海外文献<sup>11)14)~17)</sup>の12.5~50.0%の中間で、本邦の文献<sup>7)10)18)</sup>の7.6~10.2%に比し高く、報告者により認められるA-V型斜視の頻度の差は、人種差、地域差、年齢等の検査対象の差の他に、前述したような診断基準の差によるものも考えられる。

水平筋附着部異常は附着部の偏位の程度では、一筋幅を越す大きな偏位は認められず、半筋幅までの軽度のものが多いが、水平筋附着部異常のみでも上下方視間の斜視角の差の大きなA-V型斜視を示すことは少なからずあり、A-V型斜視の原因を水平筋附着部異常に求めた場合、A型斜視においては、内直筋の下方偏位と外直筋の上方偏位が夫々協調して上方視時には内直筋による内転の強調及び外直筋の外転の抑制、下方視時には内直筋による内転の抑制及び外直筋による外転の強調が相互に作用してA型を形成し、V型斜視においては内直筋の上方偏位と外直筋の下方偏位が夫々A型の逆に相互に作用しV型斜視を形成すると考え

表5 Trick operationによる斜筋過動の矯正効果

矯正効果の判定基準:術前と術後6カ月以上経過した時点の眼球運動を比較し、斜筋過動が(≡)から(≠)以下になったもの、(≠)から(+)又は正常になったもの、及び(+)から正常となったものを効果ありとした。

	Trick opeのみ 名(%)		Trick+斜筋減弱術 名(%)	
	効果(+)	効果(-)	効果(+)	効果(-)
A型 ET 8名	3 (37.5)	5 (62.5)	0	0
V型 ET 19名	8 (42.1)	4 (21.1)	7 (36.8)	0
A型 XT 13名	6 (46.2)	7 (53.8)	0	0
V型 XT 21名	3 (14.2)	9 (42.9)	9 (42.9)	0

A型斜視は上斜筋過動を、V型斜視は下斜筋過動を示す

られる。こうした上方視、下方視時における内直筋と外直筋の間の協調的な作用は、EMGを用いた電気生理的手法にも報告され<sup>19)</sup>、水平筋附着部異常がA-V型斜視を形成する一つの原因であると考えられる根拠も持っている。

A-V型斜視の各々の型において、斜筋過動を示した症例の内、水平筋附着部異常を認める頻度(%)をみるとA型斜視を示す上斜筋過動における水平筋附着部異常の方がV型斜視を示す上斜筋過動における水平筋附着部異常に比し、頻度が高く、斜筋過動との合併例においても水平筋附着部異常は、A型斜視において影響が大きいことが認められる。

斜筋機能異常は、今回の結果でもA-V型斜視の多くに、特にV型斜視における下斜筋過動は高率に認められ、A-V型斜視の原因説の一つの斜筋機能異常説を裏付ける様に見える。しかし、①術前に斜筋機能異常を認めたものの中でも、手術時に水平筋附着部異常を認める例があること、②理論的に内直筋の上方偏位及び外直筋の下方偏位による上方視時の内転の抑制は下斜筋過動と、内直筋の下方偏位及び外直筋の上方偏位による下方視時の内転の抑制は上斜筋過動と類似していること、③術前に斜筋過動を認め、水平筋附着部異常を合併した症例において、偏位した附着部を正常な位置に達した場合にA-V型の減弱や斜筋機能異常の減弱効果を認めること、これらの3点から考えるに、従来術前の検査で単に斜筋機能異常を認めたのみで、A-V型斜視型の原因と考えられていたものの中にも水平筋附着部異常が存在しており、術前に斜筋機能異常を認めたものの中には水平筋附着部異常による見せかけの斜筋機能異常を呈したものが存在することが考えられる。

また、斜筋機能異常に水平筋附着部異常を合併し、水平筋附着部を垂直方向にずらすtrick opeを施行した症例において術前の斜筋過動に対して減弱効果の認められないものもあり(表5)、下斜筋過動と水平筋附着部異常の合併例に対しtrick opeに両下斜筋切除を併用した症例については全例に斜筋過動に対して減弱効果を認めたことより、水平筋附着部異常による見せかけの斜筋機能異常が存在する反面、斜筋機能異常と水平筋附着部異常の真の合併例の存在が認められる。また、正常な水平筋附着部が回旋偏位により見かけ上の水平筋附着部異常を示す麻酔深度の安定性を考慮しても全く起こらないとは断言できない。しかし回旋による変化では、附着部と水平筋の外縁のなす垂直の角

度に歪みが生ずると考えられ、このような症例は対象からはずす様に努めた。

術前の検査で斜筋機能異常を認め、水平筋附着部異常を合併した場合、術前の斜筋機能異常はすべて水平筋附着部異常による見せかけの斜筋機能異常なのか、真に斜筋機能異常と水平筋附着部異常が合併したのか、もし真の合併ならば各々のA-V型の形成に関わる割合の定量的な決定は、こうした判断は非常に困難であり、手術内容の決定においては術前のA-V型の上方視下方視間の斜視角の変化量、斜筋機能異常を始めとする外眼筋機能異常の有無とその程度、筋附着部の偏位の程度、水平筋附着部を垂直方向へずらすtrick opeの矯正効果<sup>9)20)21)</sup>、斜筋減弱術効果<sup>1)11)21)22)</sup>や網膜対応異常<sup>24)25)</sup>の有無を考慮し慎重に決定する必要がある。

A-V型斜視は、その原因として水平筋説、斜筋説、上下直筋説が唱えられ、治療方針も夫々に応じて提唱されているが、現在では治療方針として斜筋機能異常の有無により分類し、斜筋機能異常のあるものには水平筋の前後転術に斜筋手術を併用し、無いものに水平筋附着部を垂直方向へずらすtrick opeに水平筋の前後転術を併用し、さらにA-V型の斜視角の変動の大きいもの、斜筋機能異常の強いものにtrick opeを斜筋手術に併用するのが主流である<sup>7)10)16)25)~27)</sup>。しかしこの考えでは、trick opeはその適応を、斜筋機能異常の有無にて決定しており、trick opeの治療目的はA-V型の減弱効果を斜筋手術の代りに水平筋附着部を偏位させることによる得ることであり、異常な水平筋附着部を正常な位置に再縫着することではなく、水平筋附着部異常の無い例にもtrick opeは施行され、水平筋附着部異常の有無に留意していない。しかし前述したように、術前に斜筋機能異常を認めたものの中にも水平筋附着部異常による見せかけの斜筋機能異常が存在することより、手術時における水平筋附着部異常の有無の確認も、斜筋手術を施行する前に行なうべきだと思われる。さらに手術時の直視下での水平筋附着部異常の有無の確認の必要性に関して、手術手技として結膜切開法は“fornix approach”に比し“perilimbal approach”が優れていると思われる。

今回の報告では、A-V型斜視の原因として斜筋機能異常と水平筋附着部異常について述べたが、その他にA-V型斜視の原因として先天性異常(奇形、外眼筋ファイブrosis等)、上下直筋の機能異常及び附着部異常、上下斜筋の附着部異常等が挙げられ、こうした

異常が6本の外眼筋の夫々にどのように起き、相互に作用するかでA-V型斜視の症状が決り、また患眼による固視の影響<sup>24)</sup>や両眼視による患眼への影響も斜視の症状に関与する。こうしたことを踏まえて、A-V型斜視の診断、治療には術前はもとより術中に慎重な検査、検討をなすべきである。

#### 文 献

- 1) **Urist MJ**: Horizontal squint with secondary vertical deviations. *Arch Ophthalmol* 46: 245—267, 1951.
- 2) **Urrest-Zavalía A Jr, Solares-Zamora J, Olmos HR**: Anthropological studies on the nature of cyclovertical squint. *Br J Ophthalmol* 45: 578—596, 1961.
- 3) **Urist MJ**: The etiology of the so-called A and V syndromes. *Am J Ophthalmol* 46: 835—844, 1958.
- 4) **Brown HW**: Vertical deviations. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 57: 157—162, 1953.
- 5) **Jampolsky A**: The A and V Syndromes, GM Haik(ed): Strabismus Symposium of the New Orleans Academy of Ophthalmol. St Louis, The CV Mosby, 157—177, 1962.
- 6) **Harley RD**: A and V Patterns in Horizontal Deviations, Manley DR(ed): Symposium on Horizontal Ocular Deviations. St Louis, The CV Mosby, 188—203, 1971.
- 7) **山本 節**: A-V現象. 丸尾敏夫編, 眼科Mook No 10, 斜視弱視, 東京, 金原出版, 114—122, 1979.
- 8) **馬嶋 明, 粟屋 忍**: 小児の外斜視の術前術後における運動面・感覚面に関する考察. *眼紀* 34: 1016—1023, 1983.
- 9) **粟屋 忍**: A-V型斜視. *眼科* 29: 1053—1057, 1987.
- 10) **魏 昭博**: A-V型斜視に関する研究. 第1報. *日眼会誌* 73: 866—897, 1969.
- 11) **Jampolsky A**: Oblique muscle surgery of the A and V pattern. *J Pediat Ophthal* 2: 31—36, 1965.
- 12) **加藤和男**: 間歇性外斜視とA-V現象. *眼科* 27: 457—466, 1985.
- 13) **植村恭夫**: 両眼視機能生理と病態. 弓削経一編, 視能矯正. 東京, 金原出版, 157—161, 1971.
- 14) **Lang J**: Strabismus. New Jersey, SLAK, 109—112, 1984.
- 15) **Costenbänder FD**: 斜視のA-V型について. *眼科* 6: 219—224, 1964.
- 16) **Knapp P**: A and V Patterns, Symposium on Strabismus. Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmol, St Louis, The CV Mosby, 242—254, 1971.
- 17) **Breinin G**: The physiopathology of the A and V pattern (In Symposium, The A and V patterns in strabismus). *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 68: 363, 1964.
- 18) **植村恭夫**: A-V現象の診断, 治療に関する2, 3の問題. *眼臨* 62: 111—118, 1968.
- 19) **魏 昭博**: A-V型斜視に関する研究. 第2報. 病態生理について. *日眼会誌* 73: 107—121, 1969.
- 20) **山本 節, 文 順永, 立神英宣, 他**: A-V型斜視の量定について(その1). *眼臨* 72: 1375—1379, 1978.
- 21) **Helveston EM**: Atlas of Strabismus Surgery. St Louis, The CV Mosby, 312—313, 1985.
- 22) **杉田潤太郎, 三宅三平, 菅原美雪, 他**: V型斜視における両側下斜筋 Myectomy の効果. *眼臨* 72: 1369—1374, 1978.
- 23) **坂上達志, 久保田伸枝**: 下斜筋過動を伴うV型外斜視の手術の量定について. *臨眼* 36: 945—950, 1982.
- 24) **Helveston EM, von Noorden GK**: Retinal correspondence in the “A” or “V” pattern (In Symposium: Sensory Adaptation in Strabismus). *Am Orthopt J* 20: 22—27, 1978.
- 25) **von Noorden GK**: Burian-von Noorden’s Binocular vision and ocular motility. St Louis, The CV Mosby, 338—352, 1980.
- 26) **魏 昭博**: A-V型斜視に関する研究. 第3報. 治療及び経過観察. *日眼会誌* 73: 2743—2752, 1969.
- 27) **山田昌和, 田中靖彦, 植村恭夫**: 斜視術前の検査と手術方針の立て方. *眼科手術* 2: 415—422, 1989.