

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI  
ȘCOALA DOCTORALĂ  
DOMENIUL MEDICINĂ GENERALĂ**

***EVALUAREA MORFOMETRICĂ A ORBITEI PRIN  
METODE ANATOMICE ȘI IMAGISTICE***

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Conducător de doctorat:**

**PROF. UNIV. DR. ISPAS ALEXANDRU TEODOR**

**Student-doctorand:**

**SÂRBU ALEXANDRA-ELENA**

**ANUL 2018**

# CUPRINS

## INTRODUCERE

<b>CAPITOLUL 1 DEZVOLTAREA CRANIULUI</b>	pag. 1
1.1 Dezvoltarea neurocraniului	pag. 1
1.2 Dezvoltarea viscerocraniului	pag. 5
1.3 Dezvoltarea orbitei și conținutului acesteia	pag. 5
<b>CAPITOLUL 2</b>	pag. 10
2.1 Anatomia descriptivă a orbitei și conținutului orbital	pag. 10
2.2 Comunicările orbitei	pag. 11
2.3 Fosa pterigopalatină	pag. 13
2.4 Vasele orbitei	pag. 15
2.5 Sinusul cavernos	pag. 19
2.6 Inervația orbitei	pag. 19
2.7 Inelul lui Zinn și mușchii orbitei	pag. 25
2.8 Aparatul lacrimal	pag. 27
<b>CAPITOLUL 3 METODE DE MĂSURARE A DIMENSIUNILOR ORBITEI</b>	pag. 28
3.1 Istoric	pag. 28
3.2. Importanța clinică actuală	pag. 28
<b>CAPITOLUL 4 ANESTEZIA REGIONALĂ</b>	pag. 31
4.1 Istoric	pag. 31
4.2 Tehnică	pag. 31
4.3 Complicații	pag. 33
<b>CAPITOLUL 5 STUDIUL PERSONAL</b>	pag. 36
5.1 Scopul studiului	pag. 36
5.2 Material și metodă	pag. 36

5.2.1 Tehnica măsurătorilor pe cranii uscate	pag. 37
5.2.2 Tehnica măsurătorilor realizate pe secțiuni computer-tomografice	pag. 40
5.3 Colectarea, prelucrarea și interpretarea datelor	pag. 49
5.4 Caracteristicile lotului de studiu	pag. 59
5.5 Rezultate	pag. 62
5.5.1 Studiul 1- studiu pe cranii de copii	pag. 62
5.5.2 Studiul 2- studiu pe cranii de adulți	pag. 77
5.5.3 Studiu 3- studiu pe secțiuni computer-tomografice	pag. 97
<b>CAPITOLUL 6 DISCUȚII</b>	pag. 113
6.1 Studiul 1- studiu pe cranii de copii	pag. 115
6.2 Studiul 2- studiu pe cranii de adulți	pag. 125
6.3 Studiu 3- studiu computer-tomografic	pag. 139
<b>CAPITOLUL 7 CONCLUZII</b>	pag. 152
<b>CAPITOLUL 8 BIBLIOGRAFIE</b>	pag. 154
<b>ANEXE Articole publicate din tematica tezei</b>	

## **1. Dezvoltarea craniului**

Structura oaselor orbitei apare în primele 2 luni de viață embrionară [2]. Migrația celulelor crestei neurale apare la nivelul feței pe două rute ce se întâlnesc la nivelul orbitei. Aripa mică a sfenoidului este de origine condrală în timp ce aripa mare și restul oaselor orbitei sunt de origine desmală și se osifică și unesc între luna a șasea și a șaptea de gestație [22].

Ochiul atinge dimensiunile de adult la 3 ani dar orbita uneori abia la 16 ani [5].

## **2. Anatomia descriptivă a orbitei și a conținutului orbital**

Orbitele sunt cavități în formă de pară sau piramidă patrulateră cu baza situată anterior și apexul posterior [35]. Ele adăpostesc segmentul periferic al analizatorului vizual (globii oculari), mușchi, grăsimi, mare parte a aparatului lacrimal dar și structuri vasculo-nervoase de importanță vitală și funcțională ca nervul optic, artera oftalmică etc [33].

La delimitarea orbitei participă șapte oase: frontalul, sfenoidul, etmoidul, palatinul, osul lacrimal, osul zigomatic și maxilar. Se învecinează superior cu fosa craniană anterioară, lateral cu fosa temporală (spre anterior) și fosa craniană medie (spre postero-lateral), inferior cu sinusul maxilar și medial cu sinusul etmoid și prelungirea anterioară a sinusului sfenoid [11].

## **3 Metode de măsurare a dimensiunilor orbitei**

Interesul pentru măsurarea acestei regiuni anatomice complexe a apărut acum mai mult de un secol și nici până în ziua de azi nu există o metodă standard acceptată la nivel mondial.

Apariția computer-tomografiei a fost un pas uriaș pentru cuantificarea volumului orbital fiind descrise numeroase tehnici de măsurare în încercarea de a standardiza această regiune anatomică extraordinar de complexă. Deși tomografia computerizată este cea mai fiabilă metodă de calculare a volumului orbital, totuși standardul de aur rămâne tehnica înlocuirii cu fluid [12].

De la apariția computer-tomografiei tehnicile de măsurare a volumului și dimensiunilor orbitare au cunoscut o dezvoltare impresionantă. Au apărut numeroase studii care au încercat să standardizeze metodele de măsurare, cu un grad foarte mare de acuratețe [10,15,16,38,39,]. Totuși până în ziua de azi nu s-a stabilit un protocol pentru măsurarea volumului orbitei. Unul dintre motive este complexitatea acestei regiuni anatomice, în special a limitei sale anterioare, dar și a prezentei numeroaselor fisuri și găuri, ce a condus la protocoale diferite cu rezultate diferite ce nu pot fi comparate.

OsiriX este un software imagistic creat de Dr. Antoine Rosset și Joris Heuberger. Reprezintă o aplicație ce procesează imagini DICOM efectuate de aparatura medicală (CT, RMN, PET-CT) ce funcționează numai în sistemul de operare Macintosh. Deși este foarte ușor de utilizat a dovedit o acuratețe mare în numeroase studii, printre care se numără și studii de volumetrie orbitală.

#### **4. Anestezia regională**

Anestezia retrobulbară clasică presupune injectarea de agent anestezic în spațiul intraconal (situat posterior de globul ocular, delimitat de mușchii extrinseci ai globului ocular) și suplimentarea acesteia prin blocul nervului facial.

Anestezia peribulbară presupune introducerea unui ac prin cadranul temporal inferior al orbitei, fie prin conjunctivă, fie prin piele, în afara conului format de mușchii extrinseci ai globului ocular și injectarea de agent anestezic în acest spațiu [20].

##### ***Complicații:***

În cazul anesteziei regionale complicațiile pot să fie locale sau sistemice, imediate sau tardive. [19, 36, 37].

- *Complicații locale datorate acului sau canulei:* Chemozisul, hemoragia subconjunctivală, și hemoragia la nivelul pleoapei [19].
- *Hemoragia retrobulbară:*
- *Lezarea globului ocular* [4, 13, 46].
- *Ruptura globului ocular* [7, 30].
- *Lezarea nervului optic și a arterei centrale a retinei.* [42].

- *Miotoxicitatea* [17, 18, 48].
- *Reflexul oculocardiac* [42].
- *Anestezia trunchiului cerebral* [12, 29]
- *Complicații legate de blocul nervului facial* [18].
- *Reacții alergice* [1, 32, 42].

## 5 Studiul personal

**5.1. Scopul studiului** a fost de a cerceta variabilitatea antropometrică a orbitei în populația generală utilizând măsurători directe a diferitelor diametre orbitare, de a aduce informații noi privind dimensiunile și volumele orbitei (utilizând metode imagistice) și de a descoperi corelații utile în clinică și cercetare.

### 5.2. Material și metodă

Studiul a fost realizat în cadrul Disciplinei de Anatomie, Departamentul II de Științe Morfologice, UMF „Carol Davila” din București, în cadrul Institutului de Antropologie „Fr. I. Rainer”, Academia Română, București, și în cadrul Secției I a Institutului de Fono-Audiologie și Chirurgie Funcțională ORL „Prof. Dr. D. Hociotă” din București.

Studiul are trei părți. Prima parte este un studiu antropometric realizat pe 40 de cranii uscate (80 de cavități orbitare) de copii din colecția de Craniologie a Institutului de Antropologie „Fr. I. Rainer”.

A doua parte este un studiu antropometric realizat pe 166 de cranii uscate (332 de cavități orbitare) de adulți.

A treia parte este un studiu anatomo-imagistic în care au fost examinate 81 de tomografii computerizate (162 de cavități orbitare) de la 33 de pacienți care s-au prezentat pentru consultație în vederea tratamentului chirurgical rino-sinusal în Secția I a Institutului de Fono-Audiologie și Chirurgie Funcțională ORL „Prof. Dr. D. Hociotă” din București, și 48 de cranii examinate computer tomografic în cadrul, Departamentului II de Științe Morfologice, UMF „Carol Davila” din București.

Măsurătorile pentru lotul de cranii au fost efectuate manual, de către un singur investigator, utilizând un șubler Vernier digital. Am efectuat măsurători ale dimensiunilor orbitei de fiecare parte (dreaptă/stângă) utilizând repere anatomice standard.

În studiile antropometrice (studiul 1 și studiul 2) am notat pentru fiecare craniu studiat:

- sexul: masculin/feminin
- vârsta
- adâncimea orbitei - distanța dintre gaura optică și mijlocul liniei ce definește lățimea aditusului orbital.
- lungimea peretelui medial- definită ca distanța dintre gaura optică și mijlocul marginii mediale a aditusului orbital (pe creasta lacrimală anterioară)
- lungimea peretelui lateral - definită ca distanța dintre gaura optică și mijlocul marginii laterale a aditusului orbital.
- înălțimea aditusului orbital- distanța maximă între marginea superioară și inferioară a orbitei;
- lățimea aditusului orbital- distanța între mijlocul marginilor laterale și mediale ale orbitei
- distanța biorbitală- distanța dintre mijlocul marginilor laterale ale orbitei dreaptă și stângă
- distanța interorbitală- distanța dintre mijlocul marginilor mediale ale orbitei dreaptă-stângă (la nivelul crestei lacrimale anterioare).
- indexul orbital definit ca-  $\frac{\text{înălțimea orbitei}}{\text{lățimea orbitei}} \times 100$

Pentru lotul de examinări computer tomografice am utilizat softul dedicat OsiriX Dicom viewer versiunea 5.7.1. și am efectuat măsurători ale dimensiunilor și volumelor orbitare de fiecare parte (dreapta/stânga) și am realizat corelații între aceste variabile și comparații între partea dreaptă și stângă și între sexe. De asemenea am realizat corelații între variabilele măsurate manual pe cranii uscate și cele măsurate imagistic cu ajutorul programului OsiriX.

Pentru fiecare examinare computer-tomografică am efectuat următoarele măsurători: sexul (masculin/feminin), vârsta, dimensiunile orbitare măsurate cu softul OsiriX : adâncimea orbitei, lungimea peretelui lateral și medial, înălțimea și lățimea aditusului orbital, distanța interorbitală și cea biorbitală, lungimea nervului optic în orbită (măsurată doar în cazul subiecților vii) pentru orbita dreaptă și stângă, volumele orbitare măsurate cu

funcția de volumetrie a softului OsiriX și indexul orbital definit ca: înălțimea orbitei/ lățimea orbitei X100.

## **5.4. Rezultate**

### **5.4.1 Studiul 1. Studiul pe cranii de copii**

Adâncimea medie măsurată pe tot lotul de orbite a fost de 39.82mm ( $\pm 4.23$ mm). Lungimea peretelui medial a fost în medie 41.51mm ( $\pm 4.62$ mm) iar cea a peretelui lateral 42.39mm( $\pm 4.1$ mm). Pentru înălțimea aditusului orbital am obținut o medie de 30.79mm ( $\pm 3.04$ mm) iar pentru lățimea aditusului 35.73mm ( $\pm 3.35$ mm). Am calculat indexul orbital pentru fiecare cavitate orbitală în parte și am obținut o medie de 86.38( $\pm 6.16$ ). Acest index orbital situează populația studiată în categoria mezoseme (medie) caracteristică pentru rasa albă. Diametrul biorbital mediu a fost de 84.52mm( $\pm 7.93$ mm) iar cel interorbital de 13.05mm ( $\pm 2.31$ mm).

Am comparat toate diametrele orbitei drepte și stângi ale aceluiași craniu și nu s-au găsit diferențe semnificative din punct de vedere statistic ( $p > 0.05$ ) între aceste distanțe. De aceea am considerat oportună utilizarea fiecărei orbite ca element de sine stătător în lotul de studiu, având în total un număr de 80 de cavități orbitare. De asemenea am comparat diametrele măsurate pentru craniile de sex masculin și feminin ce se încadrau în aceeași grupă de vârstă și nu am găsit diferențe semnificative din punct de vedere statistic ( $p > 0.05$ ). Din acest motiv am luat în considerare doar încadrarea în grupele de vârstă în calcularea diametrelor medii și a deviațiilor standard și efectuarea corelațiilor între diferiți parametri.

Am împărțit lotul de 80 de cavități orbitare pe grupe de vârstă, am calculat media și deviația standard pentru fiecare diametru și le-am introdus în tabelul de mai jos (tabel V.1).

Am aplicat testul Pearson pentru a încerca să descoperim legături între vârstă și diametrele orbitare măsurate. Am descoperit corelații foarte puternice și direct proporționale între vârstă și adâncimea orbitei, lungimea peretelui medial și lateral și lățimea aditusului orbital. Am notat toate corelațiile descoperite între parametrii studiați în tabelul de mai jos ( vezi tabel V.2).

Tabel. V.1. Media diametrelor măsurate pentru lotul de cranii de copii împărțite pe grupe de vârstă

	0-2 ani	3-7 ani	8-14 ani	15-17 ani
Adâncimea orbitei (mm)	32.47±3.09	39.70±2.50	40.51±2.76	42.85±2.44
Lungimea peretelui medial (mm)	33.27±3.46	41.09±2.56	42.79±2.57	44.57±2.88
Lungimea peretelui lateral (mm)	35.78±3.18	41.80±2.49	43.04±3.04	45.44±2.24
Înălțimea aditusului (mm)	26.65±3.25	29.85±2.37	32.28±1.91	31.96±2.23
Lățimea aditusului (mm)	30.22±3.99	34.77±1.74	36.65±1.64	38.22±1.38
Indexul orbitar	88.45±4.51	85.95±6.91	88.23±6.13	83.67±5.53

Tabel nr.V.2. Corelații între vârstă și variabilele măsurate (în tabel sunt introduși indicii de corelație).

	Vârsta	Adâncimea orbitei	Lungimea peretelui medial	Lungimea peretelui lateral	Înălțime aditus	Lățime aditus	Index orbitar
Vârsta	1	0.739	0.753	0.748	0.522	0.757	-0.284
Adâncimea orbitei	0.739	1	0.945	0.943	0.431	0.809	-0.489
Lungimea peretelui medial	0.753	0.945	1	0.917	0.490	0.838	-0.445
Lungimea peretelui lateral	0.748	0.943	0.917	1	0.471	0.816	-0.441
Înălțime aditus	0.522	0.431	0.490	0.471	1	0.722	0.396
Lățime aditus	0.757	0.809	0.838	0.816	0.722	1	-0.347
Index orbitar	-0.284	-0.489	-0.445	-0.441	0.396	-0.347	1

Am folosit ANOVA cu scopul de a depista diferențele pe grupe de vârstă dintre diametrele măsurate. Am aplicat testul Tukey HSD de comparații multiple pentru a evidenția diferențele dintre intervalele de vârstă pentru fiecare parametru măsurat.

Am încercat să facem o regresie liniară pentru toate variabilele de mai sus (ca variabile dependente) cu vârsta ca variabilă independentă.

Pentru *adâncimea orbitei* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic , puternică ( $r^2=0.54$ ,  $F=93.96$ ,  $p<0.001$ ). 54% din varianța adâncimii orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și adâncimea orbitei este:  $y=3.42E^3+54.6*x$  unde  $y$  este adâncimea orbitei și  $x$  este vârsta.

Pentru *lungimea peretelui medial orbital* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic , puternică ( $r^2=0.561$ ,  $F=102$ ,  $p<0.001$ ). 56% din varianța lungimii peretelui medial al orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și lungimea peretelui medial al orbitei este:  $y=3.53E^3+60.59*x$  unde  $y$  este lungimea peretelui medial al orbitei și  $x$  este vârsta.

În cazul *lungimii peretelui lateral orbital* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic , puternică ( $r^2=0.553$ ,  $F=98.78$ ,  $p<0.001$ ). 55% din varianța lungimii peretelui lateral al orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și lungimea peretelui lateral al orbitei este:  $y=3.69E^3+53.42*x$  unde  $y$  este lungimea peretelui lateral al orbitei și  $x$  este vârsta.

În cazul *înălțimii aditusului orbital* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic , slabă ( $r^2=0.264$ ,  $F=29.27$ ,  $p<0.001$ ). 26% din varianța înălțimii aditusului orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și înălțimea aditusului orbitei este:  $y=2.8E^3+27.71*x$  unde  $y$  este înălțimea aditusului orbitei și  $x$  este vârsta.

În cazul *lățimii aditusului orbital* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic , moderată ( $r^2=0.567$ ,  $F=104.6$ ,  $p<0.001$ ). 56% din varianța lățimii aditusului orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și lățimea aditusului orbitei este:  $y=3.12E^3+44.27*x$  unde  $y$  este lățimea aditusului orbitei și  $x$  este vârsta.

Pentru *indexul orbital* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic, slabă, invers proporțională ( $r^2=0.069$ ,  $F=6.83$ ,  $p=0.01$ ). 8% din varianța

indexului orbitei este explicată de către vârstă. Cea mai potrivită ecuație care să descrie relația dintre vârstă și indexul orbitei este:  $y=89.51-0.3*x$  unde  $y$  este indexul orbitei și  $x$  este vârstă.

#### **5.4.2 Studiul 2. Studiul pe cranii de adulți**

A doua parte a studiului a fost realizată pe 166 de cranii de adulți. Am măsurat aceleași distanțe și diametre de interes, separat pentru cavitatea orbitală dreaptă și stângă și sexul masculin și feminin, și le-am împărțit pe mai multe grupe de vârstă.

Pentru a descoperi dacă există diferențe între sexe pentru parametrii mășurați am folosit testul MANN WHITNEY U și am obținut rezultate foarte semnificative statistic ( $p<0.001$ ) în cazul lungimii peretelui medial și lateral, înălțimii și lățimii aditusului orbital și diametrelor biorbital și interorbital pentru fiecare orbită în parte. În schimb nu am obținut rezultate semnificative din punct de vedere statistic ( $p>0.05$ ) în cazul variabilității în funcție de sex a adâncimii orbitei și a indexului orbital.

Am aplicat testul Mann Whitney U pentru a compara toate diametrele orbitei drepte și stângi ale aceluiași craniu și nu am găsit diferențe semnificative din punct de vedere statistic ( $p>0.05$ ) între aceste distanțe. De aceea am considerat oportună utilizarea fiecărei orbite ca element de sine stătător în lotul de studiu, având în total un număr de 332 de cavități orbitare.

Am aplicat testul Pearson pentru a încerca să descoperim legături între parametrii mășurați. Am obținut valori semnificative statistic ( $p<0.05$ ) pentru toate corelațiile calculate și le-am introdus în tabelul de mai jos (vezi tabel. V.3).

Am împărțit cavitățile orbitare pe grupe de vârstă (18-27 ani, 28-37 ani, 38-47 ani, 48-57 ani, 58-67 ani și peste 68 ani) pentru a cerceta variabilitatea diametrelor orbitare în funcție de aceasta. Am folosit ANOVA cu scopul de a depista diferențele pe grupe de vârstă dintre diametrele mășurate. Am aplicat testul Tukey HSD de comparații multiple pentru a evidenția diferențele dintre intervalele de vârstă pentru fiecare parametru mășurat. Pentru adâncimea orbitei s-au înregistrat diferențe semnificative statistic ( $p<0.05$ ) între grupa de vârstă 18-27 și grupele de vârstă 48-57 și 58-67 ani. În cazul lungimii peretelui medial am obținut diferențe semnificative statistic între grupele de vârstă 18-27 și 48-57 de ani, 58-67 de ani și peste 68 de ani. În cazul lungimii peretelui lateral al orbitei am obținut diferențe semnificative statistic între grupele de vârstă 18-27 de ani și 48-57 de ani (vezi tabel. V.4).

Tabel .V.3 Corelații între variabile pentru lotul de cranii de adulți (în tabel sunt introduși indicii de corelație)

	Vârsta	Adâncimea orbitei	Lungimea peretelui medial	Lungimea peretelui lateral	Înălțime aditus	Lățime aditus	Index orbital
Vârsta	1	0.19	0.21	0.11	-	-	-
Adâncimea orbitei	0.19	1	0.72	0.75	-0.27	0.13	-0.39
Lungimea peretelui medial	0.21	0.72	1	0.73	-0.13	0.31	-0.38
Lungimea peretelui lateral	0.11	0.75	0.73	1	-0.12	0.28	-0.34
Înălțime aditus	-	-0.27	-0.13	-0.12	1	0.46	0.77
Lățime aditus	-	0.13	0.31	0.28	0.46	1	-0.20
Index orbital	-	-0.39	-0.38	-0.34	0.77	-0.20	1

Tabel Nr. V.4 Media diametrelor măsurate pentru lotul de cranii de adulți împărțite pe grupe de vârstă.

Interval de vârstă	Adâncimea orbitei	Lungimea peretelui medial	Lungimea peretelui lateral	Înălțime aditus	Lățime aditus	Index orbital	Total
18-27 ani	42.28 ±2.08	44.10 ±1.99	44.81 ±2.35	32.97 ±2.72	39.47 ±2.3	83.55 ±4.98	52
28-37 ani	43.18 ±2.48	45.20 ±2.36	45.88 ±2.63	33.19 ±2.67	38.81 ±1.76	83.44 ±6.38	80
38-47 ani	42.82 ±2.989	45.16 ±2.9	45.49 ±3.01	33.33 ±2.38	39.84 ±2.01	83.76 ±5.88	74
48-57 ani	43.90 ±2.13	45.81 ±1.52	46.32 ±2.27	33.30 ±1.93	40.24 ±1.4	82.80 ±4.92	64
58-67 ani	44.03 ±1.75	45.63 ±2.04	45.39 ±2.17	32.81 ±2.26	39.87 ±2.00	82.3 ±3.83	30
Peste 68 ani	43.57 ±2.15	45.86 ±2.26	46.11 ±2.12	33.22 ±2.45	39.94 ±1.98	83.20 ±5.25	32
Total lot	43.21 ±2.42	45.24 ±2.32	45.69 ±2.56	33.18 ±2.41	39.86 ±1.89	83.28 ±5.46	332

**5.4.3 Studiul 3. Studiul pe secțiuni computer-tomografice:** A treia parte a studiului a fost realizată pe 81 investigații computer-tomografice de adulți. 33 dintre investigații provin de la pacienți internați pentru patologie ORL și 48 au fost realizate pe cranii adulte.

Tabel Nr.V.5 Dispersiile parametrilor studiați, separați pentru partea dreaptă/stângă.

Lot	Total		Total examinări CT pacienți		Total examinări CT Cranii uscate	
	Număr	81	33	48		
Orbita	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga
Adâncimea orbitei (mm)	41.44 ±2.59	41.17 ±2.51	41.98 ±2.67	41.66 ±2.60	41.07 ±2.50	40.83 ±2.41
Lungimea peretelui medial (mm)	46.12 ±3.06	46.90 ±2.84	46.65 ±3.16	46.90 ±2.84	45.75 ±2.97	45.46 ±3.00
Lungimea peretelui lateral (mm)	46.02 ±2.68	45.79 ±2.70	46.36 ±2.69	45.99 ±2.75	45.79 ±2.68	45.65 ±2.68
Înălțimea aditus (mm)	33.89 ±2.07	34.23 ±2.23	34.45 ±1.53	36.56 ±2.04	33.50 ±2.30	34.00 ±2.34
Lățimea aditus (mm)	40.74 ±2.83	40.57 ±2.61	40.94 ±3.21	40.66 ±2.77	40.60 ±2.56	40.51 ±2.53
Indexul orbital	83.51 ±7.08	84.64 ±7.02	84.61 ±7.29	85.33 ±7.11	82.75 ±6.90	84.16 ±6.99
Volumul orbitei (cm <sup>3</sup> )	25.753 ±3.42	25.851 ±8.51	26.879 ±3.94	28.123 ±1.27	24.979 ±2.79	24.289 ±2.73
Lungimea nervului optic (mm)	29.10 ±3.19	28.73 ±2.77	29.10 ±3.19	28.73 ±2.72	-	-
Diametrul biorbital(mm)	96.85 ±4.36		97.60 ±4.18		96.29 ±4.44	
Diametrul interorbital (mm)	20.02 ±2.3		20.16 ±1.73		19.92 ±2.64	

Am calculat media și deviația standard în cazul tuturor parametrilor de interes și le-am introdus în 3 tabele: primul (vezi tabel V.5) pentru lotul total de 81 de examinări computer

tomografice, efectuate pe pacienți (în număr de 33) și examinări imagistice pe cranii uscate (în număr de 48).

Tabel Nr. V.6. Dispersiile parametrilor studiați separați pentru partea dreaptă/stângă în cazul sexului feminin.

Lot	Total Sexul Feminin		Total examinări CT pacienți sex feminin		Total examinări CT Cranii sex feminin	
	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga
Vârsta medie	42.35 ±1.71		35.69 ± 1.07		45.96 ±1.9	
Număr	37		13		24	
Orbita	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga
Adâncimea orbitei (mm)	40.49 ±2.72	40.38 ±2.49	40.33 ±2.83	39.87 ± 2.55	40.58 ±2.72	40.65 ±2.46
Lungimea peretelui medial (mm)	44.92 ±2.75	44.82 ±2.95	44.73 ±2.09	45.16 ±2.66	45.05 ±3.08	44.63 ±3.14
Lungimea peretelui lateral (mm)	44.93 ±2.84	44.96 ±2.66	44.68 ±2.90	44.29 ±2.84	45.07 ±2.86	45.33 ±2.54
Înălțimea aditus (mm)	33.22 ±2.03	33.58 ±2.10	33.79 ±1.68	33.71 ±2.07	32.91 ±2.17	33.51 ±2.17
Lățimea aditus (mm)	39.65 ±2.11	39.48 ±2.04	39.81 ±1.83	39.80 ±1.85	39.57 ±2.29	39.30 ±2.15
Indexul orbital	83.97 ±6.50	85.26 ±6.58	85.04 ±5.82	84.88 ±6.81	83.39 ±6.88	85.44 ±6.59
Volumul orbitei (cm <sup>3</sup> )	23.917 ±2.24	23.259 ±2.28	24.368 ±1.93	23.664 ±2.32	23.674 ±2.40	23.040 ±2.28
Lungimea nervului optic (mm)	26.56 ±1.94	26.39 ±1.54	26.56 ±1.94	26.39 ±1.54	-	-
Diametrul biorbital(mm)	94.25 ±3.74		94.15 ±3.86		94.43 ±3.64	
Diametrul interorbital (mm)	19.50 ±2.28		19.45 ±2.39		19.50 ±2.17	

Tabelele V.6 si V.7 conțin mediile lotului total de măsurători în cazul sexului feminin și respectiv masculin, separate apoi în investigații pe cranii uscate și pacienți și orbita dreaptă și orbita stângă.

Tabel Nr.V.7 Dispersiile parametrilor studiați separați pentru partea dreaptă/stângă în cazul sexului masculin.

Lot	Total Sexul Masculin		Total examinări CT pacienți sex masculin		Total examinări CT Cranii sex masculin	
	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga
Vârsta medie	44.39 ±1.51		43.70 ±1.74		44.96 ±1.32	
Număr	44		20		24	
Orbita	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga	Dreapta	Stânga
Adâncimea orbitei (mm)	42.24 ±2.21	41.84 ±2.35	43.05 ±1.98	42.83 ±1.91	41.56 ±2.20	41.01 ±2.40
Lungimea peretelui medial (mm)	47.12 ±2.98	47.09 ±2.67	47.89 ±3.16	48.04 ±2.40	46.47 ±2.72	46.30 ±2.67
Lungimea peretelui lateral (mm)	46.93 ±2.18	46.48 ±2.56	47.45 ±1.93	47.10 ±2.09	46.51 ±2.32	45.97 ±2.83
Înălțimea aditus (mm)	34.45 ±1.95	34.77 ±2.21	34.88 ±1.30	35.12 ±1.88	34.09 ±2.32	34.48 ±2.46
Lățimea aditus (mm)	41.65 ±3.04	41.49 ±2.71	41.68 ±3.71	41.21 ±3.15	41.64 ±2.44	41.73 ±2.32
Indexul orbital	83.21 ±7.59	84.12 ±7.46	84.34 ±8.24	85.63 ±7.45	82.11 ±7.01	82.86 ±7.28
Volumul orbitei (cm <sup>3</sup> )	27.297 ±3.49	28.030 ±1.09	28.512 ±4.08	31.021 ±1.56	26.285 ±2.57	25.537 ±2.60
Lungimea nervului optic (mm)	30.74 ±2.74	30.26 ±2.29	30.74 ±2.74	30.26 ±2.29	-	-
Diametrul biorbital(mm)	99.04 ±3.61		98.42 ±3.99		99.78 ±3.02	
Diametrul interorbital (mm)	20.95 ±2.25		20.39±2.84		20.53 ±1.3	

Am aplicat testul Pearson pentru a încerca să descoperim legături între diametrele orbitare măsurate. Am obținut valori semnificative statistic ( $p < 0.05$ ) pentru majoritatea corelațiilor studiate și le-am notat în tabelul de mai jos.

Tabel Nr. V.8 Corelații între variabilele măsurate (în tabel sunt introduși indicii de corelație). Cu roșu sunt trecute corelațiile semnificative statistic ( $p < 0.05$ ). P-corelație puternică. M-corelație medie. S-corelație slabă

	Adâncimea orbitei	Lungimea peretelui medial	Lungimea peretelui lateral	Înălțime aditus	Lățime aditus	Index orbitalar	Volum orbita	Lungime Nerv optic
Adâncimea orbitei	1	0.764 P	0.865 P	-0.013 S	0.280 S	-0.235 S	0.267 S	0.653 M
Lungimea peretelui medial	0.764 P	1	0.516 M	-0.001 S	0.538 M	-0.447 M	0.256 S	0.618 M
Lungimea peretelui lateral	0.865 P	0.516 M	1	0.042 M	0.338 M	-0.234 S	0.328 M	0.655 M
Înălțime aditus	-0.13 S	-0.001 S	0.042 S	1	0.216 S	0.584 M	0.129 S	0.366 M
Lățime aditus	0.280 S	0.538 M	0.338 M	0.216 S	1	-0.661 M	0.280 S	0.435 M
Index orbitalar	-0.235 S	-0.447 M	-0.234 S	0.584 M	-0.661 M	1	-0.131 S	-0.140 S
Volum orbita	0.267 S	0.256 S	0.328 M	0.129 S	0.280 S	-0.131 S	1	0.285 S
Lungime nerv optic	0.653 M	0.618 M	0.655 M	0.366 M	0.435 M	-0.140 S	0.285 S	1

## 6 DISCUȚII

Orbita este una dintre cele mai complexe regiuni ale corpului uman. În ciuda impactului multidisciplinar al variabilității anatomice a acestei structuri datorat patologiei diverse din numeroase specialități (oftalmologie, ORL, chirurgie oromaxilofacială, traumatologie, chirurgie plastică și estetică, endocrinologie etc) totuși nu există niciun studiu topografic amănunțit, cu apreciere statistică realizat pe populația României.

Măsurătorile orbitei sunt esențiale nu numai din punct de vedere clinic dar și medico-legal. Numeroase studii au demonstrat variabilitatea cavităților orbitare în funcție de sex, rasă, dominanță emisferică, factori de mediu, climă, perioadă de evoluție etc [21,23,24,28,34,40,41,44,47]. De aceea este foarte importantă existența unei baze de date antropometrice realizată pe populația locală. Deși interesul în măsurarea dimensiunilor orbitei se manifestă de peste un secol, totuși nu există o metodă standard utilizată pe plan mondial.

Scopul studiului a fost de a cerceta variabilitatea antropometrică a orbitei în populația generală din țara noastră, utilizând măsurători directe a diferitelor diametre orbitare, de a aduce informații noi privind dimensiunile și volumele orbitei (utilizând metode imagistice) și de a descoperi corelații utile în clinică și cercetare.

Proiectul de cercetare a fost împărțit în 3 studii.

Primul studiu realizat pe 40 de cranii de copii a avut ca scop studierea diametrelor orbitare pe grupe de vârstă, realizarea unor corelații între aceste diametre și evaluarea creșterii orbitare.

Al doilea studiu a fost realizat pe 166 de cranii de adulți și a avut ca scop măsurarea acelorași diametre, evidențierea variabilității legate de sex și vârstă și realizarea de corelații între diametrele orbitare. Un interes special am acordat studierii corelațiilor dintre diametrele transversale (cuantificabile ușor prin măsurători de suprafață) și diametrele sagitale (greu de măsurat clinic, necesitând metode imagistice).

Al treilea studiu a fost realizat pe 81 de investigații imagistice Computer-Tomografice de adulți pe care au fost măsurate, pe lângă diametrele din studiile anterioare, volumul orbitelor și lungimea nervului optic intraorbital.

## **6.1 STUDIUL 1- STUDIU PE CRANII DE COPII**

În urma analizei datelor obținute putem formula următoarele concluzii:

- Există o variabilitate importantă a tuturor diametrelor orbitare în funcție de vârstă
- Populația din care provine lotul de cranii aparține categoriei mezoseme indiferent de grupa de vârstă, deși există o anumită variabilitate și la nivelul indexului orbital.
- În lotul studiat nu s-a observat o variabilitate a diametrelor măsurate legată de sex.

Cunoașterea diametrelor orbitare, separat pe grupe de vârstă și sex, este foarte importantă în evaluarea pre și intraoperatorie într-o multitudine de patologii (tumori, fracturi orbitare etc).

Deși fracturile orbitare sunt mult mai frecvente la copii, iar reconstrucția orbitei necesită o cunoaștere amănunțită a anatomiei acesteia și a variabilității legate de vârstă și sex, totuși nu există niciun studiu care să măsoare diametrele orbitei pentru populația României, cu atât mai puțin pentru copii. De asemenea studiile sunt foarte puține și la nivel mondial. Prin acest studiu am încercat să realizăm o bază de date utilă îmbunătățirii siguranței chirurgiei orbitare pediatrice. Deși foarte utile, aceste măsurători nu pot înlocui o disecție intraoperatorie atentă.

Chang [8] a publicat un studiu computer-tomografic, efectuat pe 71 de pacienți cu vârsta cuprinsă între 4 luni și 17.8 ani. Conform acestui studiu adâncimea orbitei atinge 90% din valoarea adultă până la vârsta de 6 ani și 98 % până la 13 ani. De asemenea studiul a demonstrat că modificarea adâncimii orbitei urmează îndeaproape creșterea craniului.

Un studiu semnificativ realizat pe 374 de copii din Arabia Saudită cu vârsta cuprinsă între 2 luni și 15.4 ani, vârsta medie de  $6.4 \pm 2.1$  ani, a utilizat computer-tomografia pentru măsurarea volumului orbital și evaluarea variabilității în funcție de sex și vârstă, dar și în funcție de rasă, comparând cu studii anterior efectuate. A ajuns la concluzia că volumul orbital variază în funcție de rasă deci o bază de date reprezentativă ar trebui realizată pentru fiecare populație în parte, măsurătorile de la o anumită populație neputând fi extrapolate la o alta [14].

Pentru a evidenția corelațiile dintre diametrele orbitare măsurate, dar și între fiecare diametru și vârstă am aplicat testul Pearson. Am obținut valori semnificative statistic ( $p < 0.05$ ) pentru toate corelațiile calculate.

Scopul studiului a fost de a evidenția legături semnificative între diametrele transversale ce pot fi cu ușurință măsurate direct, fără metode imagistice (lățimea și înălțimea aditusului orbital) cu diametrele antero-posterioare (adâncimea, lungimea peretelui medial și lateral). Acest lucru ar permite estimarea profunzimii orbitei în manevrele „oarbe” ca anestezia regională orbitală prin simpla măsurare a diametrelor transversale ale orbitei.

Am descoperit corelații foarte puternice și direct proporționale între vârstă și adâncimea orbitei (coeficient de corelație 0.739), lungimea peretelui medial și lateral (0.753 respectiv 0.748) și lățimea aditusului orbital (0.757). Acest lucru se traduce printr-o creștere a acestor diametre odată cu vârsta.

Deși toate corelațiile sunt importante și semnificative din punct de vedere statistic cele mai interesante pentru studiul nostru sunt corelațiile între lățimea și înălțimea aditusului și diametrele sagitale. Între lățimea aditusului și adâncimea orbitei am găsit o corelație foarte semnificativă din punct de vedere statistic ( $p < 0.001$ ) pozitivă, puternică

(coeficient de corelație 0.809). Acest lucru se traduce printr-o creștere similară a adâncimii odată cu creșterea lățimii aditusului, fapt care ne-ar permite estimarea profunzimii orbitei în funcție de acest parametru ușor de evidențiat prin măsurători de suprafață. De asemenea am găsit corelații puternice, direct proporționale și semnificative statistic între lățimea aditusului și pereții orbitari lateral și medial dar și cu înălțimea aditusului (indici de corelație 0.81, 0.83, 0.72).

Considerăm că aceste corelații sunt importante pentru practica chirurgicală dar și pentru realizarea unei baze de date antropologice pentru populația României. Nu am găsit studii similare în literatura de specialitate pentru populația noastră, dar nici pentru alte populații. În concluzie, din cunoștințele noastre, aceste corelații au fost descrise pentru prima dată în acest studiu.

Am găsit corelații semnificative din punct de vedere statistic ( $p < 0.001$ ), direct proporționale dar moderate între înălțimea aditusului și diametrele sagitale orbitare. Deși corelațiile înălțimii aditusului cu diametrele sagitate sunt importante, totuși lățimea aditusului rămâne esențială în estimarea profunzimii orbitei.

Următorul pas a fost încercarea de a depista diferențele pe grupe de vârstă pentru aceste diametre folosind ANOVA. Am aplicat testul Tukey HSD de comparații multiple pentru a evidenția diferențele dintre intervalele de vârstă pentru fiecare parametru măsurat.

Am observat o creștere accelerată a adâncimii, a peretelui lateral și medial orbital în perioada 0-7 ani. În cazul înălțimii aditusului se observă o creștere mai importantă în primii 14 ani de viață. Pentru lățimea aditusului am descoperit o creștere constantă până la 18 ani. Aceste rezultate sunt comparabile cu alte studii de specialitate [3, 9, 43]. Majoritatea studiilor folosesc volumul sau adâncimea pentru evidențierea diferențelor pe grupe de vârstă. Studiul nostru folosește numeroși parametrii (lungimea pereților mediali și laterali, lățimea și înălțimea aditusului) ce nu au mai fost utilizați în lucrări de specialitate dar pe care îi considerăm esențiali în cercetarea creșterii orbitei.

Am încercat să facem o regresie liniară pentru diametrele sagitale și transversale (ca variabile dependente) cu vârsta ca variabilă independentă.

Pentru *adâncimea orbitei* am descoperit o relație cu vârsta semnificativă din punct de vedere statistic, puternică. Acest rezultat este foarte important din punct de vedere clinic și chirurgical ajutând la estimarea profunzimii orbitei cunoscând doar vârsta pacientului.

Atât în cazul lungimii peretelui medial cât și a celui lateral am descoperit o relație semnificativă cu vârsta. Ecuatiile descoperite ar putea fi de asemenea utile în calculul estimativ al profunzimii orbitei cunoscând doar vârsta.

Ecuatiile descoperite în cazul diametrelor transversale ale orbitei nu prezintă mare interes deoarece aceste diametre sunt ușor cuantificabile prin măsurători de suprafață. În schimb ar putea fi utile în antropologie sau medicină legală, putând calcula vârsta în funcție de dimensiunile măsurate. Nu am găsit studii care să cerceteze legăturile acestor diametre orbitare (lungimea pereților mediali și laterali, înălțimea și lățimea aditusului) cu vârsta. Din câte știm, aceste rezultate au fost pentru prima dată descrise în studiul nostru.

## **6.2 STUDIUL 2- STUDIU PE CRANII DE ADULTI**

Am obținut rezultate foarte semnificative statistic ( $p < 0.001$ ) în cazul diferențelor legate de sex în cazul lungimii peretelui medial și lateral, înălțimii și lățimii aditusului orbital și diametrelor biorbital și interorbital pentru fiecare orbită în parte. În schimb nu am obținut rezultate semnificative din punct de vedere statistic ( $p > 0.05$ ) în cazul variabilității în funcție de sex a adâncimii orbitei și a indexului orbital. Indexul orbital a rămas constant, ambele sexe încadrându-se în categoria mezoseme.

Indexul orbital determină forma fetei. Populațiile cu index orbital mare au aditusul orbitei aproape rotund (lățimea și înălțimea sunt aproape egale) și au fața mai îngustă. În cazul populațiilor microseme, lățimea orbitei este mai mare decât înălțimea, forma orbitei este rectangulară și fața este mai lată. În ciuda acestei clasificări acceptate în toată lumea, studii recente au demonstrat o variabilitate mare a indexului orbital în funcție de vârstă, sex, rasă, regiune geografică și chiar perioadă de evoluție, făcând foarte dificilă, chiar imposibilă, estimarea dimensiunilor orbitare folosind doar această clasificare. [21,23,24,28,40,44,47].

Spre deosebire de majoritatea studiilor, am măsurat și diametrele sagitale ale orbitei (adâncimea, lungimea peretelui medial și lateral al orbitei), distanțe pe care le considerăm de importanță vitală în chirurgia orbitei. Un rezultat interesant este lipsa variabilității legate de sex a adâncimii orbitei în ciuda diferențelor semnificative statistic între sexe pentru restul diametrelor orbitare. Aprecierea profunzimii orbitei este importantă în manevrele „oarbe” precum anestezia regională orbitală. Katsev [26] a studiat traiectoria acului în cazul anesteziei retrobulbare pentru 120 de orbite umane. A ajuns la concluzia că riscul de perforație a globului ocular există la 11% din populație în cazul utilizării acului de 38 mm lungime. Karampatakis [25] a studiat de asemenea profunzimea orbitei în relație cu anestezia retrobulbară și a ajuns la concluzia că persoanele cu orbita adâncă au risc mai mic de lezare a nervului optic.

Am aplicat testul Pearson pentru a cerceta legăturile dintre parametrii studiați.

Am obținut rezultate semnificative ce sugerează că am putea estima profunzimea orbitei cu ajutorul diametrelor transversale, ușor de calculat prin măsurători de suprafață, fără a necesita metode imagistice scumpe sau invazive.

Pentru a studia în detaliu legătura pe care am descoperit-o între diametrele sagitale ale orbitei și vârstă am împărțit cavitățile orbitare pe grupe de vârstă (18-27 ani, 28-37 ani, 38-47 ani, 48-57 ani, 58-67 ani și peste 68 ani). Am folosit ANOVA cu scopul de a depista diferențele pe grupe de vârstă pentru adâncimea orbitei. Am aplicat testul Tukey HSD de comparații multiple pentru a evidenția diferențele dintre intervalele de vârstă. Am obținut rezultate foarte importante ce sugerează o creștere continuă a diametrelor orbitare pe parcursul vieții adulte.

După separarea pe sexe am obținut rezultate semnificative: toate diametrele antero-posterioare cresc odată cu vârsta în cazul sexului feminin, pe când în cazul sexului masculin aceasta creștere nu este semnificativă din punct de vedere statistic. Aceasta creștere continuă a diametrelor orbitare sagitale numai în cazul sexului feminin ar putea fi explicată de resorbția osoasă mai accentuată cu vârsta datorită osteoporozei.

Mendelson și Wong [31] au observat că resorbția osoasă este inegală și apare progresiv. Inițial apare o recesie a marginii inferolaterale și mai târziu a marginii superomediale. În schimb porțiunea mediană a fiecărei margini a rămas neschimbată, nesuferind în urma resorbției osoase. Alte studii [27, 45] au demonstrat o variabilitate a procesului de îmbătrânire a scheletului facial în funcție de sex. Variabilitatea rezultatelor ar putea fi legată de tehnica diferită de măsurare a diametrelor orbitare. În concluzie procesul de îmbătrânire al cavității orbitare este unul foarte complex și ar putea constitui subiectul unor cercetări științifice viitoare.

Studiul nostru aduce elemente noi, ce nu au mai fost descrise în niciun alt studiu pentru populația României, dar nici în literatura de specialitate internațională și considerăm că reprezintă o bază de date utilă ce ar putea crește siguranța procedurilor invazive orbitare.

### **6.3. STUDIUL 3- STUDIU COMPUTER TOMOGRAFIC**

A treia parte a studiului este cea mai complexă și a fost realizată pe 81 investigații computer-tomografice de adulți. 33 dintre investigații provin de la pacienți internați pentru patologie ORL și 48 au fost realizate pe craniile adulte. Unul dintre motivele principale pentru organizarea studiului în acest fel a fost compararea exactității măsurătorilor pentru cele două metode diferite utilizate. Lotul studiat a fost mult mai mic decât în studiul pe craniile uscate deoarece a fost supus unor criterii de includere foarte stricte. Am folosit investigații

computer tomografice cu rezoluție foarte bună, la care s-au utilizat protocoale speciale pentru regiunea rino-sinusală (secțiuni de 1.5 mm) ce au permis o analiză cât mai exactă a cavităților orbitare. Au fost excluși pacienții cu patologie orbitară sau rino-sinusală conform criteriilor de excludere prezentate mai sus, rămânând în final un număr de 33 de subiecți. Acest lucru ar putea influența importanța statistică a rezultatelor obținute. De aceea am optat pentru compararea măsurătorilor pe pacienți vii cu un lot asemănător de investigații computer tomografice realizate pe cranii uscate. Am măsurat aceleași distanțe și diametre de interes, separat pentru cavitatea orbitară dreaptă și stângă și sexul masculin și feminin și le-am introdus în tabele.

Am obținut rezultate foarte semnificative statistic ( $p < 0.001$ ) în cazul diferențelor legate de sex în cazul lungimii peretelui medial și lateral, înălțimii și lățimii aditusului orbitar, volumului orbitar și a lungimii nervului optic (măsurat de la gaura optică la globul ocular) pentru fiecare orbită în parte, dar și în cazul diametrelor biorbitar și interorbitar. Spre deosebire de studiul pe cranii uscate prin măsurători directe, aici am obținut o diferență semnificativă legată de sex și în cazul adâncimii orbitei. În schimb nu am obținut rezultate semnificative din punct de vedere statistic ( $p > 0.05$ ) în cazul variabilității în funcție de sex a indexului orbitar. În ciuda diferențelor semnificative ale celorlaltor parametri în funcție de sex indexul orbitar a rămas constant, ambele sexe încadrându-se în categoria mezoseme.

Un element nou față de studiul anterior îl reprezintă măsurarea volumului orbitar și a lungimii intraorbitare a nervului optic acestea prezentând de asemenea o variabilitate legată de sex, fiind semnificativ mai mari în cazul sexului masculin.

Am aplicat testul Mann-Whitney U pentru a evalua diferențele diametrelor măsurate în funcție de partea dreaptă și stângă și de metoda de măsurare (cranii uscate/pacient) și am obținut o valoare  $p > 0.05$ . Acest rezultat este foarte semnificativ din două motive. Pe de o parte, lipsa variabilității diametrelor orbitei pentru partea dreaptă/stângă ne permite să utilizăm fiecare cavitate orbitară ca element de sine stătător, având în total un număr de 162 de orbite de analizat. Acest lucru ar putea oferi o semnificație statistică mai mare măsurătorilor și corelațiilor calculate pentru grupul studiat. Pe de altă parte, pe lângă importanța antropologică și medico-legală, cercetarea noastră are ca scop utilitatea clinică și chirurgicală, îmbunătățirea siguranței unor manevre „oarbe” ca anestezia locoregională orbitară și facilitarea planificării pre și intraoperatorii în chirurgia orbitei. Astfel a apărut o întrebare fundamentală : *Putem utiliza rezultatele obținute prin măsurători directe pe cranii uscate în cazul subiecților vii?* Rezultatele obținute în studiul actual sugerează o lipsă a variabilității măsurătorilor în funcție de metoda folosită (pacienți/ cranii uscate), element de

o importanță crucială în elaborarea concluziilor finale. Consecvența rezultatelor pentru cele două loturi (pacienți/ cranii uscate) ne permite să utilizăm rezultatele obținute în studiul 2 (pe un lot foarte mare de cavități orbitare -332 de orbite) în cazul studiului pe pacienți.

Nu am găsit studii similare ce măsoară diametrele antero-posterioare orbitare, comparativ pe cranii uscate și pacienți în literatura de specialitate internațională. Aceste rezultate sunt esențiale constituind o importantă bază de date antropologică, studiul nostru fiind primul studiu ce urmărește diametrele sagitale în cazul populației României.

Spre deosebire de studiul anterior, prin măsurători directe pe cranii uscate, în studiul computer-tomografic am putut măsura două elemente noi, de importanță vitală în chirurgia reconstructivă orbitară, dar și în efectuarea manevrelor „oarbe” precum anestezia regională orbitară, volumul orbital și lungimea nervului optic.

Volumul mediu măsurat pe tot lotul de 81 de investigații a fost de  $25.753\text{cm}^3 \pm 3.42\text{cm}^3$ , pentru orbita dreaptă și  $25.851\text{cm}^3 \pm 8.51\text{cm}^3$  pentru orbita stângă. Diferențele între partea dreaptă și partea stângă și metoda de examinare (cranii uscate/pacienți) nu sunt semnificative statistic (testul Mann-Whitney  $p > 0.05$ ). Se observă o variabilitate legată de sex foarte semnificativă din punct de vedere statistic ( $p < 0.001$ ) volumul orbital fiind mai mare în cazul sexului masculin decât la sexul feminin.

Măsurarea volumului orbital este dificilă din cauza anatomiei complicate a orbitei. Prezența a numeroase găuri și fisuri și faptul că limita sa anterioară nu se găsește într-un singur plan ci reprezintă mai mult o spirală decât un cerc închis sunt motive ce duc la rezultate foarte diferite între studii. Standardul de aur al măsurării volumului orbital este metoda înlocuirii cu fluid. Deoarece această metodă nu este realizabilă în practica clinică, măsurarea volumului orbital prin reconstrucție computer-tomografică este considerată cea mai fiabilă metodă de măsurare a volumului orbital.

Studii anterioare [10, 15, 16, 38, 39] au ajuns la concluzia că, deși există diferențe între volumele măsurate pentru populații diferite ale aceleiași rase, totuși orbita sănătoasă poate fi utilizată ca reper în chirurgia reconstructivă orbitară datorită diferențelor nesemnificative din punct de vedere statistic între volumul orbitei drepte și a celei stângi. În studiul nostru am obținut rezultate asemănătoare legate de lipsa variabilității dreapta/stânga a volumului orbital. Asemenea studiului lui Shyu [39] am descoperit o variabilitate importantă legată de sex a volumului orbitei, acesta fiind semnificativ mai mare la sexul masculin. Un alt rezultat foarte important este lipsa variabilității volumului orbital în funcție de tehnica de măsurare (subiecți vii/ cranii uscate).

Studiul nostru este, din câte știm, primul studiu computer-tomografic ce măsoară volumul orbitei pentru populația României folosind reperele anatomice corespunzătoare standardului de aur.

Lungimea medie a nervului optic intraorbital măsurată pe tot lotul de 33 de investigații imagistice pe pacienți a fost de  $29.10\text{mm} \pm 3.19\text{mm}$ , pentru orbita dreaptă și  $28.73\text{mm} \pm 2.77\text{mm}$  pentru orbita stângă. Diferențele între partea dreaptă și partea stângă nu sunt semnificative statistic (testul Mann-Whitney  $p > 0.05$ ). Se observă o variabilitate legată de sex a lungimii nervului optic, aceasta fiind mai mare în cazul sexului masculin. Nu am găsit studii în literatura de specialitate care să măsoare acest parametru.

Între adâncimea orbitei și lățimea aditusului există o corelație slabă, direct proporțională, semnificativă statistic ( $p < 0.001$ ) cu un coeficient de corelație 0.28. Deci odată cu creșterea lățimii aditusului crește lent și adâncimea orbitei.

Între adâncimea orbitei și indexul orbital am descoperit o relație invers proporțională, slabă (coeficient de corelație -0.235) semnificativă statistic ( $p < 0.001$ ). În concluzie adâncimea orbitei crește lent odată cu scăderea indexului orbital. În concluzie forma aditusului orbital influențează profunzimea orbitei și sugerează că am putea estima profunzimea orbitei cu ajutorul diametrelor anterioare, ușor de calculat prin măsurători de suprafață, fără a utiliza metode imagistice scumpe sau invazive.

Lungimea nervului optic se corelează mediu, direct proporțional și semnificativ statistic ( $p < 0.001$ ) cu diametrele sagitate dar și cu înălțimea și lățimea aditusului orbital (coeficient de corelație 0.366 respectiv 0.435). Deși nu foarte puternice, considerăm că aceste corelații sunt cele mai importante din punct de vedere clinic deoarece pot ajuta la estimarea profunzimii orbitei și conținutului său în manevre „oarbe” precum anestezia regională orbitală prin simpla măsurare a diametrelor anterioare ale orbitei.

Un rezultat interesant al studiului este ca volumul orbitei se corelează destul de slab cu toate diametrele orbitare măsurate. O explicație posibilă ar fi creșterea unor diametre transversale aflate posterior de aditusul orbital, diametre nemăsurate în studiul nostru, dar care ar putea constitui subiectul unor studii viitoare.

Corelațiile cele mai interesante pentru studiul nostru sunt cele realizate între diametrele anterioare ale aditusului orbital și restul parametrilor mășurați.

O corelație foarte semnificativă statistic ( $p < 0.001$ ), direct proporțională medie se găsește între lățimea aditusului și lungimea peretelui medial și lateral orbital (coeficient de corelație 0.538 respectiv 0.338). Deci odată cu creșterea lățimii aditusului orbital crește

și profunzimea orbitei. Aceste rezultate întăresc ideea că forma aditusului orbital are o influență importantă asupra profunzimii orbitei.

## 7 Concluzii

1. Orbita este una dintre cele mai complexe și variabile regiuni ale corpului uman.
2. Măsurătorile orbitei sunt esențiale nu numai din punct de vedere clinic dar și medico-legal și antropologic.
3. În studiul pe copii am descoperit o variabilitate importantă a tuturor diametrelor orbitare în funcție de vârstă. Nu s-a observat o variabilitate a diametrelor măsurate legată de sex. Populația din care provine lotul de cranii aparține categoriei mezoseme indiferent de grupa de vârstă.
4. Există corelații foarte puternice și direct proporționale între vârstă și adâncimea orbitei, lungimea peretelui medial și lateral și lățimea aditusului orbital.
5. Între lățimea aditusului și adâncimea orbitei există o corelație foarte semnificativă din punct de vedere statistic, pozitivă, puternică.
6. Există corelații puternice, direct proporționale și semnificative statistic între lățimea aditusului și lungimea pereților orbitari lateral și medial dar și cu înălțimea aditusului.
7. Creșterea adâncimii, a lungimii peretelui lateral și medial orbital este accelerată în primii 7 ani de viață. Înălțimea aditusului crește semnificativ în primii 14 ani de viață. Lățimea aditusului prezintă o creștere constantă până la 18 ani.
8. În cazul adulților există diferențe legate de sex pentru lungimea peretelui medial și lateral, înălțimea și lățimea aditusului orbital și diametrele biorbital și interorbital. Nu există variabilitate legată de sex în cazul indexului orbital și adâncimii orbitei.
9. Există și în cazul adulților corelații între diametrele transversale și sagitale ale orbitei ce pot ajuta la estimarea profunzimii orbitei prin măsurători de suprafață.
10. Se observă o creștere continuă a diametrelor orbitare sagitale numai în cazul sexului feminin ce ar putea fi explicată de resorbția osoasă mai accentuată cu vârsta datorată osteoporozei.
11. Procesul de îmbătrânire al cavitații orbitare este unul foarte complex și ar putea constitui subiectul unor cercetări științifice viitoare.

12. Studiul reprezintă o bază de date utilă ce ar putea crește siguranța procedurilor invazive orbitare.
13. Lipsa variabilității măsurătorilor în funcție de metoda folosită (pacienți/ cranii uscate) ne permite să utilizăm rezultatele obținute în studiul prin măsurători directe pe cranii uscate, în cazul studiului pe pacienți.
14. Volumul mediu măsurat a fost de  $25.753\text{cm}^3 \pm 3.42\text{ cm}^3$ , pentru orbita dreaptă și  $25.851\text{cm}^3 \pm 8.51\text{ cm}^3$  pentru orbita stângă. Diferențele între partea dreaptă și partea stângă și metoda de examinare (craii uscate/pacienți ) nu sunt semnificative statistic.
15. Există o variabilitate legată de sex foarte semnificativă din punct de vedere statistic. Volumul orbital este mai mare în cazul sexului masculin decât la sexul feminin.
16. Măsurarea volumului orbital este dificilă din cauza anatomiei complicate a orbitei. Măsurarea volumului orbital prin reconstrucție computer-tomografică este cea mai fiabilă metodă de măsurare a volumului orbital.
17. Lungimea medie a nervului optic intraorbital este de  $29.10\text{mm} \pm 3.19\text{mm}$ , pentru orbita dreaptă și  $28.73\text{mm} \pm 2.77\text{mm}$  pentru orbita stângă. Există o variabilitate legată de sex a lungimii nervului optic, aceasta fiind mai mare în cazul sexului masculin.
18. Volumul orbitei se corelează slab cu toate diametrele orbitare măsurate.
19. Odată cu creșterea lățimii aditusului orbital crește și profunzimea orbitei.
20. Forma aditusului orbital are o influență importantă asupra profunzimii orbitei.

## 8 Bibliografie

1. Ahluwalia HS, Lukaris A, Lane CM. Delayed allergic reaction to hyaluronidase: a rare sequel to cataract surgery. Eye. 2003 Mar 1;17(2).
2. Belden CJ, Mancuso AA, Kotzur IM. The developing anterior skull base: CT appearance from birth to 2 years of age. American journal of neuroradiology. 1997 May 1;18(5):811-8.
3. Bentley RP, Sgouros S, Natarajan K, Dover MS, Hockley AD. Normal changes în orbital volume during childhood. Journal of neurosurgery. 2002 Apr;96(4):742-6.
4. Berglin L, Stenkula S, Algvere PV. Ocular perforation during retrobulbar and peribulbar injections. Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina. 1995 Sep 1;26(5):429-34.

5. Bilyk JR, Jakobiec FA. Chapter 32: Embryology and Anatomy of the Orbit and Lacrimal System. Tasman W, Jaeger EA. *Duane's Foundations of Clinical Ophthalmology*.;1.
6. Black D. A study of Kansu and Honan Æneolithic skulls and specimens from later Kansu prehistoric sites in comparison with North China and other recent crania. 1. On measurement and identification. Geological survey of China; 1928.
7. Bullock JD, Warwar RE, Green WR. Ocular explosions from periocular anesthetic injections: a clinical, histopathologic, experimental, and biophysical study. *Ophthalmology*. 1999 Dec 1;106(12):2341-53.
8. Chang JT, Morrison CS, Styczynski JR, Mehan W, Sullivan SR, Taylor HO. Pediatric orbitar Depth and Growth: A Radiographic Analysis. *J Craniofac Surg*. 2015 Sep;26(6):1988-91.
9. Chen Z, Zheng XH, Xie BJ, Yuan JJ, Yu HH, Li SH. Study on the growth of orbitar volume in individuals at different ages by computed tomography. [Zhonghua yan ke za zhi] Chinese journal of ophthalmology. 2006 Mar;42(3):222-5.
10. Cooper WC. A method for volume determination of the orbit and its contents by high resolution axial tomography and quantitative digital image analysis. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1985;83:546
11. Doxanas MT, Anderson RL. *Clinical orbitar anatomy*. Williams & Wilkins; 1984.
12. Drysdale DB. Experimental subdural retrobulbar injection of anesthetic. *Annals of ophthalmology*. 1984 Aug;16(8):716-8.
13. Duker JS, Belmont JB, Benson WE, Brooks HL, Brown GC, Federman JL, Fischer DH, Tasman WS. Inadvertent globe perforation during retrobulbar and peribulbar anesthesia: patient characteristics, surgical management, and visual outcome. *Ophthalmology*. 1991 Apr 1;98(4):519-26.
14. Elkhamary SM, Sallam AA, Kahtani EA, Souru C, Khandekar R (2016) Measurement of bony orbitar Volume with Computed Tomography (CT) in Healthy Eyes of Saudi Children. *J Cancer Prev Curr Res* 6(4): 00215. DOI: 10.15406/jcpcr.2016.06.00215
15. Forbes G, Gehring DG, Gorman CA, Brennan MD, Jackson IT. Volume measurements of normal orbitar structures by computed tomographic analysis. *American journal of neuroradiology*. 1985 May 1;6(3):419-24.

16. Furuta M. Measurement of orbital volume by computed tomography: especially on the growth of the orbit. *Japanese journal of ophthalmology*. 2001 Dec 31;45(6):600-6.
17. Hamed LM. Strabismus presenting after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1991 Feb 1;98(2):247-52.
18. Hamilton RC, Gimbel HV, Strunin L. Regional anaesthesia for 12,000 cataract extraction and intraocular lens implantation procedures. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1988 Nov 1;35(6):615-23.
19. Hamilton RC. A discourse on the complications of retrobulbar and peribulbar blockade. *Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophtalmologie*. 2000 Dec 31;35(7):363-72.
20. Hamilton RC. Techniques of orbital regional anaesthesia. *British journal of anaesthesia*. 1995 Jul 1;75(1):88-92.
21. Husmann PR, Samson DR. In the eye of the beholder: sex and race estimation using the human orbital aperture. *Journal of forensic sciences*. 2011 Nov 1;56(6):1424-9.
22. Isenberg SJ. Physical and refractive characteristics of the eye at birth and during infancy. *The eye in infancy*. 2nd edition. St. Louis: Mosby. 1994:36-51.
23. Ji Y, Qian Z, Dong Y, Zhou H, Fan X. Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three-dimensional reconstruction method. *Journal of anatomy*. 2010 Nov 1;217(5):501-6.
24. Kaplanoglu V, Kaplanoglu H, Toprak U, Parlak İS, Tatar İG, Deveer M, Hekimoglu B. Anthropometric measurements of the orbita and gender prediction with three-dimensional computed tomography images. *Folia Morphol*. 2014 May;73(2):149-52.
25. Karampatakis V, Natsis K, Gigis P, Stangos NT. orbital depth measurements of human skulls in relation to retrobulbar anesthesia. *European journal of ophthalmology*. 1997 Dec;8(2):118-20.
26. Katsev DA, Drews RC, Rose BT. An anatomic study of retrobulbar needle path length. *Ophthalmology*. 1989 Aug 31;96(8):1221-4.
27. Kaur J, Yadav S, Sing Z. orbital dimensions-A direct measurement study using dry skulls. *J. Acad. Indus. Res*. 2012;1(6):293-5.
28. Khademi Z, Bayat P. Computed tomographic measurements of orbital entrance dimensions in relation to age and gender in a sample of healthy Iranian population. *Journal of current ophthalmology*. 2016 Jun 30;28(2):81-4

29. Kobet KA. Cerebral spinal fluid recovery of lidocaine and bupivacaine following respiratory arrest subsequent to retrobulbar block. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 1987 Jan 1;18(1):11-3.
30. Magnante DO, Bullock JD, Green WR. Ocular explosion after peribulbar anesthesia: case report and experimental study. *Ophthalmology*. 1997 Apr 1;104(4):608-15.
31. Mendelson B, Wong CH. Changes în the facial skeleton with aging: implications and clinical applications în facial rejuvenation. *Aesthetic plastic surgery*. 2012 Aug 1;36(4):753-60.
32. Minning CA. Hyaluronidase allergy simulating expulsive choroidal hemorrhage. *Archives of Ophthalmology*. 1994 May 1;112(5):585-6
33. O'Rahilly R, Swenson R, Muller F, Carpenter S, Catlin B. *Basic human anatomy*. Philadelphia: WB Saunders. 1983;162.
34. Ozgen A, Ariyurek M. Normative measurements of orbital structures using CT. *AJR. American journal of roentgenology*. 1998 Apr;170(4):1093-6.
35. Papilian VV, Albu I, Bareliuc N, Georgia R, Vaida A. *Anatomia omului: Aparatul locomotor*. Editura Didactică și Pedagogică; 1982.
36. Rubin AP. Complications of local anaesthesia for ophthalmic surgery. *British journal of anaesthesia*. 1995 Jul 1;75(1):93-6.
37. Rubin AP. Eye blocks în *Principles and Practice of Regional anaesthesia* eds Wildsmith JAW, Armitage EN, McLure JH. 3rd edn. Churchill Livingstone: London. 2003. 241-50.
38. Scolozzi P, Momjian A, Heuberger J. Computer-aided volumetric comparison of reconstructed orbits for blow-out fractures with nonpreformed versus 3-dimensionally preformed titanium mesh plates: a preliminary study. *Journal of computer assisted tomography*. 2010 Jan 1;34(1):98-104.
39. Shyu VB, Hsu CE, Chen CH, Chen CT. 3D-Assisted Quantitative Assessment of orbital Volume Using an Open-Source Software Platform în a Taiwanese Population. *PloS one*. 2015 Mar 16;10(3):e0119589.
40. Suzuki H, Hanihara K, editors. *The Minatogawa man: the Upper Pleistocene man from the island of Okinawa*. University of Tokyo Press; 1982.
41. Taylor IS, Pollowitz JA. Letter to the Editor-Ophthalmology-Volume 91, Issue 8. *Ophthalmology*. 1984 Aug 1;91(8):1003.
42. Troll GF. Regional ophthalmic anesthesia: safe techniques and avoidance of complications. *Journal of clinical anesthesia*. 1995 Mar 1;7(2):163-72.

43. Tsukitome H, Hatsukawa Y, Morimitsu T, Yagasaki T, Kondo M. Changes in angle of optic nerve and angle of ocular orbit with increasing age in Japanese children. *British Journal of Ophthalmology*. 2014 Aug 21;bjophthalmol-2014.
44. Ukoha U, Egwu OA, Okafor IJ, Ogugua PC, Onwudinjo O, Udemezue OO. orbital dimensions of adult male nigerians: a direct measurement study using dry skulls. *Int J Biol Med Res*. 2011;2(3):688-90.
45. Viðarsdóttir US, O'Higgins P, Stringer C. A geometric morphometric study of regional differences in the ontogeny of the modern human facial skeleton†. *Journal of Anatomy*. 2002 Sep 1;201(3):211-29.
46. Wearne MJ, Flaxel CJ, Gray P, Sullivan PM, Cooling RJ. Vitreoretinal surgery after inadvertent globe penetration during local ocular anesthesia. *Ophthalmology*. 1998 Feb 1;105(2):371-6.
47. Weaver AA, Loftis KL, Tan JC, Duma SM, Stitzel JD. CT-based 3D measurement of orbit/eye anthropometry. *Investigative Ophthalmol Visual Science*. 2010; 51: 10.
48. Wong DH. Regional anaesthesia for intraocular surgery. *Canadian journal of anaesthesia*. 1993 Jul 1;40(7):635-57.

## Lista cu lucrările științifice publicate

### Lucrările științifice publicate în revistele de specialitate indexate în baze de date internaționale (BDI)

1. **Sârbu A.-E.**, Bulescu I., Tampa M., Matei C., Sârbu M.I., Georgescu S.-R., Ispas A. Orbital volume measurements. From past to present. *Medicine in Evolution*. 2016; volumul 22, nr. 2, pag. 187-192. ISSN 2065-376X  
[http://medicineinevolution.umft.ro/2016/rev\\_2\\_2016.pdf](http://medicineinevolution.umft.ro/2016/rev_2_2016.pdf)
2. **Sârbu A.-E.**, Tampa M., Sârbu M.-I., Bulescu I., Matei C., Mihaila D., Georgescu S.R., Ispas A.-T. Anthropometric measurements of the orbit. A study on 332 orbital cavities using dry skulls. *Medicine in Evolution*. 2016; volumul 22, nr. 3, pag. 375-381. ISSN 2065-376X  
[http://medicineinevolution.umft.ro/2016/rev\\_3\\_2016.pdf](http://medicineinevolution.umft.ro/2016/rev_3_2016.pdf)
3. **Sârbu A.-E.**, Tampa M., Matei C., Sârbu M.-I., Bulescu I., Georgescu S.R., Ispas A.-T. Ageing of the orbit. An anthropometric study on dry human skulls. *Medicine in Evolution*. 2017; volumul 23, nr. 1, pag. 19-27. ISSN 2065-376X  
[http://medicineinevolution.umft.ro/2017/rev\\_1\\_2017\\_cu\\_CDTM.pdf](http://medicineinevolution.umft.ro/2017/rev_1_2017_cu_CDTM.pdf)