

## KVANTITATIVNA ANALIZA SKELETA NEUROKRANIJUMA I VISCEROKRANIJUMA

UDK 572.71.087

*Dušan Šuščević<sup>1</sup>, Željko Karan<sup>2</sup>, Zoran Obradović<sup>2</sup>, Zlatan Stojanović<sup>1</sup>,  
Goran Spasojević<sup>1</sup>, Ilija Baroš<sup>3</sup>, Saša Dragić<sup>3</sup>, Ilija Ramić<sup>3</sup>*

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet

<sup>1</sup>Katedra za anatomiju

<sup>2</sup>Katedra za sudsku medicinu

<sup>3</sup>Studentska sekcija za morfologiju

**Izvod:** Na standardizovanoj seriji koja se sastoji od 46 rendgenograma u L-L projekciji prikupljenih od ispitanika različitog doba i pola mjereni su i izračunati sljedeći parametri: kranioselarni indeks, površina sfenoidnog sinusa, površina turskog sedla, dužina baze lobanje, ugao baze lobanje. U toku ispitivanja koristeći antropometrijske tačke došli smo do mogućnosti da konstruišemo dva trougla sa zajedničkom hipotenuzom nazion-bazion. Trougao baze lobanje koji povezuje nasion, tuberculum sellae i basion i tzv. trougao lica koji povezuje nasion, prosthion i basion. Mjereći površinu i vrijednosti uglova i stavljajući ih u korelacioni i alometrijski odnos sa prethodno navedenim mjerama došli smo do izuzetno interesantnih rezultata.

**Ključne riječi:** antropometrijske tačke, bazalni ugao, sfenoidni sinus, kranioselarni indeks

### Uvod

Na oblik, veličinu i položaj neuralnog dijela lobanje (neurokranijuma) tokom filogenetskog i ontogenetskog razvoja čovjeka, prvenstveno utiče enormna encefalizacija (razvoj mozga), dok je visceralni dio (viscerokranijum) pod uticajem aparata za žvakanje.

Kako oba dijela izgrađuju skelet glave kao jedinstvenu, usklađenu cjelinu, oni moraju biti zavisni jedan od drugoga, ali i od položaja i stava cijelog tijela.

Posljedice takvog međusobnog uticaja nazivamo korelacijama i one su bile predmet našeg istraživanja. Uticaj mozga na lobanju čovjeka je očigledan on svojom veličinom dovodi do širenja lobanjske šupljine: čeona kost se uspravlja i izbočuje naprijed a potiljačna kost nazad pri čemu se neurokranijum nadnosi na viscerokranijum a lobanjska baza dobija karakterističan kifotičan pregib označen kao kifoza baze lobanje.

Nastanak kifoze lobanjske baze tumači se uspravnim (bipedalnim) stavom čovjeka odnosno uspravnim hodom koji je na neki način podstrek za razvitak mozga odnosno encefalizacije.

U dosadašnjim ispitivanjima na standardizovanoj seriji 46 L-L rentgenograma osoba različite starosti i pola bez evidentnih intrakranijalnih patoloških promjena autori su do sada mjerili sljedeće parametre:

- ugao baze lobanje
- površinu sfenoidnog sinusa
- površinu turskog sedla
- kranioselarni indeks
- dužinu baze lobanje
- površinu tzv. trougla baze lobanje
- površinu tzv. trougla lica.

### Cilj rada

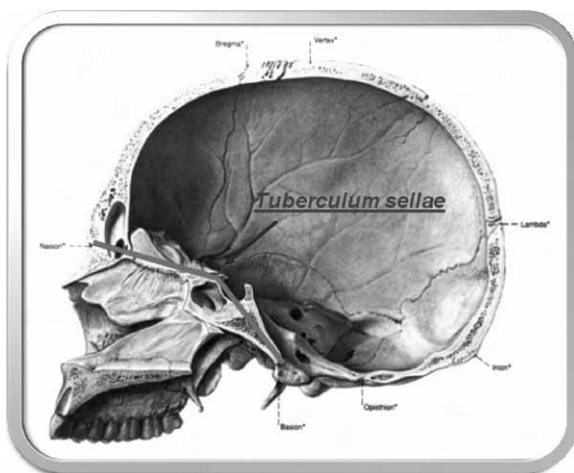
Precizno izmjeriti parametre baze lobanje i potvrditi ili odbaciti njihovu korelaciju.

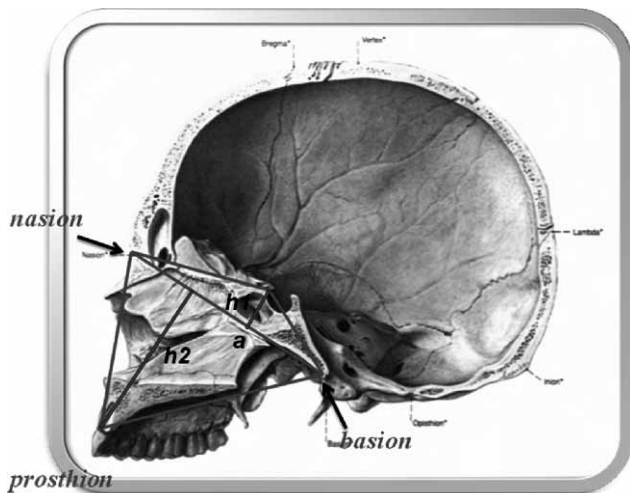
### Materijal i metode

Pri mjerenju su korišćene internacionalno utvrđene kranimetrijske tačke. Sva mjerenja su izračunata precizno, u nekoliko navrata, uz korišćenje "inter-observer" metode (mjerenja od strane needukovane osobe). Svaki izmjereni rezultat je unet u bazu podataka nakon čega je izvršena deskriptivna i standardna statistička analiza za svaki parametar posebno a u daljem toku i korelacija između pojedinih parametara, što je predstavljeno tabelarno i grafički.

Rezultati ovog istraživanja već su izneti na sličnim skupovima uz određene zaključke i meritorno prodiskutovani. Ovom prilikom pokušaćemo da iznesemo korelacione odnose između dužine baze lobanje te površina kranijalnog i facijalnog trougla.

### Dužina baze lobanje

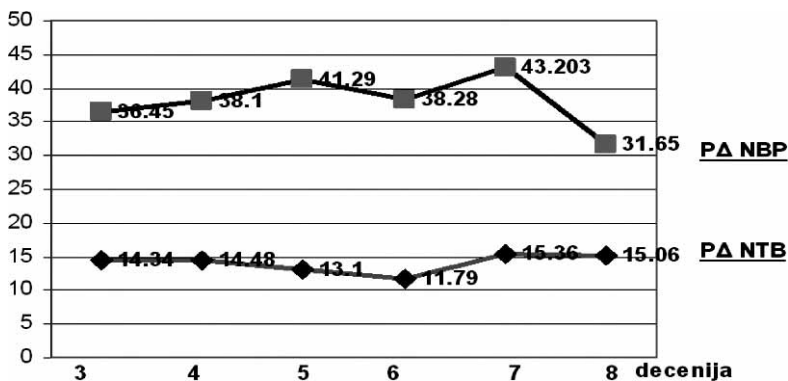


**Trougao baze lobanje (kranijalni) i trougao lica (facijalni)****Rezultati**

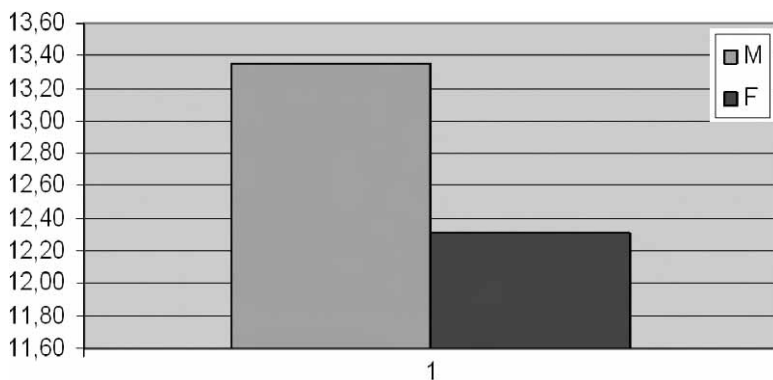
RTG br:	Pol	Dob	KSI	Površina sinusa (cm <sup>2</sup> )	Površina turskog sedla (cm <sup>2</sup> )	Bazalni ugao	Dužina baze lobanje	Površina trougla baze lobanje	Površina trougla lica
1.	M	1968	6.74	4.94	0.73	123	12.40	12.65	39.10
2.	Ž	1990	6.56	3.82	0.52	124	12.30	13.68	37.05
3.	Ž	1982	6.58	2.57	1.22	118	12.30	15.26	39.24
4.	M	1932	6.36	7.41	0.56	107	11.80	14.94	30.09
5.	Ž	1983	6.28	3.30	0.86	130	11.80	10.64	41.44
6.	Ž	1982	5.84	4.88	1.03	121	12.80	15.96	33.06
7.	Ž	1974	6.65	3.95	1.10	115	12.30	12.32	35.84
8.	Ž	1959	8.02	4.80	1.02	114	11.50	13.39	32.96
...									
46.	Ž	1950	8.57	3.50	1.17	112	12.00	14.58	39.42

**Tabela 1.** Srednje vrijednosti kranimetrijskih parametara**Table 1.** Average values of craniometric parameters

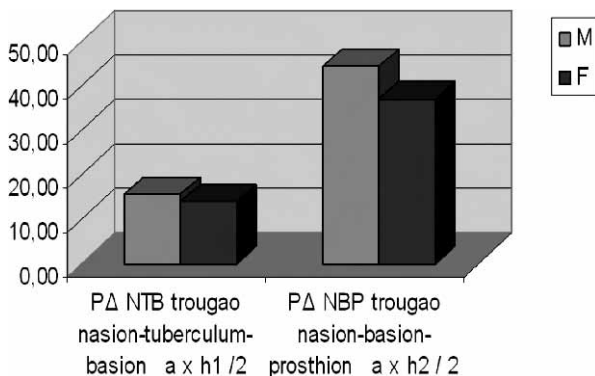
Parametar	Srednja vrijednost	Standardna devijacija
Dužina baze lobanje	12.04	2.69
Površina kranijalnog trougla	13.83	3.54
Površina facijalnog trougla	37.36	9.78



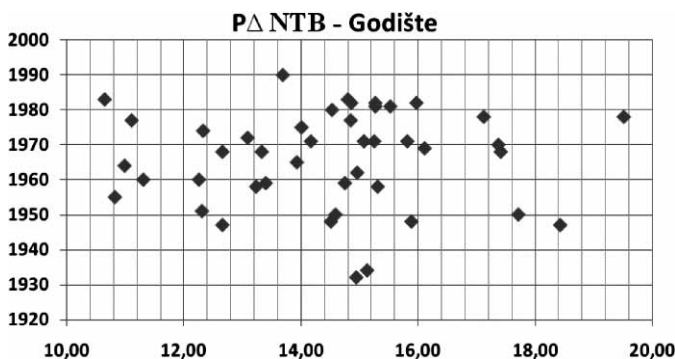
**Grafik 1.** Vrijednosti površina kranijalnog i facijalnog trougla u odnosu na dob  
**Graphic 1.** Values of areas of cranial and facial triangle dependence of age



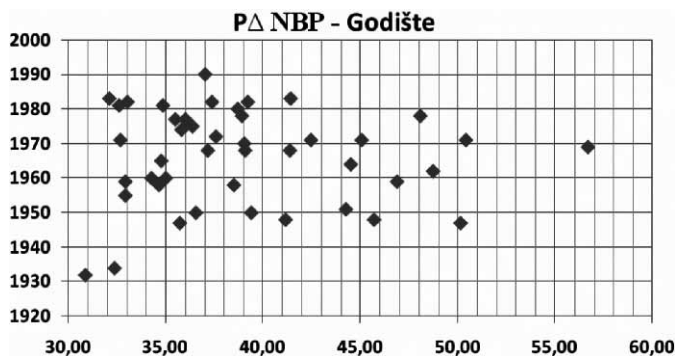
**Grafik 2.** Vrijednosti dužine baze lobanje u odnosu na pol  
**Graphic 2.** Values of cranial base length in regard to sex



**Grafik 3.** Vrijednosti površina trougla baze lobanje i trougla lica u odnosu na pol  
**Graphic 3.** Values of areas of cranial and facial triangle in regard to sex



**Grafik 4.** Vrijednosti površine trougla baze lobanje u odnosu na dob  
**Graphic 4.** Values of areas of cranial triangle dependence of age



**Grafik 5.** Vrijednosti površine trougla lica u odnosu na dob  
**Graphic 5.** Values of areas of facial triangle dependence of age

## Diskusija

Gould je 1977. godine postavio hipotezu da je povećanje veličine mozga u odnosu na dužinu baze lobanje najvažniji uzrok ekstremne bazikranijalne fleksije i ostalih “pedomorfnih” karakteristika ljudske lobanje. Kasnije su Ros i Ravosa pronašli da je bazikranijalna fleksija kod nehominooidnih primata značajno povezana sa povećanjem veličine mozga u odnosu na dužinu baze lobanje.

Međutim, kada se vrijednosti bazikranijalne fleksije čovjeka uporede sa onima koje su pretpostavljene na osnovu vrijednosti kod nehominoida, dobija se jasan zaključak da je baza lobanje “modernog” čovjeka manje flektirana u odnosu kako bi trebalo da bude prema veličini mozga.

Kako su Ros i Ravosa (1993) naglasili: *”Povećanje fleksije baze lobanje značajno omogućava povećanje volumena lobanje bez povećanja njene dužine... Iako mozak postaje veći, udaljenost između različitih dijelova mozga je minimizirana. Ako bi se mozak povećavao izduživanjem, onda bi udaljenost između rostralnog i kaudalnog pola mozga rasla, istovremeno povećavajući dužinu putanje nervnih impulsa”.*

Međutim, fleksija baze lobanje ne može biti redukovana ispod 90° bez značajnog rearanžiranja kompletne arhitekture lobanje. Postoji velika vjerovatnoća da je ugao baze lobanje limitiran. Sve ovo implicira da se proces rasta mozga a time i lobanje, odvija kroz još neke mehanizme osim bazikranijalne fleksije. Jedan od tih mogućih mehanizama je i lateralna ekspanzija u lobanjskoj šupljini iznad petroznih i temporalnih kostiju.

Sumirajući prethodne studije, možemo zaključiti da relativna veličina mozga, naročito dužina baze lobanje, predstavlja važnu determinantu stepena savijanja (angulacije) bazikranijuma.

Trenutno postoji mala empirijska podrška hipotezi da su položaj glave, vrata i tijela direktno povezani sa varijacijama baze lobanje, naročito sa njenom savijenošću u srednjoj sagitalnoj ravni.

### Zaključci

Na osnovu istraživanja i mjerenja različitih parametara baze lobanje iz prošle i ove sadašnje studije došli smo do sljedećih zaključaka:

Površine turskog sedla i sfenoidnog sinusa pokazuju statistički i alometrijski značajnu korelaciju na ispitivanim uzorcima.

Vrijednosti bazalnog ugla ne pokazuju statistički i alometrijski značajnu povezanost sa površinom turskog sedla i sfenoidnog sinusa.

Vrijednosti dužine baze lobanje i površina kranijalnog i facijalnog trougla pokazuju visoko signifikantnu povezanost.

Vrijednosti dužine baze lobanje i bazalnog ugla pokazuju laku signifikantnu povezanost.

Ne postoje evidentne polne razlike kod ispitivanih parametara.

Vrijednosti površina kranijalnog i facijalnog trougla su gotovo linearne prirode u odnosu na starenje.

Vrijednosti površina trougla baze lobanje i trougla lica ne pokazuju statistički i alometrijski značajnu povezanost.

### Literatura

- Robert A. Koenigsberg et al.; Evaluation of Platybasia with MR Imaging; American Journal of Neuroradiology 26:89-92, January 2005.
- DANIEL E. LIEBERMAN et al. The Primate Cranial Base: Ontogeny, Function, and Integration, YEARBOOK OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY 43:117-169 (2000).
- Daniel E. Lieberman & Robert C. McCarthy. The ontogeny of cranial base angulation in humans and chimpanzees and its implications for reconstructing pharyngeal dimensions, Journal of Human Evolution (1999) 36, 487-517 Article No. jhev. 1998.0287 Available online at <http://www.idealibrary.com> on.
- Dr. Tvrтко Švob, ELEMENTI MEDICINSKE ANTROPOLOGIJE; "Svjetlost" Sarajevo 1976.
- Gray s anatomy, Churchill Livingstone 1995.
- Jelena Krmpotić-Nemanjić, ANATOMIJA ČOVJEKA, Jugoslavenska medicinska naklada, 1981.
- Srboljub Živanović, MEDICINSKA ANTROPOLOGIJA, Beograd 1997.
- Branislav Goldner, et al. KLINIČKA RENDGENOLOGIJA ENDOKRINOLOGIJSKOG SISTEMA, Dečje novine, Beograd 1989. str. 39-41, 60-62, 76, 106, 473.

David Sutton et al. TEXT BOOK OF RADIOLOGY AND IMAGING, Churchill Livingstone  
1998. str. 1498.

## **QUANTITATIVE ANALYSIS OF SKELETON NEUROCRANIUM AND VISCEROCRANIUM**

### **Summary**

The measurements and calculations were performed on standardized series comprised of 46 rentgenograms in L-L projection collected from persons of different age and both sexes. The following are the measured parameters: crano-sellar index, area of sphenoidal sinus, area of sella turcica, cranial base length, cranial base angle.

During examination using anthropometric points, we were able to construct two triangles with a common hypotenuse nasion-basion. First triangle, so called skull base triangle connects three points nasion-basion-turkish saddle tubercle. Second triangle, known as triangle of the face connects prosthion-nasion-basion. Measuring areas of the triangles and putting them in correlative relation with earlier quoted measures, we came to the very interesting results.

**Key words:** anthropometrical points, basal angle, sphenoidal sinus, crano-sellar index