

## Beiträge zur forensischen Osteologie

### I. Der Processus mastoideus als Identifikationsmerkmal?

H. P. SCHMITT und K. SATERNUS

Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Köln

Eingegangen am 18. Dezember 1969

#### The Human Mastoid Process as a Criterion for Identification?

*Summary.* The supposition regarding sex-linked differences in height and surface area of the mastoid process was tested in 105 human skulls, 61 of which were male and 44 were female. There was no statistically significant difference noted in the mean values of the lateral and medial measurements of the processes from both sexes. Some significance, however, was noted in the measurement of the surface area. This may be associated with the insertion of stronger lateral neck-musculature, as is usually the case in males.

*Key-Words:* Identifikationsmerkmale — Osteologie — Processus mastoideus.

*Zusammenfassung.* An 105 Individuen, 61 männlichen und 44 weiblichen, wird die Behauptung eines Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der Höhe und Größe der Processus mastoidei statistisch nachgeprüft. Für die mediale und laterale Fortsatzhöhe lassen sich keine signifikanten Mittelwertsdifferenzen aufzeigen. Zudem ist die Varianz der Kollektive so groß, daß der Proc. mastoid. als Identifikationsmerkmal ausscheidet. Die gefundene Mittelwertsdifferenz der Größe der Fortsätze, hier durch die äußere Fläche ausgedrückt, läßt sich statistisch eindeutig sichern. Dies entspräche der Vorstellung einer Kausalbeziehung zwischen Ausbildung und Insertion der seitlichen Halsmuskulatur einerseits und Größe bzw. Volumen der Fortsätze andererseits.

#### Einleitung

Bei unbekannten Schädel- oder Skelettfunden sowie nach Katastrophenfällen stellt sich dem Gerichtsarzt das Problem der Identifikation von Personen anhand gefundener Überreste. Beim Vorliegen eines ganzen Skelets oder mehrerer Skeletteile kann eine Beurteilung von Alter und Geschlecht eines Individuums durch die Berücksichtigung mehrerer Identifikationsmerkmale meist mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erfolgen. Je geringer die Anzahl der gefundenen Skeletteile und damit der Identifikationsmerkmale, um so unsicherer die Beurteilung. In der Regel reicht ein einzelnes Merkmal nicht aus, um mit genügender Sicherheit ein Urteil über Geschlecht oder Alter abzugeben.

In der vorliegenden Mitteilung soll der immer wieder einmal in der Literatur behauptete Geschlechtsdimorphismus des Processus mastoideus des Schädels hinsichtlich seiner Bedeutsamkeit als Identifikationsmerkmal für die Geschlechtsbestimmung überprüft werden.

Vorwiegend in der anthropologischen Literatur finden sich ähnliche Untersuchungen über den Proc. mastoid., da Analysen von Gräberfeldern, Fragen der stammesgeschicht-

lichen Zuordnung fossiler Schädelknochen, Rassenvergleiche u. a. Probleme Gegenstand der anthropologischen Forschung sind [1, 2, 4, 6—9]. (Law und Culbert u. Law [3, 5] berichten über einen Fall einer Personenidentifikation anhand der Pneumatisierung der Proc. mastoidei.).

In einer umfassenden metrischen Untersuchung menschlicher Schädel im Jahre 1917 wies Schultz [7] unter anderem auf Längendifferenzen der Proc. mastoid. zwischen männlichen und weiblichen Individuen hin. An kleinen Kollektiven verschiedener Rassen (Tabelle 1) fand er, bei großen Individualschwankungen, im Mittel bei den weiblichen Individuen kürzere Processus als bei den männlichen. (Schultz wählte als Bezugslinie für seine Vermessungen der lateralen Höhen die Glabella-Basion-Linie).

Tabelle 1. *Ergebnisse der Messungen der Proc. mastoid. in mm — laterale Höhe —*  
(Schultz, 1917) [7]

Rasse	Ge- schlecht	N	$\bar{x}$	Min.-Max.
Australier	♂	24	20	13—25
	♀	14	17	12—21
Loangoeneger	♂	19	17	10—23
	♀	16	15	10—22
Altägypter	♂	25	20	13—27
	♀	10	17	15—20
Chinesen	♂	27	18	13—26
	♀	5	16	14—18
Grönländer	♂	14	18	12—21
	♀	13	16	13—21
Daniser	♂	26	19	14—23
	♀	9	16	15—21

Broca weist ausdrücklich auf die großen individuellen Schwankungen der Höhe der Proc. mastoid. hin. Er gibt Mittelwerte für die einzelnen Rassen von 30—38 mm an [6]. (Als Bezugslinie für seine Messungen wählte er die Jochbeinwurzel).

### Methode

Zur vorliegenden Untersuchung standen 105 Schädelbasen aus dem laufenden Sektionsgut — 61 männliche und 44 weibliche im Alter von 14—93 Jahren — zur Verfügung. Das männliche Durchschnittsalter betrug 44,1, das weibliche 55,4 Jahre. Folgende Meßgrößen wurden bestimmt (Abb. 1):

1. *Laterale Höhe.* Von einer parallel zur Glabella-Inion-Linie verlaufenden Projektionsstrecke des Porion wurde das Lot auf das Mastoideale gefällt. Vom Mastoideale bis zum Schnittpunkt des Lots mit der Porionprojektion wurde gemessen.

2. *Mediale Höhe.* Entfernung vom tiefsten Punkt der Incisura mast. bis zum Mastoideale.

3. *Mastoidfläche.* Vom Asterion als Vergleichspunkt wurde eine Verbindungslinie zum Mastoideale gelegt. Die Strecke vom Porion bis zum Schnittpunkt der Porionprojektionslinie mit der Asterion-Mastoideale-Verbindung wurde vermessen. (Strecke 1, Abb. 1).

Der Inhalt eines Rechtecks aus der Länge der Porionprojektionslinie und der lateralen Höhe wurde berechnet. Die Flächen dieser Rechtecke mußten naturgemäß größer sein als die darunter liegenden Mastoidflächen, so daß die absoluten Größen hier ohne Bedeutung blieben. Es galt lediglich, ein vergleichbares Maß für die relativen Größenverhältnisse zu finden.

### Ergebnisse

Die gefundenen Mittel- und die zugehörigen Minimum-Maximum-Werte ergeben sich aus Tabelle 2 als Erläuterung zu Abb. 2, in der die Ergebnisse

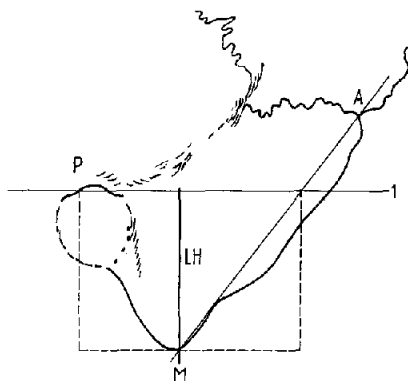


Abb. 1. Meßgrößen am Proc. mastoid. A Asterion, M Mastoideale, P Porion; LH laterale Höhe; — — — Fläche aus lat. Höhe und Strecke 1 = Porion-Projektionslinie. (Erläuterung s. Text)

Tabelle 2. In Abb. 2 eingezeichnete Meßgrößen und statistische Ergebnisse

Männlich	$\bar{x}$	$s$	$s_{\bar{x}}$	Min.—Max.
laterale Höhe	28,0	$\pm 4,2$	$\pm 1,1$	17—39
mediale Höhe	12,5	$\pm 3,2$	$\pm 0,8$	3—20
Fläche	1020	$\pm 266$	$\pm 69$	540—1610
Weiblich				
laterale Höhe	26,1	$\pm 4,0$	$\pm 1,2$	19—35
mediale Höhe	11,0	$\pm 3,0$	$\pm 0,9$	5—18
Fläche	800	$\pm 208$	$\pm 64$	480—1250

graphisch dargestellt sind. Die erhebliche individuelle Streubreite aller drei Meßgrößen geht aus der Breitbasigkeit der Verteilungen hervor. Im Signifikanztest [10] zeigt sich, daß die gefundenen Mittelwertsdifferenzen für LH und mH zwischen männlichen und weiblichen Individuen, sie entsprechen größenmäßig denen von Schultz [7], statistisch nicht bedeutsam sind ( $P > 0,05$ ). Dementsprechend stark überlappen sich die männlichen und weiblichen Verteilungskurven.

### Diskussion

Die statistische Untersuchung der drei oben genannten Meßgrößen der Proc. mastoidei zeigt, daß die gefundenen Mittelwertsdifferenzen in 2 Fällen nicht signifikant sind ( $P > 0,05$ ).

Die Zuordnung eines Individuums hinsichtlich des Geschlechts wäre zudem schon wegen der großen Streubreite innerhalb der beiden Kollektive nicht möglich. Für die Geschlechtsbestimmung eines Individuums scheidet das Mastoid damit aus.

Hinsichtlich der Mastoidflächen sind die Voraussetzungen der statistischen Signifikanz sicher erfüllt (Abb. 2). Wenn also überhaupt ein Geschlechtsdimorphismus der Proc. mastoid. vorliegt, so betrifft er nicht Einzelmaße,

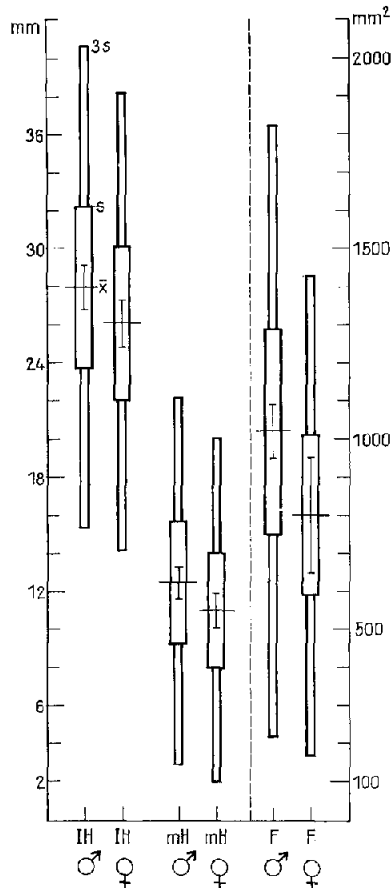


Abb. 2. Streubreiten und Mittelwertsvarianzen der Meßgrößen am Mastoid. Die Mittelwertsdifferenzen sind nicht signifikant ( $P > 0,05$ ); *LH* laterale Höhen, *mH* mediale Höhen, *F* Fläche des Mastoid

sondern die Gesamtgröße bzw. das Volumen der Fortsätze. Dies stünde in Einklang mit der Ansicht in Martin-Saller [6], die Processus seien beim männlichen Geschlecht voluminöser. Dabei kann ein voluminöser Fortsatz durchaus von geringerer Höhe aber großer Breite und Tiefe sein, während ein insgesamt weniger voluminöser sehr lang, jedoch weniger breit und tief sein kann.

Trotz eindeutiger statistischer Signifikanz der Mittelwertsdifferenzen läßt auch hier die große Individualstreuung eine Verwendung der Fortsatzfläche oder des Volumens zur Einzelidentifikation nicht zu.

Daß sich ein Geschlechtsdimorphismus eher im Volumen des Fortsatzes als in Einzelmaßen wie Höhe oder Breite äußert, entspricht der Vorstellung, daß der Proc. mastoid. wesentlich durch die an ihm inserierenden Halsmuskeln geprägt wird, die beim Mann im Mittel stärker entwickelt sind als bei der Frau. Allerdings scheinen auch Insertionswinkel und Schädelform als zusätzliche

Variationsursachen eine Rolle zu spielen, da die Proc. mastoid. bei den Anthropoiden [1, 8, 9] in wesentlich weniger konstanter Ausprägung, trotz durchweg stärker entwickelter Halsmuskulatur, nachweisbar sind<sup>1</sup>.

### Literatur

1. Ashton, E. H., Zuckerman, S.: The mastoid process in the chimpanzee and gorilla. Amer. J. Phys. Anthropol. **10**, 145 (1952).
2. Broca, P.: Zit. nach Martin-Saller.
3. Culbert, W. D., Law, F. M.: Identification by comparison of roentgenograms. J. Amer. med. Ass. **88**, 1634 (1927).
4. Goth, W.: Vergleichende anatomische Untersuchungen zur Frage der Entstehung des Warzenfortsatzes beim Menschen und den Menschenaffen. Morph. Jb. **79**, 547 (1937).
5. Law, F. M.: Roentgenograms as a means of identification. Amer. J. Surg. **26**, 195 (1934).
6. Martin, A., Saller, K.: Lehrbuch der Anthropologie. Stuttgart: G. Fischer 1957.
7. Schultz, A. H.: Anthropologische Untersuchungen an der Schädelbasis. Arch. Anthropol. **16**, 1 (1917).
8. — Morphological observations on gorillas. The Henry Cushier Raven memorial volume: The anatomy of the gorilla. New York: Columbia Univ. Press 1950.
9. — Über das Wachstum der Warzenfortsätze beim Menschen und den Menschenaffen. Homo **3**, 105 (1952).
10. Simpson, G. G., Roe, A., Lewontin, R. C.: Quantitative zoology. New York: Harcourt, Brace & World, Inc. 1960.

---

<sup>1</sup> Eine kurze Sichtung des untersuchten Materials bezüglich der Abhängigkeit der gemessenen Größen vom Alter ergab, daß hier keine Korrelation besteht. In einer in Kürze nachfolgenden Untersuchung der Pneumatisationsverhältnisse des Proc. mastoid. soll die Frage der Altersbeziehung eingehendere Beachtung finden.

Dr. med. Horst P. Schmitt und  
Klaus Saturnus  
Institut für gerichtliche Medizin  
D-5000 Köln, Zölpicherstr. 47