

SIZE OF PITUITARY FOSSA AND PREVALENCE
OF CERTAIN BENIGN INTRACRANIAL CALCIFICATIONS
IN A NORMAL JAPANESE POPULATION

正 常 日 本 人 の ト ル コ 鞍 の
大 き さ と 非 病 的 頭 蓋 内 石 灰 化 の 出 現 率

A ROENTGENOGRAPHIC STUDY

レ 線 学 的 研 究

FUMIO HATTORI, M.D.

服 部 文 夫

TORANOSUKE ISHIMARU, M.D.

石 丸 寅 之 助

WALTER J. RUSSELL, M.D.

TAKASHI KOGURE, M.D.

木 暮 喬



TECHNICAL REPORT SERIES

業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory councils, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日本人および米人専門職員、顧問、評議会、政府ならびに民間の関係諸団体の要求に応じるための日英両語による記録である。業績報告書集は決して通例の誌上発表に代るものではない。

SIZE OF PITUITARY FOSSA AND PREVALENCE
OF CERTAIN BENIGN INTRACRANIAL CALCIFICATIONS
IN A NORMAL JAPANESE POPULATION

正常日本人のトルコ鞍の
大きさと非病的頭蓋内石灰化の出現率

A ROENTGENOGRAPHIC STUDY

レ線学的研究

FUMIO HATTORI, M.D.¹ 服部 文夫

TORANOSUKE ISHIMARU, M.D.² 石丸寅之助

WALTER J. RUSSELL, M.D.¹

TAKASHI KOGURE, M.D.¹ 木暮 喬

Departments of Radiology¹ and Statistics²

放射線部¹ および統計部²



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL
and
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

with funds provided by
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH
U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会

広島および長崎

米国学士院 - 学術会議と厚生省国立予防衛生研究所
との日米共同調査研究機関

(米国原子力委員会、厚生省国立予防衛生研究所および米国公衆衛生局の研究費による)

A paper based on this report appeared in the following journal

本報告に基づく論文は下記の雑誌に発表した。

日本医学放射線学会雑誌 (Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi) - Nippon Acta Radiologica 25:286-91, 1965

CONTENTS

目 次

Introduction	緒 言	1
Method of Study	調査方法	2
Results	検査成績	2
Discussion	考 察	4
Summary	要 約	5
References	参考文献	6

TABLES 表

1. Mean of pituitary fossa measurements	トルコ鞍の平均値	3
2. Range of normal pituitary fossa measurements	トルコ鞍の正常測定値の範囲	3
3. Comparison, mean measurements of sella turcica	トルコ鞍測定値の平均値の比較	4
4. Comparison, prevalence of interclinoid calcification	内牀靱帯石灰化出現率の比較	4

SIZE OF PITUITARY FOSSA AND PREVALENCE OF CERTAIN BENIGN INTRACRANIAL CALCIFICATIONS IN A NORMAL JAPANESE POPULATION

正 常 日 本 人 の ト ル コ 鞍 の 大 き さ と 非 病 的 頭 蓋 内 石 灰 化 の 出 現 率

A ROENTGENOGRAPHIC STUDY

レ 線 学 的 研 究

INTRODUCTION

Many studies concerning measurements of the pituitary fossa have been reported. It is well known in roentgenographic studies of the skull that the sella turcica is an important indicator of disease because its appearance changes with erosion or an increase in intracranial pressure by tumors and other lesions. Kornblum¹ reported that in a series of cases with a variety of intracranial tumors, 61% had abnormalities in the sella turcica. Grossly abnormal sellae are easily recognized, but borderline abnormalities are difficult to diagnose.² A pituitary fossa smaller than normal size may indicate hypoplasia of the pituitary gland, while one of greater than normal size may reflect the presence of a tumor in the gland. The normal shape and size of the sella turcica varies widely as reported by Enfield,³ Heublein⁴ and Hare⁵ in the United States, and Wada⁶ and Muroya⁷ in Japan. Also intrasellar, suprasellar, parasellar and metasellar space-occupying lesions may alter its appearance.⁸ Establishment of the normal dimensions of the sella turcica is therefore important.

Various methods have been used for measuring the pituitary fossa. Haas⁹ used transparent overlays to determine in square millimeters the profile of the pituitary fossa on lateral roentgenograms of the skull, and obtained a value of 86.1mm² for adult males and 87.2mm² for adult females. Using these methods, Hare⁵ obtained a value of 74mm² for both sexes in the United States, while in Japan, Nagayama¹⁰ obtained a value of 84.3mm². Lorenz, according to Bergerhoff,² determined projection angles on lateral films to obtain greater accuracy. However, the determination of horizontal and vertical diameters, with an ordinary plastic ruler scored in millimeters is the most practical and widely used method.^{2,11,12} Camp,¹³ Kornblum¹ and Heublein⁴ in the United States and Nagayama¹⁰ and Tamura¹⁴ in Japan also used this technique. Few studies based on large numbers of subjects

緒 言

トルコ鞍の測定に関しては多数の研究が過去に報告されている。頭蓋レントゲン検査におけるトルコ鞍は侵食により変化を見せ、また腫瘍やその他の病変によって起こる頭蓋内圧の増加によっても変化を見せるため、疾病の重要な指標となることが広く認められている。Kornblum¹ は、種々の頭蓋内腫瘍を有する一連の症例においてその61%はトルコ鞍に異常を有すると報告した。明らかに異常なトルコ鞍は容易に確認できるが、きわめて軽微な異常の診断は困難である。² トルコ鞍が正常より小さい場合は下垂体の形成不全を表わし、大きい場合は下垂体に腫瘍の存在を疑うかもしれない。アメリカのEnfield,³ Heublein,⁴ および Hare⁵ あるいは日本の和田⁶ ならびに室谷⁷ が報告しているとおり、トルコ鞍の正常な形状および大きさには大きな変動がある。また、トルコ鞍内、上部、旁部およびトルコ鞍背側部に容積を占める病変があれば、その様相が変わることがある。⁸ したがって、トルコ鞍の正常計測値を決定することが重要である。

トルコ鞍の測定には各種の方法が利用されてきた。Haas⁹ は、頭蓋骨の側面レントゲン写真におけるトルコ鞍の輪郭を透明な被覆紙に写し、それを平方ミリメートル単位で測定した結果、成人男子では86.1mm²、成人女子では87.2mm²の数値を得た。このような方法を利用して Hare⁵ はアメリカ人の男女のいずれに対しても74mm² という数値を入手したが、一方日本において永山¹⁰ は84.3mm² という数値を得た。Bergerhoff² によれば、Lorenz はより正確を期するため、側面写真の投影角度を決定した。しかし、水平径および垂直径の測定は、ミリメートル単位の刻み目をつけた普通のプラスチック製定規を使うのが最も実用的で、また広く使用されている方法である。^{2,11,12} アメリカの Camp,¹³ Kornblum,¹ および Heublein,⁴ 日本の永山¹⁰ および田村¹⁴ もこの方

have been conducted in Japan. The present study was made to clarify comparisons of measurements of the sella turcica in Westerners and Japanese subjects by obtaining measurements of the sella turcica by age and sex, and to compile tables showing normal ranges for roentgenological interpretation.

METHOD OF STUDY

The horizontal and vertical diameters of the sella turcica were determined in a series of 525 consecutive roentgenological examinations of the skull interpreted as normal. Some lack of agreement has prevailed in earlier reports in the literature as to the reference points to be used for such measurements. The method of measurement described by Silverman was used in this study.¹⁵

The horizontal measurement was considered the distance between the tuberculum sellae and the tip of the dorsum sellae - a plane approximating the position of the diaphragma sellae. The vertical diameter consisted of a perpendicular from this horizontal to the deepest point of the pituitary fossa. All measurements were made from the better films of lateral stereoscopic pairs, using a plastic ruler scored in millimeters.

Presence or absence of petroclinoid calcification was also recorded, without reference to degree.

RESULTS

Table 1 shows the mean horizontal and vertical measurements of the pituitary fossa, by sex and age. Over 20 years of age, the mean horizontal diameter of all males and females was 1.08 cm. The mean vertical diameter in males and females over age 20 was 0.86 cm. Differences in the measurements between males and females were not statistically significant.

Table 2 shows maximum and minimum horizontal and vertical measurements of the pituitary fossa in millimeters, by age groups, sexes combined, as determined in this study. Over 20 years of age, the horizontal range was 7 to 14 mm; the vertical, 6 to 11 mm.

Table 3 compares measurements obtained in this study with those of other studies of this type. The horizontal and vertical diameters obtained were larger than those of Kornblum, Camp and Heublein, but smaller than those of Nagayama and Tamura.

法を利用している。日本では、多数の被検者を対象に行なった調査は少ない。今回の調査は、トルコ鞍の測定値を年齢および性別に求めて西欧人と日本人被検者のトルコ鞍測定値の比較を行ない、レ線学的解釈に必要な測定値の正常範囲を示す図表を作成する目的で実施した。

調査方法

525 例の連続正常頭蓋骨レントゲン写真を用いてトルコ鞍の水平径および垂直径を測定した。文献によれば、この種の測定に使用される基準点は一定していない。今回の調査では Silverman が報告した測定方法を使用した。¹⁵

水平径は、鞍結節から鞍背頂点までの距離、すなわちトルコ鞍横隔膜の位置にほぼ相当する面とした。垂直径は、トルコ鞍の水平径線からトルコ鞍の最も深い所まで降ろした垂線である。すべての測定は、2枚の側方立体撮影写真の中のいずれかよい方についてプラスチック製定規を用いてミリメートル単位で計測した。

後床靱帯および内床靱帯石灰化の有無も記録したが、その程度は考慮しなかった。

検査成績

トルコ鞍の水平径および垂直径の平均値を性別および年齢別に表1に示す。20歳以上の男女全員の平均水平径は1.08cmであった。20歳以上の男女の垂直径の平均値は0.86cmであった。男女間の測定値の差は統計学的に有意ではなかった。

本調査で測定したトルコ鞍の水平径および垂直径の最大値と最小値をミリメートル単位で、年齢群別に男女合計して表2に示す。20歳以上では、水平径は7から14mmにわたり、垂直径は6から11mmにわたっている。

表3では、この調査で入手した計測値をその他の研究者の結果と比較した。今回求めた水平径および垂直径は Kornblum, Camp および Heublein のものよりも大きい、永山および田村の測定よりも小さい。

Calcification of the petroclinoid and interclinoid ligaments is generally accepted as a physiological process. Table 4 compares prevalence of interclinoid calcification in this study with prevalence reported in other studies. Interclinoid calcification was noted in 5 male and 6 female subjects of the 368 adult cases. Prevalence for both sexes combined was 3%. This value is less than those arrived at in studies conducted in other countries. Prevalence of petroclinoid calcification in both sexes was 4.4% in this study.

後牀靱帯および内牀靱帯石灰化は、生理学的過程と一般に考えられている。表4では、今回の調査で認められた内牀靱帯石灰化の出現率をその他の研究で報告された出現率と比較した。368人の成人被検者中男子5人、女子6人に内牀靱帯石灰化を認めた。男女を合計した出現率は3%であった。この数値は、外国で行なわれている調査結果よりも小さい。本調査における男女の後牀靱帯石灰化の出現率は4.4%であった。

TABLE 1 MEAN VALUE OF PITUITARY FOSSA HORIZONTAL AND VERTICAL MEASUREMENTS (cm) BY AGE AND SEX

表1 トルコ鞍の水平径および垂直径の平均値 (cm) : 年齢・性別

Age 年齢	Male 男	Horizontal M \pm 2 σ m 水平径	Vertical M \pm 2 σ m 垂直径	Female 女	Horizontal M \pm 2 σ m 水平径	Vertical M \pm 2 σ m 垂直径	Total 男女計	Horizontal M \pm 2 σ m 水平径	Vertical M \pm 2 σ m 垂直径
0-9	48	0.81 \pm 0.04	0.55 \pm 0.04	24	0.79 \pm 0.06	0.56 \pm 0.06	72	0.80 \pm 0.04	0.56 \pm 0.04
10-19	44	0.96 \pm 0.04	0.74 \pm 0.04	41	0.95 \pm 0.04	0.72 \pm 0.04	85	0.96 \pm 0.04	0.73 \pm 0.02
20-29	27	1.05 \pm 0.06	0.84 \pm 0.04	24	1.01 \pm 0.08	0.80 \pm 0.06	51	1.03 \pm 0.04	0.82 \pm 0.04
30-39	37	1.09 \pm 0.06	0.83 \pm 0.04	64	1.06 \pm 0.04	0.85 \pm 0.02	101	1.07 \pm 0.02	0.84 \pm 0.02
40-49	31	1.10 \pm 0.06	0.84 \pm 0.04	45	1.05 \pm 0.04	0.86 \pm 0.04	76	1.07 \pm 0.04	0.85 \pm 0.02
50-59	36	1.08 \pm 0.06	0.84 \pm 0.04	33	1.11 \pm 0.06	0.90 \pm 0.04	69	1.10 \pm 0.04	0.87 \pm 0.02
60+	36	1.10 \pm 0.06	0.86 \pm 0.04	35	1.17 \pm 0.08	0.95 \pm 0.04	71	1.13 \pm 0.06	0.91 \pm 0.02
20+	167	1.08 \pm 0.03	0.84 \pm 0.02	201	1.08 \pm 0.02	0.87 \pm 0.02	368	1.08 \pm 0.02	0.86 \pm 0.02
Total 計	259	1.01 \pm 0.02	0.77 \pm 0.02	266	1.03 \pm 0.02	0.82 \pm 0.02	525	1.02 \pm 0.02	0.80 \pm 0.02

Horizontal: Tuberculum sellae to dorsum sellae 水平径: 鞍結節より鞍背まで

Vertical: Greatest depth of pituitary fossa 垂直径: トルコ鞍底までの最大距離

TABLE 2 RANGE OF NORMAL PITUITARY FOSSA MEASUREMENTS (mm)

表2 トルコ鞍の正常測定値の範囲 (mm)

Age 年齢	Number 例数	Horizontal 水平径		Vertical 垂直径	
		Maximum 最大	Minimum 最小	Maximum 最大	Minimum 最小
0-9	72	11.2	4.8	8.5	2.5
10-19	85	12.9	6.3	10.2	4.6
20-29	51	13.6	7.0	10.9	5.9
30-39	101	14.1	7.3	11.0	5.6
40-49	76	13.9	7.5	10.5	6.3
50-59	69	14.5	8.5	11.1	5.8
60+	71	15.9	6.7	11.2	6.0
20+	368	14.5	7.1	11.2	6.0
Total 計	525	14.3	6.1	11.1	4.3

Normal range is calculated as M \pm 2 σ 正常範囲はM \pm 2 σ として計算した

TABLE 3 COMPARISON MEAN MEASUREMENTS (cm) OF SELLA TURCICA
IN PRESENT AND OTHER STUDIES

表3 今回の調査とその他の調査におけるトルコ鞍測定値の平均値の比較 (cm)

Series 研究者	Number 例数	Diameter 径	
		Horizontal 水平	Vertical 垂直
Kornblum ¹	1000	1.00	0.8
Heublein ⁴	100	1.066	0.83
Camp ¹³	500	1.006	0.81
Present Study 今回の調査	368	1.08	0.86
Nagayama ¹⁰ 永山	115	1.267	0.83
Tamura ¹⁴	110	1.29	0.99

TABLE 4 COMPARISON PREVALENCE OF INTERCLINOID CALCIFICATION
IN PRESENT AND OTHER STUDIES

表4 今回の調査とその他の調査における内床鞍帯石灰化出現率の比較

Series 研究者	Number 例数	Calcification	Prevalence
		石灰化を有する症例数	石灰化出現率
Camp ¹³	110	6	5.5%
Heublein ⁴	100	7	7.0
Present Study 今回の調査	368	11	3.0

DISCUSSION

Francis¹⁶ studied the sella turcica of 418 fetal cases and reported that the horizontal diameter of the sella turcica increased remarkably beginning 24 weeks before birth. No differences in dimension were noted between males and females, nor had the dimensions and shape of the sella turcica any relation to the length of the fetus.

Silverman¹⁵ studied the development of the sella turcica from infancy to adulthood and reported that under 13 years of age the measurements of the sella turcica of boys were larger than those of girls, but the converse applied over 13 years. He also reported a probable association between the dimension of the sella turcica and the height of the individual. Muroya⁷ studied the development of the sella turcica of 326 cases including newborns and children under 15 years of age. He reported that the horizontal and vertical diameters increased rapidly until 1 year of age and then increased gradually until 5 years, but no significant increase thereafter. He found no corre-

考 察

Francis¹⁶ は、418例の胎児のトルコ鞍を調査し、出生前24週からトルコ鞍の水平径は著しく増大すると報告した。男女間に測定値の差は認められず、トルコ鞍の大きさおよび形状は胎児の身長と関係がなかった。

Silverman¹⁵ はトルコ鞍の発育を幼児期から成人期まで調査した結果、13歳未満では男子のトルコ鞍測定値が女子のよりも大きい、13歳以上ではその関係が逆になると報告した。かれはまたトルコ鞍の大きさと身長の間に関連があるように見ると報告した。室谷⁷ は、新生児および15歳未満の児童326例についてトルコ鞍の発育を調査した。それによれば水平径および垂直径は1歳まで急速に増大し、その後5歳までは徐々に増加するが、それ以後は著しい増加を認めないと報告した。かれは頭

lation between the shape of the skull and the sella turcica. Francis¹⁶ reported that the dimensions of the sella turcica over 18 years of age remains constant roentgenographically. He further concluded that the horizontal and vertical diameters of the sella turcica of Negroes are larger than those of Caucasians at all ages. This suggests that the dimension of the sella turcica differs according to race. Nagayama¹⁰ investigated the relation between the dimension of sella turcica of adult Japanese women and their height, weight and chest circumference, and found no correlations.

In the present study, the horizontal and vertical measurements of the sella turcica were smaller than those of Japanese subjects so far reported, but larger than those reported in Europe and in the United States. The differences appear to involve the horizontal more than the vertical diameters, the latter being nearly the same in all studies cited in Table 1. At the same time, studies which suggested a relatively large difference between sella sizes in Japan and the United States and European countries^{10, 14} were based on relatively small numbers of subjects. The results of the present study, based on a relatively large number of subjects, more closely approximate those of studies in the United States. Comparison of the latter and the present study fails to support a racial difference. In the present study, no differences were noted between measurements of males and females. The normal ranges of measurements for individuals 20 years of age and over were found to be 7 to 14 mm for the horizontal and 6 to 11 mm for the vertical.

SUMMARY

The horizontal and vertical measurements of the sella turcica were determined from 525 consecutive roentgenographic examinations of the skull interpreted as normal, and classified by age and sex. The values obtained were less than those reported in other studies of Japanese subjects heretofore, but higher than values reported in Western populations. These differences in values between Japanese subjects in the present study and Western subjects were not of a magnitude to support a racial difference. No differences were demonstrated in the dimensions of the sella turcica by sex.

蓋骨の形状とトルコ鞍との間に相関関係を認めなかった。Francis¹⁶ は18歳以上ではトルコ鞍の大きさは線学的に一定であると報告した。かれはさらに、黒人のトルコ鞍の水平径および垂直径は、全年齢において白人よりも大きいと結論した。これはトルコ鞍の大きさが人種によって異なることを示唆する。永山¹⁰ は、日本人成人女子のトルコ鞍と身長、体重および胸囲との関係を調査しているが相関関係を認めていない。

今回の研究では、トルコ鞍の水平径および垂直径の計測値は、従来の報告に見られる日本人の測定値よりも小さいが、欧米で報告された結果よりも大きい。その差は、垂直径よりもむしろ水平径において大きいように思われ、垂直径は表1に引用した各調査ともほとんど同一であった。なお、日本と欧米諸国との間にかなり大きなトルコ鞍の大きさの相違を示唆している調査^{10, 14} は、比較的小数の被検者を対象にしたものである。比較的多くの被検者を対象とした今回の調査の結果は、アメリカの調査結果にもっと近くなっている。後者と本調査の比較では人種的差異を支持する結果は得られなかった。今回の研究においては、男女の計測値の間に差を認めなかった。20歳以上の者における計測値の正常範囲は、水平径7から14mm、垂直径6から11mmであった。

要 約

正常と解される連続525例の頭蓋骨レントゲン写真についてトルコ鞍の水平径および垂直径を決定し、年齢別および性別に分類した。この調査で求められた数値は、従来の日本人を対象者として行なわれた他の調査で報告されたものよりも低い、欧米諸国で報告された数値よりも高い。今回の調査における日本人被検者の測定値と欧米におけるそれとの間の差は、人種的差異を支持するほどのものではなかった。またトルコ鞍の大きさには性別の差はなかった。

REFERENCES

参考文献

1. KORNBLUM K: Deformation of the sella turcica in tumors of the middle cranial fossa. *Amer J Roentgen* 31:23-30, 1934
(中頭蓋窩腫瘍におけるトルコ鞍の変形)
2. BERGERHOFF W: Roentgen measurements of the sella. *Fortschr Roentgenstr* 85:695-708, 1956. *Radiology Abstracts* 69:603, 1957
(トルコ鞍のレントゲン測定)
3. ENFIELD CD: The normal sella. *JAMA* 79:934-5, 1922
(正常トルコ鞍)
4. HEUBLEIN GW: Some observations concerning the hypophysial fossa. *Amer J Roentgen* 56:299-319, 1946
(下垂体窩に於ける若干の観察)
5. HARE HF, SILVEUS E, SMEDAL MI: Roentgenologic diagnosis of pituitary tumors. *Radiology* 52:193-7, 1949
(下垂体腫瘍のレ線学的診断)
6. 和田徳男, 鈴木二郎, ほか: 頭蓋単純撮影に於ける石灰化像及びトルコ鞍の形態. *脳と神経* 13: 658 - 9, 1961年
(WADA T, SUZUKI J, et al: The calcific densities and the shape in the sella turcica from simple skull films. No to Shinkei-Brain Nerve)
7. 室谷高正: 小児土耳其鞍のレ線の研究. *日本医学放射線学会雑誌* 15: 401, 1955年
(MUROYA T: Roentgenological study of the sella turcica in child. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi-Nippon Acta Radiol*)
8. THOMSON JLG: Enlargement of the sella turcica - a report on 27 cases. *Brit J Radiol* 28:454-61, 1955. *Radiology Abstracts* 67:125, 1956
(トルコ鞍の肥大, 27例の報告)
9. HAAS LL: The size of the sella turcica by age and sex. *Amer J Roentgen* 72:754-61, 1954. *Radiology Abstracts* 65:460, 1955
(トルコ鞍の年齢および性別の大きさ)
10. 永山 稠, 大野浩治: レントゲン写真より見た正常トルコ鞍の測定. 原著広島医学 7: 959 - 61, 1959年
(NAGAYAMA S, OHNO K: Radiological measurement of normal sella turcica. *Gencho Hiroshima Igaku-Hiroshima Med J*)
11. SCHEUERMANN H: The roentgenological picture of the normal and the pathologic sella turcica. *Acta Radiol* 13:404-32, 1932
(正常および病的トルコ鞍のレ線学的像)
12. BUGYI B: Evaluation of radiographic methods to determine the dimensions of the sella turcica. *Radiologia* 11:157-60, 1961. *Radiology Abstracts* 79:330, 1962
(トルコ鞍の大きさを決定するレ線学的方法の評価)
13. CAMP JD: Normal and pathologic anatomy of the sella turcica as revealed by roentgenograms. *Amer J Roentgen* 12:143-56, 1924
(レントゲン写真により認められたトルコ鞍の正常及び病理解剖)
14. TAMURA Y: On craniogram - Report 1, normal craniogram. *J Psychoneurol* 39:253-65, 1935
(頭蓋図について. 第1報, 正常頭蓋図)
15. SILVERMAN FN: Roentgen standards for size of the pituitary fossa from infancy through adolescence. *Amer J Roentgen* 78:451-60, 1957
(乳児期から思春期までの下垂体窩の大きさに対するレントゲン規準)
16. FRANCIS CC: Growth of the human pituitary fossa. *Hum Biol* 20:1-20, 1948
(ヒトの下垂体窩の成長)