

CRITERII CRANIOMETRICE ÎN PROIECȚIA ARTEREI CEREBRALE MIJLOCII PE CALVARIE.

RADU STĂNESCU¹, MIHAIL RELU STĂNESCU², IULIANA NICOLESCU³,
DANA MARIA ALBULESCU³

1 Disciplina de Histologie, Facultatea de Medicină, UMF din Craiova

2 Disciplina de Anatomie, Facultatea de Medicină, UMF din Craiova

3 Disciplina de Anatomie, Facultatea de Moașe și Asistență Medicală, UMF din Craiova

Rezumat

Imagistica medicală impune reevaluarea craniometriei calice. Ne propunem să prezentăm un algoritm eficient pentru proiecția arterei cerebrale mijlocii.

Materialul imagistic a fost reprezentat de 238 de imagini de angiografie, rezonanță magnetică nucleară și tomografie computerizată de la 54 cazuri. S-au identificat 3 punctele de referință care au fost proiectate pe suprafața calvariei și s-au calculat distanțele de la aceste puncte la glabella și inion, care au fost prelucrate statistic.

Rezultate și discuții: Rezultatele obținute au fost transpuse grafic pe un craniu standard, luând în calcul și dispersia statistică a acestora. Punctul de referință pentru extremitatea superioară a ramurii centrale prezintă un mare grad de variabilitate, în timp ce punctele ce reprezintă subdiviziunea insulară au o stabilitate semnificativă.

În concluzie, algoritmul propus pentru proiecția arterei cerebrale mijlocii, deși pare complex, este eficient prin accesibilitatea și fiabilitatea sa.

Cuvinte cheie: antropologie fizică, artera crebrală mijlocie, craniometrie.

Craniometric criterias in middle cerebral artery projections

Abstract

Medical imaging reassess classical craniometry. Our aim is to propose an effective algorithm for middle cerebral artery projection.

We used 238 angiography, computer tomography and magnetic resonance images from 54 subjects. 3 reference points were identified and projected on the skull surface. Distance measurements from these points to glabella and inion were performed and statistical processed.

Results were transposed on a standard skull including statistical deviation. Reference point of central branch upper end had a large variability, while reference points for insular segment were more stable.

In conclusion, the algorithm proposed for middle cerebral artery projection although complex, is useful by its accessibility and fiability.

Keywords: craniometry, middle cerebral artery, physical anthropology

Dezvoltarea imagisticii medicale, nu numai ca performanță tehnică, cât mai ales ca accesibilitate și adresabilitate, a impus reconsiderarea noțiunilor de anatomie topografică și antropometrie. În acest sens, angiografia arterei cerebrale mijlocii (A. cerebri media), efectuată tot mai frecvent în practica medicală, reclamă noi criterii de referință în trasarea proiecției traiectului arterei pe bolta craniană, în vederea unor manevre terapeutice și exploratorii invazive sau noninvazive.

În prezentul studiu ne propunem să stabilim repere în proiecția arterei cerebrale mijlocii cu un grad de stabilitate, dar și cu o acuratețe a rezultatului cât mai ridicate.

MATERIAL ȘI METODE

Am selectat 238 de imagini de angiografie, rezonanță magnetică nucleară și tomografie computerizată de la 54 pacienți.

Am identificat pe imaginile seriate traiectul arterei cerebrale mijlocii în subdiviziunile descrise clasic M1 (sfenoidal), M2 (insular), M3 (opercular), iar din subdiviziunea M4 (corticală) am ales ramura șanțului central (A. sulci centralis).

Am stabilit drept puncte cerebrometrice de referință: A = jonțiunea M1-M2, B = jonțiunea M3-artera centrală și C = extremitatea superioară a șanțului central. Am proiectat punctele A, B și C pe calvarie, folosind drept criteriu de proiecție distanța minimă de la punctul cerebrometric la suprafața calvariei, obținând astfel punctele A*, B* și, respectiv C*. Am ales drept puncte craniometrice de referință G = glabella, I = Inion (protuberanța occipitală externă). Am calculat distanța de la punctele de proiecție la aceste puncte în spațiul tridimensional euclidian (în linie dreaptă), obținând distanțele GA*, IA*, GB*, IB*, GC*, IC*. Am calculat raportul dintre distanțele fiecărui punct de proiecție și punctele craniometrice.

Am prelucrat statistic rezultatele obținute, folosind programul de calcul tabelar OpenOffice.org Calc. Valorile statistice astfel obținute le-am folosit pentru a marca pe un craniu standard punctele de proiecție (după coordonatele date de valorile medii), înconjurare de un „halou” circular de arie corespunzătoare dispersiei.

În final, am stabilit o regulă cât mai simplă de proiecție, care să se încadreze în interiorul rezultatelor grafice obținute.

REZULTATE

Tabelul I prezintă datele de măsurare obținute, precum și rezultatul prelucrării statistice ale acestora.

Din analiza acestor date se rezultă o valoare relativă medie a raportului GA*/IA* de 0,27, adică localizarea proiecției punctului de demarcație dintre M1 și M2 este de circa 4 ori mai apropiată de Glabella decât de Inion. Cu o deviație standard de 0,1, această localizare are un grad ridicat de stabilitate.

Similar, pentru proiecția punctului de origine al ramurii șanțului central, valoare relativă medie a raportului GB*/IB* este de 0,38; este deci o deplasare spre posterior a acestei proiecții, raportul distanțelor față de punctele de referință Glabella și Inion fiind de 1 la 3. Cu o deviație standard de 0,3, această localizare are un grad de stabilitate acceptabil.

Cum punctele A* și B* delimitează și proiecția segmentului M2 al arterei cerebrale mijlocii, rezultă că proiecția acestui segment este și ea suficient de stabilă. Din prelucrarea statistică rezultă a lungime medie a acestei proiecții de 20,52 mm, deci de aproximativ 2 cm.

Punctul C* este situat la o valoare relativă de 1,43 față de Glabella și Inion, adică mai aproape de Inion decât de Glabella într-un raport situat între 5 la 4 și 6 la 4. Acest rezultat este în concordanță cu un studiu anterior al nostru efectuat pe preparate anatomice [1]. Deviația standard este, însă, mult mai mare, de 0,9. Cum am arătat și în articolul citat mai sus, extremitatea superioară a șanțului central și, implicit, a arterei omonime are un grad de variabilitate destul de ridicat, argumentând, atunci, necesitatea abordării dintr-o perspectivă imagistică.

Consemnarea acestor rezultate pe un craniu standard conduce la următorul algoritm de proiecție, pe care îl propunem (Figura nr. 2):

Caz	GA* (mm)	IA* (mm)	GA*/IA*	GB* (mm)	IB* (mm)	GB*/IB*	GC* (mm)	IC* (mm)	GC*/IC*
1	61	226	0,27	82	215	0,38	324	239	1,36
2	64	224	0,29	84	218	0,39	330	221	1,49
3	57	230	0,25	79	204	0,39	325	232	1,4
4	59	232	0,25	78	199	0,39	331	215	1,54
5	62	227	0,27	85	201	0,42	294	224	1,31
6	66	225	0,29	88	221	0,4	324	238	1,36
7	63	226	0,28	82	203	0,4	305	219	1,39
8	59	219	0,27	79	204	0,39	342	225	1,52
9	60	220	0,27	77	190	0,41	322	237	1,36
10	62	223	0,28	84	214	0,39	328	218	1,5
11	63	226	0,28	82	220	0,37	332	209	1,59
12	61	228	0,27	81	209	0,39	290	231	1,26
13	58	223	0,26	84	205	0,41	301	216	1,39
14	57	218	0,26	85	215	0,4	305	222	1,37
15	59	225	0,26	79	213	0,37	340	231	1,47
16	63	227	0,28	77	220	0,35	328	225	1,46
17	64	223	0,29	78	231	0,34	335	209	1,6
18	66	220	0,3	80	224	0,36	310	221	1,4
19	62	222	0,28	83	205	0,4	329	234	1,41
20	61	224	0,27	85	215	0,4	325	215	1,51
21	59	223	0,26	87	218	0,4	308	206	1,5
22	60	231	0,26	83	199	0,42	321	238	1,35
23	65	232	0,28	78	198	0,39	332	219	1,52
24	63	235	0,27	76	200	0,38	318	206	1,54
25	62	226	0,27	79	220	0,36	328	220	1,49
26	61	218	0,28	80	231	0,35	304	237	1,28
27	63	225	0,28	83	229	0,36	321	218	1,47
28	62	227	0,27	87	218	0,4	309	209	1,48
29	60	228	0,26	78	220	0,35	321	238	1,35
30	64	231	0,28	83	221	0,38	334	207	1,61
31	57	219	0,26	82	207	0,4	306	229	1,34
32	59	220	0,27	81	200	0,41	308	221	1,39

33	64	224	0,29	80	208	0,38	317	208	1,52	
34	62	228	0,27	79	197	0,4	329	205	1,6	
35	61	222	0,27	83	220	0,38	331	226	1,46	
36	63	218	0,29	82	219	0,37	329	218	1,51	
37	60	228	0,26	84	214	0,39	314	230	1,37	
38	58	231	0,25	85	229	0,37	325	216	1,5	
39	59	227	0,26	81	219	0,37	335	226	1,48	
40	58	223	0,26	80	225	0,36	302	207	1,46	
41	61	225	0,27	79	226	0,35	295	213	1,38	
42	60	222	0,27	78	214	0,36	324	228	1,42	
43	65	221	0,29	87	206	0,42	291	216	1,35	
44	62	230	0,27	77	205	0,38	320	230	1,39	
45	58	221	0,26	78	221	0,35	328	248	1,32	
46	63	226	0,28	79	293	0,27	309	221	1,4	
47	61	223	0,27	83	201	0,41	315	212	1,49	
48	59	232	0,25	85	221	0,38	326	228	1,43	
49	60	224	0,27	82	228	0,36	332	248	1,34	
50	62	226	0,27	85	231	0,37	334	238	1,4	
51	60	223	0,27	86	213	0,4	314	221	1,42	
52	59	219	0,27	82	223	0,37	302	213	1,42	
53	63	226	0,28	79	219	0,36	305	237	1,29	
54	61	224	0,27	86	215	0,4	295	210	1,4	
media			0,27	media			0,38	media		
dev. std.			0,01	dev. std.			0,03	dev. std.		

Tabel I rezultatele datelor de măsurare și prelucrarea lor statistică

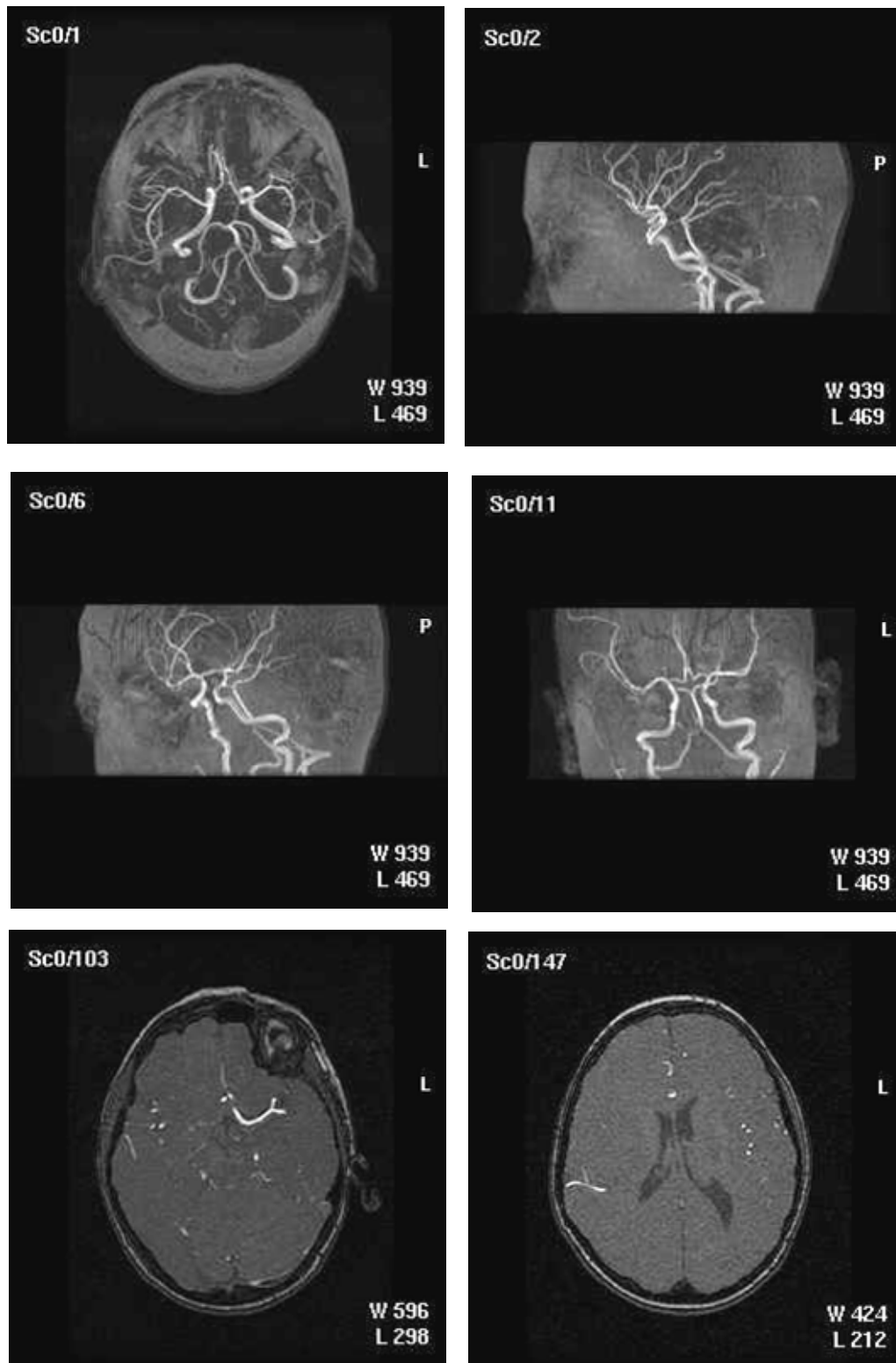


Fig. 1: imagini angiografice din incidente diferite, ce permit identificarea traseului arterelor cerebrale mijlocii (sus și la mijloc). Jos, imagini RM care surprind artera cerebrală mijlocie stângă în subdiviziunile M1 și M2 (stânga) și ramura centrală (rolandică) dreaptă (dreapta)

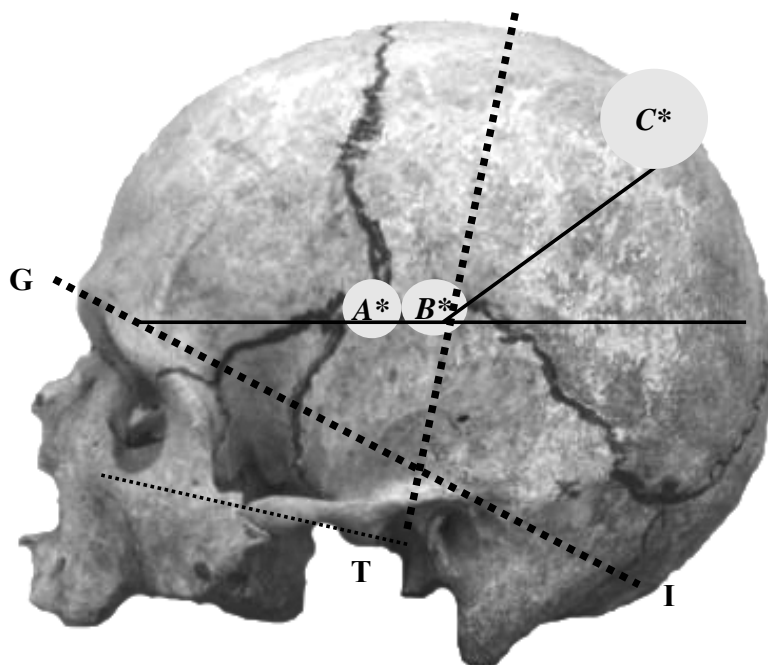


Fig. 2: rezultatele determinărilor pe craniul standard. Repere sunt invarianții geometrici de mare stabilitate: Glabella (G), Inion (I) și Tragion (T). Proiecțiile de determinat sunt incluse în discuri sferice, proporționale cu dispersia valorilor determinate statistic.

Segmentul A*B* reprezintă proiecția subdiviziunii insulare, care se poate face pe o dreaptă ce unește intersecția dintre extremitatea anterioară a liniei temporale superioare cu limita dintre 1/4 posterioară cu 3/4 anterioare ale liniei mediane a bolții craniene și verticala prin Tragion (perpendiculară pe orizontala de la Frankfurt). Segmentul B*C* reprezintă proiecția arterei șanțului central. Punctul C are cea mai mare dispersie dintre cele trei puncte determinate, fiind situat pe aceeași linie curbă mediană a calotei craniene, dar la unirea a 5/9 anterioare cu 4/9 posterioare.

DISCUȚII

Topografia cranioencefalică permite realizarea de proiecții ale encefalului în funcție de reperele craniometrice.

Reperle antropometrice, în general, trebuie să prezinte două caracteristici de importanță capitală: accesibilitatea și stabilitatea. Doar invarianții geometrici, adică modificările de relief ale suprafeței externe a craniului (Glabella, Inion) pot fi luați în considerație [2]

Autori (care sunt și autorități în domeniu) folosesc drept repere tocmai punctele craniometrice care nu sunt nici accesibile examenului clinic și nici stabile craniometric [3]. Astfel, șanțul lateral are o proiecție controversată și complexă: punctului de ramificare al șanțului (punctul Sylvian) corespunde lui pterion, iar unirea lui cu un punct situat la 2 cm sub tuberozitatea parietală reprezintă proiecția ramurii sale posterioare. Farnarier și colaboratorii au efectuat studii asupra distribuției arterei cerebrale anterioare pe 53 emisfere și 300 angiograme [4]. Investigația imagistică a vascularizației encefalice este o prezență de rutină în manualele de anatomie pentru studenți [5,6,7].

CONCLUZII

Propunem ca algoritm de proiecție pe calvarie a subdiviziunilor arterei cerebrale mijlocii M2 (insulară) și M3 (operculară), linia ce unește intersecția dintre segmentul curbiliniu lateral Glabella-Inion și extremitatea anterioară a liniei temporale superioare pe de o parte, cu punctul ce delimitează pe curbura mediană 3/4 anterioare cu 1/4 posterioară. Această linie corespunde și proiecției șanțului lateral. Proiecția

arterei șanțului central este un segment curbiliniu ce unește intersecția liniei mai sus descrise cu verticala prin Tragion, cu punctul ce delimitează pe curbura mediană 5/9 anterioare cu 4/9 posterioare.

Bibliografie

- [1] Stănescu M.R., Nicolescu I., Albulescu D.M, Mîndrilă I., Stănescu R. About cranioencephalic topography of sulcus centralis. Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie, 2008;VII:33-37.
- [2] Stănescu M.R., Nicolescu I., Albulescu D.M, Mîndrilă I., Stănescu R. Variability of the craniometrical points: a topological point of view. Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie, 2007; VI:147-150.
- [3] Standring S. Gray's Anatomy on line 39ed. Elsevier Ltd. 2005. Disponibil la www.graysanatomyonline.com
- [4] Farnarier G., Planche D., Rohner J.J. Blocage des afférences nocicepives par stimulation périphérique percutanee chez le chat. C.R. Soc Biol 1977; 171:1054–1058.
- [5] Kahle W., Frotscher M. Color atlas of human anatomy. Vol. 3. Thieme. 2003.
- [6] Rohkamm R. Color atlas of neurology. Thieme. 2004.
- [7] Hendelman W. Atlas of functional neuroanatomy. 2-nd ed. Taylor & Francis 2006.