

A STUDY OF CRANIAL NONMETRIC TRAITS

Giulia LINCA*, Rodica TOROK OANCE

West University of Timisoara, Faculty of Chemistry, Biology, Geography, Department of Biology-Chemistry, Pestalozzi 16, Timișoara

*Corresponding author e-mail: giulia.linca02@e-uvt.ro

Received 22 June 2023; accepted 30 June 2023

ABSTRACT

The human skull exhibits a wide range of anatomical variations known as non-metric traits. These are also termed as discontinuous, discrete or epigenetic traits and can be of several types, such as small bones developing within the cranial sutures, different bone proliferations, ossification defects or numerical and positional variations of foramina. The aim of this study is to analyze the variability of skull bones based on the investigation of cranial nonmetric traits. We have investigated 8 skulls and assessed the presence of the following non metric traits: persistent metopic suture, supraorbital foramen, supraorbital notch, incomplete foramen ovale, incomplete foramen spinosum, pterygospinous bridge, pterygoalar bridge, patent condylar canal, divided hypoglossal canal, sutural bones, inca bone, parietal foramen, tympanic dehiscence, auditory torus, mastoid foramen, persistent infraorbital suture, multiple infraorbital foramina, zygomaticofacial foramen, multiple mental foramina, mandibular torus, mylohyoid bridge. From the total of twenty-one investigated nonmetric traits within the analyzed sample, nine were identified. The highest relative frequency within the sample is presented by the zygomaticofacial foramen, the number of zygomaticofacial foramina being related to that of the branches of the zygomaticofacial nerve, multiple zygomaticofacial foramina suggesting the existence of supernumerary branches of the zygomaticofacial nerve. The presence of several nonmetric features of the foramen type (mastoid, parietal), which allow the passage of emissary veins that connect the intracranial venous system with the extracranial venous system, suggests an increased thermal adaptive potential through the venous drainage of the emissary veins.

KEYWORDS: non metric traits, skull, variation

INTRODUCERE

Craniul uman prezintă o gamă largă de variații anatomice cunoscute sub numele de trăsături non-metrice (Berry& Berry, 1967). Acestea mai poartă numele de trăsături discontinue, discrete sau epigenetice și pot fi de mai multe tipuri, precum oase mici care se dezvoltă în cadrul suturilor craniene, diferite proliferări osoase, defecte de osificare sau variații numerice și poziționale ale diverselor foramene (Buikstra and Ubelaker, 1994). În sfera trăsăturilor non-metrice se distinge aspectul dihotomic al trăsăturilor hipostotice, respectiv

hiperostotice. Trăsăturile hiperostotice constau într-un exces de osificare, pe când trăsăturile hipostotice se caracterizează printr-un deficit de osificare (Ossenberg, 1970).

Deși au fost identificate numeroase trăsături craniene non-metrice, se cunosc încă puține lucruri referitoare la originile și cauzele care stau la baza apariției și expresivității lor. Aceste trăsături sunt considerate în mod caracteristic ca fiind aspecte ale variațiilor craniene normale, deși în anumite situații pot atinge un nivel de dezvoltare patologic (Williams, 1982). Variabilitatea trăsăturilor non-metrice este în mare parte sub influență genetică dar în afară de aceasta sunt diferiți factori de mediu care pot afecta expresia trăsăturilor non-metrice (del Papa, 2007). Influențele mediului sunt relativ importante în controlul expresiei trăsăturilor non-metrice, forțele biomecanice fiind cele mai importante (Trinkaus, 1978).

Deși s-a considerat inițial că trăsăturile discrete sunt independente de vârstă și sex, ceea ce ar fi făcut posibilă studiarea acestor trăsături fără a avea informații referitoare la vârsta și sexul individului, rezultatele obținute ulterior în cadrul cercetărilor nu au fost unitare (Perizonius, 1979). Astfel, Corrucini (1974) a obținut rezultate care indică un efect semnificativ al vârstei asupra exprimării unor trăsături non-metrice craniene, pe când Bery (1975) și Perizonius (1979) au concluzionat că vârsta nu influențează trăsăturile non-metrice craniene.

Trăsăturile non-metrice nu reprezintă variante anatomice care se manifestă doar prin prezență sau absență, ci elemente care variază în formă, dimensiune, număr și localizare (Mann et al, 2016). Trăsăturile non-metrice pot fi utilizate drept caractere antropologice și joacă un rol important în studiile populaționale (Wood Jones, 1931). Analiza comparativă a acestor variații fenotipice în cadrul diferitelor populații este un aspect important pentru aprecierea proximității biologice dintre acestea (Cirak et al, 2014). Utilizarea trăsăturilor non-metrice în cercetările antropologice a fost susținută de ușurința evaluării acestora și de faptul că sunt genetic determinate, deși parțial se află sub influența mediului. Analiza acestora reprezintă o abordare utilă pentru trasarea relațiilor biologice între populațiile din trecut (Kaur et al, 2012).

Trăsăturile non-metrice sunt caracterizate pe baza frecvenței expresiei lor. Au fost identificate peste 300 de trăsături non-metrice care reflectă aspecte ale variabilității scheletice, aici fiind incluse însă și unele trăsături care reflectă o dezvoltare exagerată, anormală. Pe de altă parte, multe trăsături și variante anatomice subtile, cu exprimare mai discretă, sunt subraportate. În mod uzual, cea mai comună expresie a unei trăsături este privită ca fiind tipică sau normală, în timp ce trăsăturile mai puțin comune și rare sunt privite ca variante de-a lungul unui continuum de dimensiuni și forme ale trăsăturii (Mann et al,

2016). Scopul acestui studiu este de a analiza variabilitatea anatomică a oaselor craniului prin intermediul trăsăturilor non-metrice.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul a inclus opt cranii provenite de la Muzeul Național al Banatului din Timișoara și de la Laboratorului de Anatomie al Facultății de Chimie, Biologie, Geografie al Universității de Vest din Timișoara.

A fost analizată prin examinare vizuală macroscopică prezența următoarelor trăsături non-metrice (White *et al.*, 2011): sutura metopică persistentă, gaura supraorbitală, incizura supraorbitală, gaura ovală incomplet delimitată, gaură spinoasă incomplet delimitată, puntea pterigospinoasă, puntea pterigoalară, canalul condilian patent, canalul hipoglosului divizat, oasele suturale, osul inca, gaura parietală, dehiscenta timpanică, torusul meatului acustic extern, gaura mastoidiană, sutura infraorbitală persistentă, găuri infraorbitare multiple, găuri zigomaticofaciale, găuri mentoniere multiple, torusul mandibular, puntea milohioidiană.

Pentru fiecare craniu, aceste trăsături non-metrice au fost încadrate ca fiind prezente, ca fiind absente sau ca fiind imposibil de evaluat, în ultima categorie fiind incluse cazurile în care porțiunea osoasă respectivă a fost absentă sau a fost prea erodată pentru a se putea realiza analiza.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din totalul de 21 de trăsături non metrice investigate a fost identificat un număr de nouă trăsături în cadrul eșantionului (tabel 1 și tabel 2). Acestea sunt reprezentate de incizura supraorbitală, sutura infraorbitală persistentă, găurile infraorbitare multiple, găurile zigomaticofaciale, gaura parietală, oasele suturale, canalul condilian patent, gaura mastoidiană și de găurile mentoniere multiple. Numerotarea craniilor s-a realizat în ordinea examinării.

Craniile analizate au prezentat un număr total de trăsături non-metrice diferit. Astfel, unul dintre cranii a prezentat o singură trăsătură non-metrică, ceea ce reprezintă cel mai mic număr de trăsături non-metrice regăsite la un craniu. Cel mai mare număr de trăsături epigenetice a fost șapte, situație regăsită la două dintre craniile analizate. Celelalte cranii au prezentat între trei și șase trăsături (FIG. 1).

Tabel 1. Evidențierea prezenței (P), absenței (A) și a situațiilor în care nu s-a putut efectua evaluarea (NE) trăsăturilor non-metrice la primele patru cranii analizate.

Nr. crt.	Trăsătură non-metrică	CRANIUL 1			CRANIUL 2			CRANIUL 3			CRANIUL 4		
		P	A	NE	P	A	NE	P	A	NE	P	A	NE
1	Sutura metopică		•			•			•			•	
2	Gaura supraorbitară		•			•			•			•	
3	Incizura supraorbitară	•			•			•			•		
4	Sutura infraorbitară		•			•		•				•	
5	Găuri infraorbitare multiple		•			•	•					•	
6	Gaura zigomaticofacială	•				•	•				•		
7	Gaura parietală	•				•			•				•
8	Oase suturale		•			•			•		•		
9	Osul înca		•			•			•			•	
10	Canalul condilian patent	•			•			•				•	
11	Canalul hipoglosului divizat		•			•						•	
12	Gaura ovală incomplet delimitată			•		•			•			•	
13	Gaura spinoasă incomplet delimitată		•			•			•			•	
14	Puntea pterigospinoasă		•			•			•			•	
15	Puntea pterigoalară		•			•			•			•	
16	Dehiscentă timpanică		•			•			•			•	
17	Torus al meatului acustic extern		•			•			•			•	
18	Gaura mastoidiană	•			•			•			•		
19	Găuri mentoniere multiple			•		•	•						•
20	Torus mandibular			•		•			•				•
21	Puntea milohioidiană			•		•			•				•

Tabel 2. Evidențierea prezenței (P), absenței (A) și a situațiilor în care nu s-a putut efectua evaluarea (NE) trăsăturilor non-metrice la ultimele patru cranii analizate.

Nr. crt.	Trăsătură non-metrică	CRANIUL 5			CRANIUL 6			CRANIUL 7			CRANIUL 8		
		P	A	NE	P	A	NE	P	A	NE	P	A	NE
1	Sutura metopică		•			•			•			•	
2	Gaura supraorbitară		•		•			•				•	
3	Incizura supraorbitară		•		•				•			•	
4	Sutura infraorbitară		•		•			•					•
5	Găuri infraorbitare multiple			•	•			•			•		
6	Gaura zigomaticofacială			•	•			•			•		
7	Gaura parietală		•		•				•			•	
8	Oase suturale		•			•			•			•	
9	Osul înca		•			•			•			•	
10	Canalul condilian patent		•		•				•		•		
11	Canalul hipoglosului divizat		•			•			•			•	
12	Gaura ovală incomplet delimitată		•			•			•				•
13	Gaura spinoasă incomplet delimitată		•			•			•				•
14	Puntea pterigospinoasă		•			•			•				•
15	Puntea pterigoalară		•			•			•				•
16	Dehiscentă timpanică		•			•			•			•	
17	Torus al meatului acustic extern		•			•			•			•	
18	Gaura mastoidiană	•			•				•			•	
19	Găuri mentoniere multiple			•		•			•			•	
20	Torus mandibular			•		•			•			•	
21	Puntea milohioidiană			•		•			•			•	

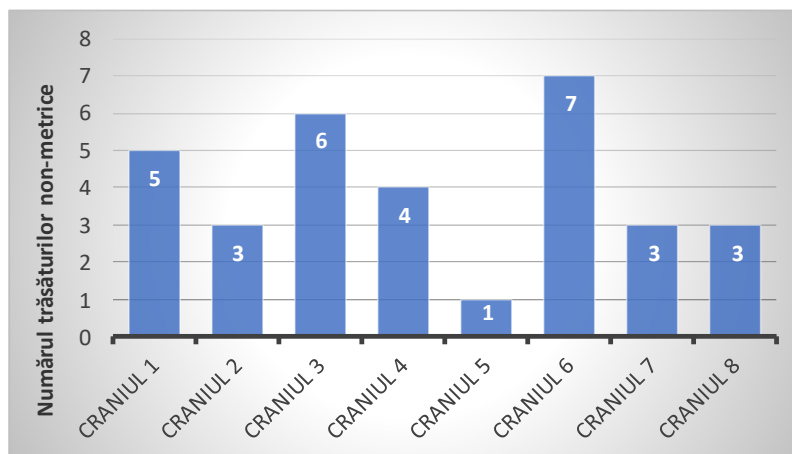


FIG.1 Evidențierea prezenței trăsăturilor non-metrice la craniile analizate.

Oasele frontale care prezintă trăsături non-metrice s-au regăsit într-o pondere de 47 % în cadrul eșantionului, comparativ cu cele la care aceste trăsături sunt absente, regăsite în 40% dintre cazuri. Pentru cazurile în care nu s-a putut realiza evaluarea s-a înregistrat o pondere de 13% (FIG.2 A).

Ca tip de trăsături non-metrice la oasele frontale din eșantionul analizat au fost identificate gaura supraorbitară și incizura supraorbitară. Incizura supraorbitară (FIG.2 B) se regăsește de-a lungul jumătății mediale a marginii orbitale superioare. Prin aceasta se transmit vasele supraorbitare și nervul supraorbitar pe măsură ce trec superior spre regiunea frunții (White & Folkens, 2005).

La oasele maxilare cazurile cu trăsături non-metrice prezente au avut o pondere de 50%, cele cu trăsături non-metrice absente s-au regăsit în procentaj de 25%, iar cazurile unde trăsăturile non-metrice nu s-au putut evalua au prezentat o pondere de 25% (FIG. 3 A). Trăsătura non-metrică identificată la aceste oase este reprezentată de găurile infraorbitare duble (FIG. 3 B). În mod obișnuit este prezent un singur foramen infraorbitar fiind situat sub marginea orbitală inferioară pe suprafața facială și transmite nervul infraorbitar și vasele către față. În unele situații pot să fie prezente mai multe foramele infraorbitare.

La oasele zigomatice trăsătura non-metrică identificată este reprezentată de gaura zigomaticofacială (Fig. 4 A). Acesta perforează suprafața laterală convexă a zigomaticului și este adesea multiplă, permițând trecerea nervului și arterei zigomaticofaciale (White & Folkens, 2005). Prezența acesteia prezintă o pondere ridicată în cadrul eșantionului, 75% dintre oasele zigomatice exprimând această trăsătură, situațiile în care

trăsăturile non-metrice nu s-au putut evalua înregistrând un procent de 25% (Fig. 4 B).

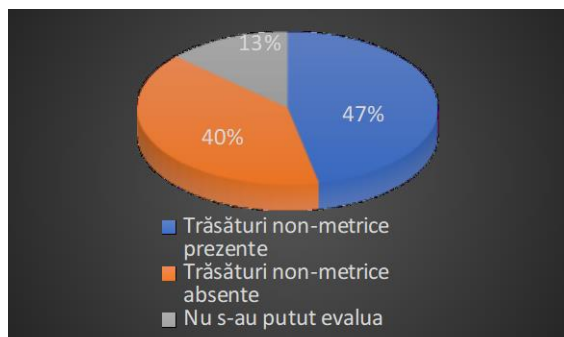


FIG. 2 A



FIG. 2 B

FIG. 2. Trăsături non-metrice la nivelul osului frontal (A – Ponderea oaselor frontale care prezintă trăsături non-metrice, B - Incizură supraorbitară la nivelul ambelor margini supraorbitare).

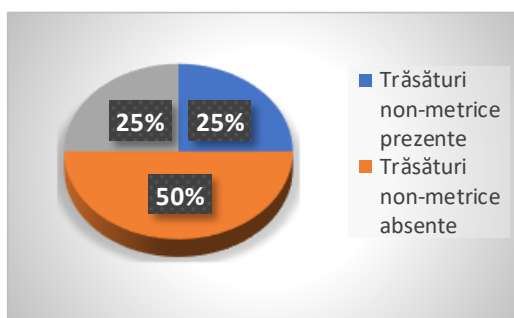


FIG. 3 A



FIG. 3 B

FIG. 3. Trăsături non-metrice la nivelul maxilei (A – Ponderea maxilelor care prezintă trăsături non metrice, B - Gaură infraorbitară dublă la nivelul maxilei drepte).



FIG. 4 A



FIG. 4 B

FIG. 4 Trăsături non-metrice la nivelul osului zigomatic (A - Ponderea oaselor zigomatice la nivelul osului zigomatic drept, B- Foramen zigomaticofacial la nivelul osului zigomatic drept):

Trăsătura non-metrică analizată în cazul oaselor parietale este reprezentată de gaura parietală. Parietalele care au exprimat această trăsătură epigenetică au înregistrat o pondere de 25%, similară cu cea a cazurilor în care nu s-a putut face evaluarea. Parietalele care nu au prezentat această caracteristică prezintă o pondere de 50% (Fig. 5A). Foramenul parietal este situat aproape de sutura sagitală lângă lambda (FIG.5B). Transmite o venă mică spre sinusul sagital superior (White & Folkens, 2005).

La osul occipital ca trăsătură non-metrică a fost identificat canalul condilian patent (Fig.6 A). Acesta perforează occipitalul la adâncimea fosei condiliene, unde transmite câte o venă emisară (White & Folkens, 2005). Oasele occipitale care au prezentat canal condilian patent s-au regăsit într-o pondere de 37% în cadrul eșantionului, în 50% dintre cazuri occipitalele nu au prezentat canal condilian patent (Fig. 6 B). În restul situațiilor prezența acestuia nu a putut fi evaluată din cauza degradării osului în regiunea de interes.

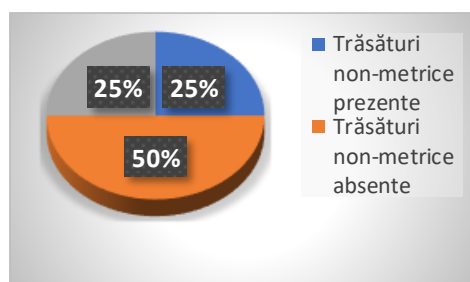


FIG. 5 A



FIG.5 B

FIG.5. Trăsături non-metrice la nivelul parietalului (A - Ponderea oaselor parietale care prezintă trăsături non-metrice, B - Foramen parietal bilateral).

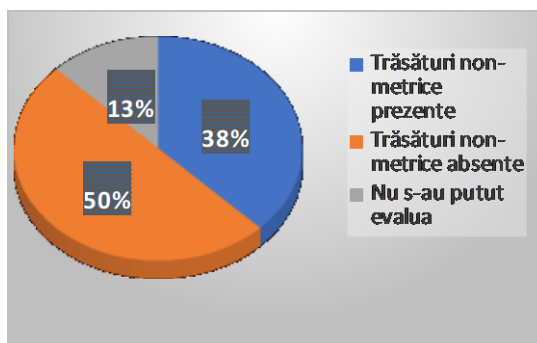


FIG. 6 A



FIG. 6 B

FIG.6. Trăsături non-metrice la nivelul occipitalului (A- Ponderea oaselor occipitale care prezintă trăsături non-metrice, B- Canal condilian patent bilateral).

Deși în cazul oaselor sfenoide a fost analizată prezența mai multor trăsături non-metrice (foramen oval incomplet delimitat, foramen spinos incomplet delimitat, punte pterigospinoasă, punte pterigoalară), nu s-a regăsit nici una dintre aceste trăsături în eșantionul analizat. Ponderea situațiilor în care acestea sunt absente este de 34%, dar având în vedere faptul că într-un procent destul de ridicat nu s-a putut realiza evaluarea din cauza degradării osului în porțiunile de interes, există și posibilitatea ca acestea să fi fost prezente în unele cazuri.

La oasele temporale a fost identificată prezența foramenului mastoidian (FIG.7 A). Acesta poate fi unic sau multiplu și este situat lângă marginea posterioară a procesului mastoidian de-a lungul suturii occipitomastoidiene. Transmite o ramură mică a arterei occipitale (White & Folkens, 2005). Oasele care exprimă această trăsătură non-metrică au înregistrat o pondere de 37% în cadrul eșantionului, aceasta fiind considerabil mai scăzută decât ponderea înregistrată de oasele care nu prezintă această trăsătură (Fig. 7 B).

Foramenul mastoidian, la fel ca și foramenul parietal, permite trecerea unor vene emisare care au prevalență variabilă și care conectează sistemul venos intracranian cu sistemul venos extracranian. Pentru venele emisare s-a descris o posibilitate de curgere a sângelui în două direcții în funcție de condițiile termice, prin aceasta sugerându-se o contribuție termic adaptativă acestora (Pisova et al, 2017).

În cazul mandibulei dintre trăsăturile non-metrice evaluate (găuri mentoniere multiple, torus mandibular, punte milohioidiană) a fost înregistrată doar prezența găurilor mentoniere duble (FIG. 8 A). În mod obișnuit gaura mentonieră este una singură, fiind situată pe suprafața laterală a corpului mandibulei. Acest foramen transmite elemente ale mănunchiului vasculonervos mentonier (White & Folkens, 2005). Mandibulele cu trăsături non-metrice prezintă o pondere scăzută, de doar 4%, comparativ cu ponderea mandibulelor fără trăsături non-metrice, care este 46% (Fig. 8 B).

Oasele suturale (Fig.9) se găsesc sporadic la nivelul suturilor craniene sau al fontanelor. Sunt oase supranumerare, neregulate, accesorii interpușe între oasele craniene, cel mai frecvent localizate în sutura lambdoidă (Reveron, 2017). Oasele suturale s-au găsit într-o pondere de 11% la nivelul celor 8 cranii analizate.

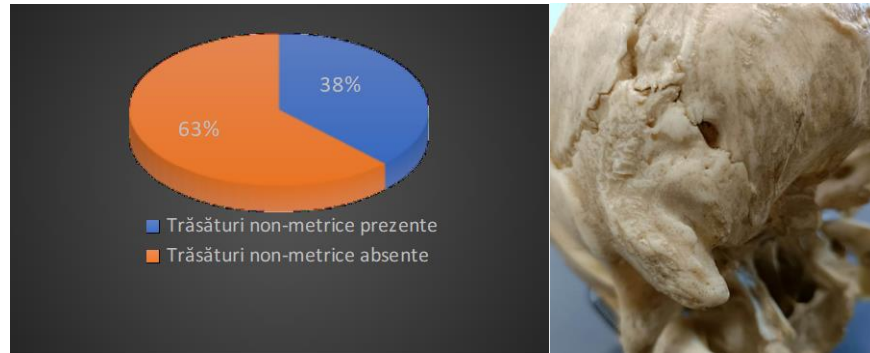


FIG.7. Trăsături non-metrice la nivelul temporalului (A - Ponderea oaselor temporale care prezintă trăsături non-metrice, B - Foramen mastoidian intrasutural).



FIG.8. Trăsături non-metrice la nivelul mandibulei (A - Ponderea mandibulelor care prezintă trăsături non-metrice, B - Gaură mentonieră dublă).



FIG.9. Oase suturale multiple.

CONCLUZII

Din totalul de douăzeci și unu de trăsături non-metrice investigate în cadrul eșantionului analizat au fost identificate nouă. Cel mai mare număr de

trăsături non- metrice identificate la un craniu a fost șapte, situație regăsită la două dintre craniile analizate.

Cea mai mare frecvență relativă în cadrul eșantionului o prezintă foramenul zigomaticofacial, numărul de foramine zigomaticofaciale fiind în legătură cu cel al ramurilor nervului zigomaticofacial, foraminele zigomaticofaciale multiple sugerând existența unor ramuri supranumerare ale nervului zigomaticofacial.

Prezența mai multor trăsături non-metrice de tip foramen (mastoidian, parietal), care permit trecerea unor vene emisare ce conectează sistemul venos intracranian cu sistemul venos extracranian, sugerează un potențial adaptativ termic crescut prin drenajul venos al venelor emisare.

BIBLIOGRAFIE

- Berry A.C. 1975. Factors affecting the incidence of non-metrical skeletal variants. *Journal of Anatomy*.120: 519–535.?
- Berry A.C., Berry R.J. 1967. Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy*. 101: 361-379.
- Buikstra J.E., Ubelaker D.H. 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. *Arkansas Archaeological Survey Research Series* 44: Fayetteville. 12-28pp.
- Cirak. A., Arihan. S.K., Erkman A.C., Cirak M.T. 2016. Epigenetic features of human skulls from Datça-Burgaz Excavations. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*. 13-24pp.
- Corruccini R.S. 1974. An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies. *American Journal of Physical Anthropology*. 40:425–445.
- del Papa M.C., Perez S.I. 2007. The Influence of Artificial Cranial Vault Deformation on the Expression of Cranial Nonmetric Traits: Its Importance in the Study of Evolutionary Relationships. *American journal of physical anthropology*.134:251–262.
- Kaur J., Choudhry R., Raheja S., Dhisra N.C. 2012. Non metric traits of the skull and their role in anthropological studies. *J. Morphol. Sci*. 189-194pp.
- Mann R.W., Lozanoff S., Richard D. 2016. Photographic regional atlas of non-metric traits and anatomical variants in the human skeleton. *Forensic Science International*. 744p
- Ossenberg N.S., Prescher A., Brors D. 1970.The influence of artificial cranial deformation on discontinuous morphological traits. *Am J Phys Anthropol*. 33:357–371.
- Perizonius W.R.K. 1979. Non-metric cranial traits: Sex difference and age dependence. *Journal of Human Evolution*. 8: 679–684.
- Pisova H., Lazaro G.R., Valeminsky P., Bruner E.2017. Craniovascular traits in anthropology and evolution: from bones to vessels. *Journal of Antropological Sciens*. pp. 35-65.
- Reverón R.R.2017. Anatomical classification of sutural bones. *MOJ Anat Physiol*. 3: 130–131.
- Trinkaus E. 1978, Bilateral asymmetry of human skeletal non-metric traits. *Am J Phys Anthropol* 49:315–318.
- White T.D., Black M.T., Folkens P.A. 2011. *Human Osteology*. ed. 3, Editura Academic Press, United Kingdom, 688p.
- White T.D., Folkens P. 2005. *Bone Biology Variation. The Human Bone Manual* Boston, Editura Academic Press, United Kingdom. 75-126p.
- Williams J.A. 1982. An enlarged paracondylar process and associated anomalies in a plains woodland burial. *Plains Anthropologist*. 323-326pp.
- Wood-Jones F. 1931.The non–metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis. *Journal of Anatomy*. 65:179-95.