原	著
---	---

頭部固定条件が45度 Oblique Cephalogram の 映像に与える影響に関する研究

小 野 芳 明 小 野 博 志

東京医科歯科大学歯学部小児歯科学教室（主任：小野博志教授）

（1979年12月25日 受付）

A Study on the Influence of Head Position on the Image of 45-degree Oblique Cephalogram

Yoshiaki Ono and Hiroshi Ono

Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry,
Tokyo Medical and Dental University
(Director: Prof. Hiroshi Ono)

When the cephalograms are taken, the child's head is, as a rule, immobilized on the Cephalostat with his Frankfort horizontal plane being parallel to the floor. But it sometimes happens that the exposure is made while the head tilts somewhat upward or downward around the transmeatal axis. So it is necessary to study the influence of the head positioning on the image of the cephalogram in order to evaluate the growth changes with series of 45-degree oblique cephalograms.

The horizontal and vertical measurements were made mainly on the mandible of two dried skulls of Hellman's dental age IIA and IIIB. The measurements of the space posterior to the dental arch by three reference planes for measurements were also compared. The results were as follows:

- 1) In the horizontal measurements, the influence of the head position on the image of the 45-degree oblique cephalogram was negligible and the enlargement and distortion can be regarded as uniform.
- 2) In the vertical measurements, the influence of the head position was obvious and some kind of correction or relative evaluation will be needed.
- 3) In the measurements of the space posterior to the dental arch by the three reference planes, the influence of the head position was negligible.

I. 緒 言

発育途上にある個体を対象とする小児歯科においては、各個体の歯および顎骨に対する診断や治療の評価に、あるいはその研究に、45度 oblique cephalogram が広く利用されている¹⁻¹¹⁾。

また、45度 oblique cephalogram (以下 oblique

cephalogram と略す) に存在すると考えられる映像の拡大と歪みについても、従来よりいくつかの点について検討されてきている¹²⁻¹⁵⁾。例えば、Barber¹³⁾ は咬合発育段階の異なる乾燥頭蓋から得られた左右 oblique cephalogram を用いて、上顎骨と下顎骨のいくつかの部位における映像の拡大と歪みについて報告している。藤井¹⁴⁾ は、

oblique cephalogram の信頼性を口外法の X 線写真と比較し検討している。

しかしながら、頭部の固定条件が変化した場合の映像に対する影響については今までに報告はない。一般に、小児では撮影時に Frankfort Horizontal 平面（以下 FH 平面と略す）を床面に平行にして頭部を Cephalostat に固定するのは容易ではない。したがって、撮影日時の異なる複数の oblique cephalogram を同時に評価する際、小児の頭部が左右の耳入桿を結ぶ線を中心として矢状面上で多少とも異なった回転状態で撮影されたと推測されることがある。このようなフィルムを相互に比較するためには、まず、頭蓋の FH 平面の回転位置の変化によって、oblique cephalogram の映像が、どの部位で、どの程度影響を受けるかについて検討しておくことが必要である。

一方、oblique cephalometry においては、従来より計測のためにいくつかの基準平面が用いられている^{1,3,5,7,9-11)}。これらの計測基準平面を利用して計測を行った際、頭部の回転変化により、フィルム上の計測値（以下計測値と略す）がどのような影響を受けるかについても併せて検討する必要がある。

本研究においては、oblique cephalogram の計測における信頼性を評価する一方法として、まず、頭部の矢状面上での回転が、その映像に及ぼす影響を、主として下顎骨について調べ、同時に、その影響がいくつかの計測基準平面を用いた場合の計測にどの程度及ぶかについて、下顎歯列弓後方部位の計測を例として検討したものである。

II. 資料と方法

資料として用いたのは、東京医科歯科大学歯学部小児歯科学教室所蔵の乾燥頭蓋骨 2 個体である。それらは、Hellman¹⁶⁾の咬合発育段階 IIA の個体 (No. 772) と IIIB (No. 882) の個体である。

各個体の下顎骨上に、直径 1mm、厚さ 0.2mm の鉛円板を図 1 で示される計測が可能であるように、計測点としてそれぞれの部位に貼付した。

図 1 計測部位

水平的計測：

H1 CD 間歯槽頂から下顎第一大臼歯頰側歯槽縁。

H2 下顎骨体頰側中央で H1 に相当する部位。

H3 下顎下縁で H1 に相当する部位。

垂直的計測：

V1 CD 間歯槽頂から相当する下顎下縁部。

V2 E 遠心歯槽頂から相当する下顎下縁部。

V3 下顎頭後縁から下顎角部。

まず、以上の計測点で示される 6 カ所の計測部位（図 1）の実測長を算出するため、三次元座標解析装置 Gradicon（アイ電子測器製）を用い、各々の鉛円板の中心の三次元座標値を電子計算機（アイ電子測器製）の記憶装置に入力した。なお、この入力のためのプログラムも含めた以下の演算処理用プログラムは、著者らにより FORTRAN で作製されたものである。

つぎに、乾燥頭蓋を Cephalostat に定置し、その FH 平面が床面となす角度（以下回転角度¹¹⁾とする）を約 20 度から -20 度（「-」は床面に平行な状態より FH 平面が下方へ回転した場合）までの範囲で徐々に回転させ、その都度頭蓋を固定し、oblique cephalogram と lateral cephalogram を撮影した。lateral cephalogram は、FH 平面の回転角度を求めるために撮影されたものである。

撮影装置は、本教室所有の Margolis¹⁷⁾ 式改良型頭部 X 線規格写真装置である。この装置は単一の X 線管方式で、X 線源から左右の耳入桿の中点までの距離が 150cm、フィルムまでの距離が 165cm に固定されている。

各症例について得られた、3枚1組のX線写真(左右 oblique cephalogram と lateral cephalogram) 20組をアセテートフィルムを用いてトレースした。oblique cephalogram 上における計測

図2 下顎歯列弓後方の計測部位

計測基準平面:

REG平面 下顎乳臼歯咬頭頂回歸平面。

ME-GO平面 メントンとゴニオンを通る平面。

C'-AG平面 C'とAntigonial Notchを通る平面。

計測部位:

REG E歯冠遠心最大膨隆部からこの点を通るREG平面に平行な直線と下顎前縁の交点までの距離。

ME-GO E歯冠遠心最大膨隆部からこの点を通るME-GO平面に平行な直線と下顎枝前縁の交点までの距離。

C'-AG E歯冠遠心最大膨隆部からこの点を通るC'-AG平面に平行な直線と下顎枝前縁の交点までの距離。

点は、図1に示された鉛円板の中心点と、これらに加えて図2で示される乳臼歯咬頭頂、メントン(ME), ゴニオン(GO), Antigonial Notch, 犬歯歯軸の延長線と下顎下縁の交点(C'), 下顎枝前縁と下顎第二臼歯歯冠遠心最大膨隆部である。これらの計測点を二次元座標解析装置 Gradiconを用い電子計算機の記憶装置に入力した。

Lateral cephalogramにおける計測点は、左右の眼窩点、耳点と、Cephalostatの一部で床面と平行になっている部分の両端の二点の計四点である。これらの計測点も前述のように入力された。

なお、実測長の計測とフィルムのトレースは3回ずつ行い算術平均と標準偏差を求めた。

III. 研究結果

電子計算機の記憶装置に入力された座標値を用いて以下のような計測結果を得た。

1. 水平的計測

頭蓋の各々の回転角度に対して、それぞれの位置における oblique cephalogram 上で、図1に示される H1, H2, H3 の計測を行い、それぞれの、実測長に対する拡大あるいは縮小の割合(相対誤差¹¹⁾とする)を次式により求めた。

$$\text{相対誤差}(\%) = \frac{\text{計測値} - \text{実測値}}{\text{実測値}} \times 100$$

表1には、それぞれの回転角度に対する計測値と相対誤差を示している。回転角度に対する相対

表1 水平的計測

症例 772 右側

計測部位			H1				H2				H3			
回転角度 (度)	S. D.		計測値		相対誤差		計測値		相対誤差		計測値		相対誤差	
			(mm)	S. D.	(%)	S. D.	(mm)	S. D.	(%)	S. D.	(mm)	S. D.	(%)	S. D.
21.71	0.02		29.41	0.05	-4.89	0.17	29.59	0.03	5.23	0.11	27.80	0.03	5.64	0.10
15.17	0.06		29.81	0.01	-3.58	0.04	29.76	0.04	5.85	0.14	27.92	0.02	6.08	0.09
9.17	0.05		30.21	0.06	-2.29	0.21	29.84	0.08	6.14	0.27	28.07	0.07	6.66	0.27
4.31	0.01		30.62	0.04	-0.96	0.11	30.01	0.02	6.72	0.07	28.29	0.07	7.51	0.27
-1.42	0.10		31.03	0.09	0.36	0.28	30.04	0.02	6.85	0.08	28.31	0.02	7.58	0.07
-6.26	0.07		31.29	0.05	1.19	0.17	30.18	0.06	7.33	0.23	28.31	0.05	7.59	0.17
-10.09	0.11		31.58	0.05	2.14	0.18	30.24	0.05	7.57	0.19	28.33	0.05	7.66	0.18
-15.49	0.04		32.21	0.09	4.17	0.30	30.22	0.04	7.47	0.16	28.31	0.03	7.58	0.12
-19.59	0.00		32.50	0.04	5.11	0.14	30.23	0.02	7.52	0.09	28.36	0.10	7.77	0.37
-24.71	0.03		32.97	0.03	6.64	0.09	30.06	0.06	6.91	0.20	28.09	0.05	6.75	0.20

症例 882 右側

計測部位		H1				H2				H3			
回転角度 (度)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.
20.48	0.12	26.85	0.06	-1.76	0.20	31.02	0.02	4.37	0.07	31.65	0.01	4.38	0.03
15.95	0.08	26.92	0.02	-1.54	0.07	31.13	0.02	4.76	0.08	31.76	0.08	4.76	0.25
10.71	0.05	27.00	0.04	-1.21	0.14	31.18	0.07	4.92	0.24	31.84	0.03	5.03	0.09
7.37	0.12	27.09	0.09	-0.90	0.33	31.24	0.01	5.13	0.04	31.91	0.08	5.24	0.25
4.67	0.04	27.12	0.04	-0.79	0.14	31.34	0.03	5.46	0.09	31.98	0.07	5.47	0.22
0.81	0.08	27.27	0.06	-0.25	0.22	31.30	0.03	5.33	0.09	32.10	0.10	5.86	0.34
-3.28	0.12	27.46	0.02	-0.46	0.06	31.38	0.06	5.59	0.20	32.18	0.10	6.14	0.30
-8.20	0.05	27.70	0.10	-1.34	0.38	31.58	0.07	6.28	0.22	32.32	0.03	6.58	0.11
-12.90	0.07	27.98	0.06	-2.35	0.23	31.68	0.09	6.62	0.29	32.43	0.01	6.94	0.04
-16.80	0.10	28.13	0.04	-2.90	0.16	31.71	0.00	6.70	0.10	32.47	0.11	7.08	0.37

図3 水平的計測部位における相対誤差の変化

誤差の変化の傾向には、本研究におけるいずれの計測にも左右差は見られなかったため、以下の表においても、各症例の右側の計測結果のみを示してある。

図3は、表1に示された数値をプロットしたもの

ので、相対誤差の変化の傾向は回帰直線で示している。

2. 垂直的計測

図1に示されるV1、V2、V3の計測部位における計測値と相対誤差は表2に示されるとおりで

表2 垂直的計測

症例 772 右側

計測部位		V1				V2				V3			
回転角度 (度)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.
21.71	0.02	20.31	0.07	1.44	0.36	13.03	0.10	1.33	0.75	26.77	0.07	0.58	0.24
15.17	0.06	20.06	0.07	0.19	0.36	12.76	0.09	0.77	0.70	27.52	0.06	3.38	0.24
9.17	0.05	19.69	0.06	-1.67	0.30	12.54	0.08	-2.53	0.62	27.97	0.08	5.06	0.28
4.31	0.01	19.22	0.10	-4.01	0.51	12.18	0.10	-5.23	0.64	28.35	0.12	6.49	0.47
-1.42	0.10	18.52	0.09	-7.51	0.44	11.85	0.04	-7.85	0.31	28.63	0.02	7.57	0.06
-6.26	0.07	18.05	0.02	-9.84	0.12	11.46	0.07	-10.90	0.53	28.76	0.04	8.05	0.14
-10.09	0.11	17.76	0.04	-11.29	0.20	11.30	0.15	-12.18	1.15	28.76	0.07	8.02	0.28
-15.49	0.04	17.02	0.10	-15.01	0.47	10.89	0.50	-15.34	0.39	28.69	0.02	7.77	0.09
-19.59	0.00	16.61	0.08	-17.02	0.38	10.53	0.72	-18.11	0.56	28.55	0.01	7.24	0.02
-24.71	0.03	16.04	0.07	-19.89	0.34	10.22	0.07	-20.56	0.53	28.26	0.06	6.17	0.21

症例 882 右側

計測部位			V1				V2				V3			
回転角度 (度)	S. D.		計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.	計測値 (mm)	S. D.	相対誤差 (%)	S. D.
20.48	0.12		23.88	0.08	4.12	0.35	22.49	0.05	2.46	0.23	32.06	0.08	1.23	0.23
15.95	0.08		23.93	0.11	4.36	0.48	22.71	0.07	3.48	0.32	32.68	0.03	0.70	0.09
10.71	0.05		23.83	0.09	3.92	0.38	22.86	0.06	4.17	0.27	33.50	0.06	3.22	0.19
7.37	0.12		23.66	0.05	3.19	0.22	22.95	0.13	4.57	0.60	33.87	0.11	4.33	0.36
4.67	0.04		23.45	0.06	2.25	0.24	22.92	0.03	4.42	0.13	34.04	0.09	4.87	0.28
0.81	0.08		23.25	0.06	1.39	0.27	22.85	0.01	4.11	0.06	34.36	0.06	5.85	0.17
-3.28	0.12		23.04	0.09	0.46	0.37	22.89	0.11	4.32	0.51	34.64	0.13	6.74	0.40
-8.20	0.05		22.64	0.14	-1.30	0.61	22.76	0.13	3.71	0.59	34.80	0.08	7.23	0.26
-12.90	0.07		22.23	0.05	-3.08	0.20	22.49	0.16	2.47	0.71	34.92	0.08	7.59	0.25
-16.80	0.10		21.75	0.18	-5.18	0.78	22.40	0.14	2.10	0.62	34.98	0.08	7.77	0.24

図 4 垂直的計測部位における相対誤差の変化

症例 772 右側

表 3 下顎歯列弓後方部位の計測

回転角度 (度)	S. D.	REG平面による計測値 (mm)	S. D.	C'-AG 平面による計測値 (mm)	S. D.	ME-GO 平面による計測値 (mm)	S. D.
21.71	0.02	8.45	0.17	12.72	0.24	11.03	0.24
15.17	0.06	9.24	0.08	12.79	0.20	11.63	0.08
9.17	0.05	8.11	0.05	12.71	0.12	11.43	0.13
4.31	0.01	9.69	0.21	12.46	0.01	11.04	0.08
-1.42	0.10	9.37	0.18	13.09	0.22	11.65	0.24
-6.26	0.07	9.10	0.09	12.73	0.03	10.92	0.05
-10.09	0.11	9.40	0.08	12.23	0.06	10.60	0.14
-15.49	0.04	9.21	0.14	12.93	0.12	10.85	0.15
-19.59	0.00	9.00	0.10	12.71	0.16	9.37	0.15
-24.71	0.03	8.49	0.88	13.47	0.12	9.55	0.42

症例 882 右側

回 転 角 度 (度)	S. D.	REG平面による計測値 (mm)	S. D.	C'-AG 平面による計測値 (mm)	S. D.	ME-GO 平面による計測値 (mm)	S. D.
20.48	0.12	19.46	0.25	27.78	0.16	26.81	0.21
15.95	0.08	19.49	0.17	27.60	0.31	25.97	0.40
10.71	0.05	19.19	0.02	27.50	0.19	25.76	0.18
7.37	0.12	20.13	0.05	27.67	0.11	26.27	0.04
4.67	0.04	17.94	0.49	27.68	0.24	26.07	0.06
0.81	0.08	18.59	0.19	27.48	0.18	25.92	0.19
- 3.28	0.12	19.61	0.24	28.24	0.17	26.62	0.37
- 8.20	0.05	20.62	0.40	27.42	0.08	25.46	0.07
-12.90	0.07	19.87	0.08	28.45	0.09	26.22	0.25
-16.80	0.10	20.58	0.15	27.93	0.19	26.03	0.21

図5 計測基準平面別にみた計測値の変化（下顎歯列弓後方部位の計測）

ある。図4は、この数値をプロットし、回帰直線を示したものである。

3. 計測基準平面による計測

Oblique cephalogramにおける計測には、従来よりいくつかの計測基準平面が利用されている。本研究においては、これらのうち以下の3平面を利用した。

- i) C'-AG 平面⁷⁾（乳犬歯歯軸延長線と下顎下縁の交点 C' と Antigonial Notch を通る平面）
- ii) 下顎下縁平面⁹⁾
- iii) 乳臼歯咬頭頂回帰平面¹¹⁾

これら3つの基準平面により、下顎歯列弓後方部位の水平的計測を行った。これは、下顎第二乳臼歯歯冠遠心最大膨隆部から各々の計測基準平面

に平行な直線を引き、それが下顎枝前縁と交わる点までの距離とした(図2)。結果は表3に示してある。これをプロットし、変化の傾向を比較するために回帰直線を引いたものが図5である。

IV. 考 察

1. 資料について

用いられた個体は2個体であるため、本研究の結果を直ちに一般的傾向と考えることは注意を要する点であるが、これらの個体は特に注目すべき形態上の変異が見られない上に、それぞれの咬合発育段階が異なるので、発育段階の異なる2つの計測例と考え、得られた結果は、回転角度の変化に伴う相対誤差の変化する範囲の一つの目安を与えていると理解できよう。

2. 方法について

Oblique cephalometry においては、計測する各部位とフィルム面までの距離が通常一定でないため、計測する線分はフィルム面と平行にはならない。したがって、厳密に言えばその映像には、拡大と歪みが同時に起こり、かつ部位によりその程度が同一でないといった避けえない問題がある。そこで、本研究の目的からは実測値に対する計測値の相対誤差を求めて、その計測上の信頼性を検討するのが实际的である¹³⁾。

3. 結果について

水平的な計測部位において、頭蓋の矢状面上での回転は、相対誤差に一定の影響を与えていることがわかる(図3)。すなわち、頭蓋が下方に回転するに従って映像は拡大される傾向がある。この傾向はH1の計測に比較的是っきりと示されている。その理由は、下顎下縁や下顎骨体に比べて、下顎歯列弓部はフィルム面に対して平行性をより欠いているためと考えられる。

垂直的な計測部位においては、相対誤差に対する頭蓋の回転の影響はより明らかである。すなわち、頭蓋が下方に回転するにつれて、V1とV2においては映像が実測値より縮小され、V3においては拡大される傾向がある。これは、V1とV2で計測される線分のフィルム面に対する関係が平行ではなく、頭蓋の下方への回転に伴って、この関係がよりいっそう平行でなくなるために映像の縮小化が起こるものである。またV3においては、逆に、計測される線分のフィルム面に対する関係がより平行に近くなってくるため、その映像は拡大されるのである。

水平的計測に対する頭部回転の影響は上記のように、本研究における回転角度の範囲では明らかであるが、生体を実際に撮影する際に起こる頭部の回転はおよそ±10度以内と考えられる。この範囲の回転角度の違いによって映像が影響を受ける程度は、相対誤差で約-2%から7%の範囲である(表1)。この程度の相対誤差であれば、実際の計測においては無視できる範囲であると考えてよい¹³⁾。

しかしながら、垂直的計測においては、頭蓋の回転角度が±10度以内の場合でも、V1、V2にみられるように、相対誤差は約-12%から4%となる(表2)。したがって、垂直的計測においてはこの相対誤差は無視できず、計測に当たっては、計測値相互の比をとるなどの相対的な評価が必要と言える。

下顎歯列弓後方部位の計測を三つの基準平面を用いて行った結果によれば、C'-AG平面を用いた計測の方が、他の二平面を用いた場合より頭蓋の回転変化に対し安定していた(表3、図5)。しかしながら、回転変化が±10度以内の場合には、これら三平面による計測は実際上有意な差はないと考えられる¹³⁾(表3)。

V. 結 論

45度oblique cephalogramを撮影する際、被写体である小児の頭部が、Cephalostatの左右の耳入桿を中心軸として回転した場合に、この頭部固定条件の変化がcephalogram映像上に与える影響を調べるために、咬合発育段階の異なる乾燥頭蓋2個体を用い、主として下顎について検討を加えた結果、以下のことが明らかとなった。

1. 水平的計測については、頭部固定条件の影響は無視できる程度であり、これらの計測部位においては、映像の拡大と歪みは同程度に起こっていると考えられる。

2. 垂直的計測については、映像の拡大と歪みに対する頭部固定条件の影響は、各計測部位において同程度でないで、計測に当たっては計測部位間の比を利用するなどの相対的評価を行うのが望ましい。

3. 下顎歯列弓後方部位の計測については、計測基準平面として、乳臼歯咬頭頂回帰平面を用いた場合でも、あるいは下顎下縁平面やC'-AG面を用いた場合でも、計測値は頭部固定条件の影響を受けないと考えられる。

本論文の要旨は、昭和53年度小児歯科学会例会において発表した。

文 献

- 1) Lauterstein, A. M., Pruzansky, S. & Barber, T. K.: Effect of deciduous mandibular molar pulpotomy on the eruption of succedaneous premolar. *J. Dent. Res.*, 41: 1367-1372, 1962.
- 2) Lauterstein, A. M., Pruzansky, S. & Levin, N. L.: Bilateral asymmetry in mandibular tooth development. *J. Dent. Res.*, 46: 279-285, 1967.
- 3) Pulver, F.: The etiology and prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. *J. Dent. Child.*, 35: 138-146, 1968.
- 4) 小林邦久, 杉村英雄: Begg 法の Stage III における諸問題について. *日矯歯誌*, 27: 319-334, 1968.
- 5) 亀谷哲也: 頭部 X 線規格写真撮影法 (45° 斜位) による犬歯, 小臼歯, 大臼歯の位置に関する研究. *日矯歯誌*, 32: 23-46, 1973.
- 6) 亀谷哲也, 松橋悦子, 石川富士郎: 斜位頭部 X 線規格写真 (45°) からみた側方歯群の萌出経過に関する研究. *日矯歯誌*, 32: 247-257, 1973.
- 7) 藤井信雅: 下顎第一大臼歯の萌出過程に関する研究. *小児歯誌*, 12: 100-115, 1974.
- 8) 大竹邦明: 下顎永久側方歯群の萌出過程に関する研究. *日大歯学*, 50: 271-279, 1976.
- 9) 成田寛治: 下顎第一大臼歯の萌出過程と乳側方歯群間の空隙の変化について. *小児歯誌*, 14: 362-369, 1976.
- 10) 金田一純子: 下顎永久側方歯群の歯胚形成と萌出に関する研究. *小児歯誌*, 15: 89-101, 1977.
- 11) 石川雅章: 下顎永久側方歯歯胚の三次元位置解析に関する研究. *口病誌*, 44: 363-378, 1977.
- 12) Hatton, M. E. & Grainger, R. M.: Reliability of measurements from cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Centre. *J. Dent. Res.*, 37: 853-859, 1958.
- 13) Barber, T. K., Pruzansky, S. & Kindelsperger, R.: An evaluation of the oblique cephalometric film. *J. Dent. Child.*, 28: 94-105, 1961.
- 14) 藤井信雅: Oblique Cephalogram と口外法顎 X 線写真の規格性に関する研究. *小児歯誌*, 4: 13-20, 1966.
- 15) 永田 温, 鎌田勝之, 沼田圭介, 西岡敏雄: Oblique Cephalometry に関する研究. *日大歯学*, 49: 413-421, 1975.
- 16) Hellman, M.: An introduction to growth of the human face from infancy to adulthood. *Int. J. Orthod.*, 18: 777-798, 1932.
- 17) Margolis, H. I.: Standardised X-ray cephalographics. *Am. J. Orthod.*, 26: 725-740, 1940.