nº 5

LEVI EUGÉNIO RIBEIRO GUERRA

FORAMEN LACERUM

///

PORTO
1963

FORAMEN LACERUM

LEVI EUGÉNIO RIBEIRO GUERRA

FORAMEN LACERUM

DISSERTAÇÃO DE CANDIDATURA AO GRAU
DE DOUTOR APRESENTADA À FACULDADE
DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

PORTO
1963

Tipografia BLOCO GRAFICO, Limitada
Rua da Restauração, 387 — P O R T O

CORPO DOCENTE

DA

FACULDADE DE MEDICINA DO PORTO

DIRECTOR

Doutor ANTÓNIO MARTINS GONÇALVES DE AZEVEDO

SECRETÁRIO

Doutor JÚLIO MACHADO DE SOUSA VAZ

PROFESSORES CATEDRÁTICOS

Doutor Amândio Joaquim Tavares	Anatomia Patológica
Doutor José Afonso Dias Guimarãis	Fisiologia
Doutor António de Sousa Pereira	Medicina Operatória
Doutor Elísio Filinto Milheiro Fernandes . . .	Química Fisiológica
Doutor Luís José de Pina Guimarães	História da Medicina
Doutor Álvaro António Pinheiro Rodrigues . .	Clínica Cirúrgica
Doutor Fernando Domingues Magano Júnior . .	Patologia Cirúrgica
Doutor Ernesto Borges Teixeira de Morais . .	Patologia Geral
Doutor Manuel de Mello Adrião.	Anatomia Topográfica
Doutor Alberto d'Athayde Malafaya Baptista .	Farmacologia
Doutor António Martins Gonçalves de Azevedo .	Clínica Obstétrica
Doutor Francisco Manuel da Fonseca e Castro .	Clínica Pediátrica e Puericultura
Doutor Manuel Cerqueira Gomes.	Propedêutica Médica e Semiótica Laboratorial
Doutor António José de Oliveira Ferraz Júnior	Clínica Médica
Doutor Francisco Alberto da Costa Pereira Viana	Patologia Médica
Doutor Manuel da Silva Pinto	Histologia e Embriologia
Doutor Carlos Ribeiro da Silva Lopes	Medicina Legal e Toxicologia Forense
Doutor Joaquim José Monteiro Bastos	Propedêutica Cirúrgica
Doutor Eduardo Esteves Pinto	Pneumotisiologia
Doutor Júlio Machado de Sousa Vaz	Bacteriologia e Parasitologia
Doutor Abel Sampaio Tavares	Anatomia Descritiva
Vaga	Higiene e Medicina Social

PROFESSORES JUBILADOS

Doutor Jorge de Azevedo Maia
Doutor Alfredo da Rocha Pereira
Doutor Carlos Faria Moreira Ramalhão
Doutor Hernâni Bastos Monteiro

Artigo 48.º, § 3.º — A Faculdade não responde pelas doutrinas expendidas na dissertação.

(Regulamento da Faculdade de Medicina do Porto, 29 de Janeiro de 1931. — Decreto n.º 19 337).

AO CORPO CATEDRÁTICO

DA

FACULDADE DE MEDICINA

DO

PORTO

AO EXCELENTÍSSIMO SENHOR PROFESSOR

DOUTOR

HERNÂNI BASTOS MONTEIRO

AO EXCELENTÍSSIMO SENHOR PROFESSOR

DOUTOR

MANUEL DE MELLO ADRIÃO

AO EXCELENTÍSSIMO SENHOR PROFESSOR

DOUTOR

MANUEL DA SILVA PINTO

AO EXCELENTÍSSIMO SENHOR PROFESSOR

DOUTOR

ABEL SAMPAIO TAVARES

AO EXCELENTÍSSIMO SENHOR PROFESSOR

DOUTOR

JOSÉ FERNANDO DE BARROS CASTRO CORREIA

Em testemunho de gratidão

«à memória de Francisco de Assis Souza Vaz, do conselho de Sua Magestade, comendador das ordens de Nosso Senhor Jesus Cristo e de S. Maurício e S. Lázaro, doutor em medicina, lente jubilado e director da Escola Médico-Cirúrgica do Porto, nascido a 7 de Agosto de 1797 e falecido a 6 de Abril de 1870, o qual, havendo projectado deixar um legado à dita Escola para o seu rendimento ser aplicado ao aperfeiçoamento e derramamento dos conhecimentos médicos, bem como a subsidiar alguns alunos necessitados, e não tendo podido realizar tão útil pensamento, foi este interpretado por sua irmã e herdeira D. Rita Assis de Souza Vaz, legando à mesma Escola e para o fim indicado, sessenta inscrições da dívida pública nacional no valor nominal de 1:000$00 reis cada uma.»

(Nos termos do Art.º 7.º do Testamento do Legado de D. Rita Assis de Souza Vaz).

Passámos vários anos debruçados sobre o foramen lacerum, *pequena região da base do crânio conhecida há mais de três séculos e meio.*

Cerca de duas centenas e meia de crânios passaram-nos pelas mãos umas tantas vezes, essas vezes todas que se não contam porque o que contava era descortinar alguma da riqueza anatómica que aí se encerra.

Procurámos ter sempre presente a seguinte norma: «A fonte do saber não está nos livros, está na realidade e no pensamento. Os livros são postes indicadores; o caminho é mais antigo, e ninguém trilha, por nós, o caminho da verdade» [180]. *Assim, começámos por escolher autores e estudar os seus trabalhos para adquirir o que não sabíamos* [168], *e «crendo neles mais do que criticando-os e acomodando-os à nossa maneira de pensar, seguimos o caminho por eles primeiro trilhado»* [180]. *De facto «querer agir demasiado cedo prejudica a aquisição e a prudência pede que comecemos por nos dobrar»* [180]. *Ora, tivemos a felicidade de nos vermos levados neste caminhar por quem já conhecia os caminhos sem o fazer notar. Tivemos a nosso lado e sempre que necessitámos quem se dobrasse connosco, como quem aprendia também, mas só para nos animar e sugerir o melhor trilho. Inseguros nas nossas possibilidades, obedecemos ao preceito aristotélico que foi depois formulado nestes termos: «É preciso acreditar no Professor»* [169].

No vasto campo de investigação que se nos abria, sentimos dificuldade em tomar um rumo. Ao tomá-lo, porém, fizemo-lo com a consciência de abandonarmos muitas outras vias de investigação que nos tentaram.

No que tem de manifestação de vida, este trabalho despretensioso significa a vitória do dever que se cumpre e cria-nos um respeito mais profundo por todos os que, antes de nós, travaram iguais batalhas.

Aos Excelentíssimos Senhores Professores Doutor AMÂNDIO JOAQUIM TAVARES, Doutor MANUEL DA SILVA PINTO e Doutor JOAQUIM R. DOS SANTOS JÚNIOR *manifestamos o nosso reconhecimento pelas facilidades que nos concederam nos Serviços que dirigem.*

Aos Excelentíssimos Senhores Professor Doutor JOSÉ FERNANDO DE BARROS CASTRO CORREIA e Doutor JOAQUIM DA COSTA MAIA, *muito agradecemos os esclarecimentos que nos prestaram.*

As palavras não podem exprimir a nossa gratidão pelo auxílio e pelo amparo fraterno que tivemos no Doutor JOAQUIM GERMANO PINTO MACHADO CORREIA DA SILVA *que representa também a presença de todos os que, de alguma forma, nos auxiliaram.*

INTRODUÇÃO

Foramen lacerum, na designação proposta pela Comissão Internacional da Nomenclatura Anatómica eleita no 5.º Congresso Internacional de Anatomia, é já reconhecido por alguns anatómicos do século XVI.

Não nos tendo sido possível consultar os estudos anatómicos de GALENO, limitámo-nos aos trabalhos de PORTAL, DAREMBERG e BURGGRAEVE.

Na *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie*, PORTAL [156] revela-nos que GALENO foi muito sumário nas descrições dos ossos do crânio, acabando por afirmar: *Galien n'a eu qu'une notion très imparfaite des os... etmoïde & du sphénoïde.* DAREMBERG [48], na sua *Histoire des Sciences*, não nos elucida mais.

BURGGRAEVE [33], porém, depois de fazer referência à obra extraordinária desta figura da medicina que no segundo século da nossa era escreveu mais de quinhentos livros, a grande parte hoje desaparecidos, escreve: *Quoique Galien ait beaucoup écrit sur l'anatomie, il est douteux qu'il ait jamais ouvert de cadavre humain...* E mais adiante: *son anatomie — quoiqu'elle fut celle du singe — servit de guide aux écoles jusqu'aux XV^e^ et XVI^e^ siècles; malheureusement il n'a pas été à même de collationner ses descriptions d'après l'homme: de là ses nombreuses erreurs, que Vésale a rectifiées. Il ne paraît pas même avoir eu sous les yeux de squelette humain quand il composa son livre* De ossibus.

Daqui podemos concluir que o *foramen lacerum* não deve ter sido identificado, visto que não existe nos animais que GALENO dissecou.

VESÁLIO [198] publicou, em 1543, a sua obra preciosa *De Corporis Humani Fabrica*. Na edição de 1604, que consultámos, nas figuras *Secunda Duodecimi Capitis* e *Tertia Duodecimi Capitis* que representam, respectivamente, a face exocraniana e a face endocraniana da cabeça óssea, vê-se o *foramen lacerum* anotado com um *N*. Na legenda respectiva lê-se, a págs. 38: *Rimam hanc temporis ossi, & cuneiformi ossi, communem, N notavimus in sinistro latere secundae figurae & in dextro tertiae.*

Em 1586, VALVERDE [193] apresenta o significado das legendas da fig. 1 «Tabula» V, a págs. 30 do *Libri I.* Esta figura mostra-nos a face endocraniana da base e aí se reconhece, assinalado com um *X*, um orifício que designa por *Il quinto buco dell osso delle tempie* e que corresponde ao segmento externo do orifício endocraniano do *foramen lacerum.* Com um *Y* indica um segundo orifício, *Il forame commune all'osso delle tempie, al cuneale & a quello della collottola*, correspondente, como veremos, ao segmento interno daquele mesmo orifício endocraniano do *foramen lacerum.*

SPIGEL [186], em 1645, ao descrever no Capítulo X, págs. 38, os orifícios do esfenóide, diz: *...Quintum — longum & asperum, sub sinem sinus posterioris sellae turcicae, per quod arteriae carotidis major ramus in caput ascendit.*

Com ROLFINK [163], em 1656, surge-nos pela primeira vez a denominação de *Lacerum* no Lib. II, Capítulo XX, a págs. 301, onde, depois de afirmar que o esfenóide tem seis orifícios de cada lado do corpo, caracteriza o quinto nestes termos: *Lacerum est vicinum cum aliis commune.*

BARTHOLIN [14, 15], em 1677, no Lib. IV *(De ossibus)*, diz a págs. 718 ao enumerar os orifícios do esfenóide: 6 — *longum sub ephippio, pro arteriae carotidis ramo majori ad cerebrum.*

BOURDON [28], em 1683, a págs. 256 do Capítulo IV, discrimina que o esfenóide tem seis orifícios notáveis e um dá passagem *à un rameau des carotides*, e a págs. 370 escreve que *la carotide intérieure perce l'os pétreux.*

BLANCARD [25], em 1695, na descrição do *Os petrosum*, ao enumerar os seus orifícios, reconhece o *canalis caroticus* deste osso, dizendo: *Alterum amplius & inequale, sub appendice styliformi situm, majorem arteriæ carotidis ramum, per foramen quintum ossis cuneiformis cerebro transmittit.* E logo a págs. 719, na descrição do esfenóide, escreve: *Quintum foramen sub processu posteriore ephippii obvium, longum atque asperum, majorem arteriæ carotidis ramum capiti suppeditat.*

SAINT-HILAIRE [171], já no fim do século XVII (1698), descreve os orifícios do esfenóide, a págs. 47 do Capítulo III, nestes termos: *Les trous sont ou communs avec les deux os pétreux... ou propres, qui sont douze, six de chaque côté, ... le sixième le* Carotide, *par où entre l'artère Carotide.*

E a págs. 110, descreve a chegada da carótida interna à face endocraniana da base, nestes termos: *Entre par le trou qui luy est particulier à la selle du sphénoïde, où perçant la dure-mère, elle se joint à la base du cerveau avec la cervicale...* Refere-se, portanto, não ao orifício endocraniano do *foramen lacerum*, mas sim ao orifício clinocarotidiano [86].

HEISTER [94], em 1719, é muito sumário nas suas descrições, bem como SANTUCCI [174], enquanto que PORRAS [154], a propósito dos *huesos temporales* escreve a págs. 14: *Agujeros: ... dos comunes, y uno* proprio; *el primero le forman este hueso, y el sphenoidal, y el segundo con el occipital.* E a págs. 15, ao apontar os diversos *agujeros* do *hueso sphenoides*, escreve: *... y el último Carotido, por el qual entra la arteria Carotida.*

DEIDIER [51], em 1742, apresenta-nos a descrição mais pormenorizada que conhecemos até essa data.

No Capítulo IV da sua ANATOMIE RAISONNÉE, descreve a págs. 24 os orifícios do temporal, dizendo: *...le troisième trou est appellé oblique ou grand carotique parce qu'il sert à laisser passer le tronc de l'artère carotide interne qui va obliquement par le même trou de la roche pour entrer dans le crâne par une ouverture commune au second trou déchiré.* E a págs. 30, diz mais que *la portion de l'os sphénoïdal qui se trouve échancrée à chaque côté de la selle du Turc, forme avec la parois de l'os de la roche & de l'os occipital un trou commun avec ces trois os qu'on appelle communément* second trou

déchiré, *par où passe le nerf intercostal & l'artère carotide interne après qu'elle a traversé le trou oblique de la roche dont nous avons parlé ci-dessus.* Acrescentamos que o primeiro *trou déchiré* que este autor considera é a fenda esfenoidal, e o terceiro, o *foramen jugulare.*

ALBINUS [4, 5], MARTINEZ [119], LANCISI [107], LEBER [108] e PEARSON [150], não se referem ao *foramen lacerum.*

COWPER [45], em 1750, na legenda da *Tab. Nonagesima Secunda,* fig. 2 (norma basal) assinala com um «X» o *Foramen Quintum ossis cuneiformis, compositum ad commissuram ossis istius & ossis petrosi & partis anticæ ossis occipitis ab utroque latere.*

DUFAU [59], em 1764, diz na sua *Exposição da Anatomia: Veremos também na apófyse pedrosa trez angulos, dos quaes os dous lateraes concorrem com os ossos mais chegados a formar a segunda, e a terceira fenda irregular da baze do crâneo.*

LIEUTAUD [114], em 1766, nos seus *Essais Anatomiques,* limita-se a dizer que o esfenóide também apresenta *deux échancrures régulières sous les apophyses clinoïdes postérieures, qui forment une grande partie de l'ouverture interne du canal de la carotide.*

Neste mesmo ano de 1766, o *Dictionnaire Raisonné d'Anatomie et de Physiologie* [56], explica o significado de *Déchiré, ée: ... il se dit de quelques trous de la base du crâne: le trou déchiré antérieur, le postérieur de la base du crâne.*

HALLER [89] não se ocupa da osteologia e SANDIFORT [172, 173], em 1785, na sua *Descriptio Ossium Hominis,* escreve: *Ex lunulis, a parte posteriore & laterali surgentis basis descriptis, & vicino petroso osse, foramina formantur, & in conceptaculo cerebri, & in inferiore parte cranii patentia, sed quæ proprie sunt extrema canalium petrosorum, qui arterias carotides & nervos intercostales transmittunt...*

LEITÃO [113], em 1788, a págs. 78 do Vol. II da sua obra, estuda no parágrafo CXXXIX a *apófize pedroza* nestes termos: *... esta eminência ajuda a formar com o seu angulo anterior a* fenda mediana *da baze do crâneo junto com o esfenoideo; a qual se acha tapada com huma porção da dura mater, e serve como de encosto à artéria carotida quando sahe do conduto retorcido, ou carotido do temporal...*

Podemos dizer, porém, que é BICHAT, no início do século XIX (1801), que define o *foramen lacerum* de forma diferente das anteriores e a sua concepção impôs-se a quase todos os anatómicos do século e mesmo a muitos contemporâneos, como veremos. Para BICHAT, *le trou déchiré antérieur est formé par la réunion du sphénoïde, de l'occipital et du sommet du rocher; une substance cartilagineuse le bouche entièrement* [22]. Quer dizer que separa claramente o segmento endocraniano, que é atravessado pela carótida interna, do segmento exocraniano, que passa a constituir o verdadeiro *foramen lacerum.* Nesta orientação vemos, sem nada acrescentarem, SABATIER [170], SOARES FRANCO [68], LAUTH [106], CRUVEILHIER [46], MOYNAC [142], SERRANO [179] e outros [16, 17, 24, 27, 30, 35, 36, 40, 44, 62, 63, 67, 75, 92, 97, 103, 120, 121, 125, 129, 152, 155, 184, 197].

Alguns autores [29, 98, 123, 149, 167, 190, 194, 195], porém, não se referem ao *foramem lacerum*, enquanto outros merecem uma citação particular, quer porque os seus conceitos divergem dos de BICHAT, quer porque vão a um pormenor de descrição digno de realçar. Assim, MONRO [128], ao estudar os orifícios comuns que o esfenóide apresenta, diz: *The first of the common holes is that unequal fissure at the side of the* sella turcica, *between the extreme point of the* os petrosum *and the* spinous *process of the cuneiform bone. This hole appears only after the bones are boiled; for in a recent subject its back-part is covered by a thin bony plate that lies over the internal carotid artery, and further forward it is filled with a cartilaginous ligament, under which the cartilaginous part of Eustachian Tube is placed...*

DEBIERRE [50], GARCIA [72] e QUAIN [159], porém, apresentam já um conceito mais amplo, pois consideram o segmento endocraniano pertencente a esta área, como se vê nas palavras deste último autor: *Between the apex of the pars petrosa, and the side of the basilar process, and the body of the sphenoid bone, is the foramen lacerum anterius basis cranii, which is closed inferiorly by a thin plate of cartilage; across its area, as viewed at its upper or cerebral aspect, runs the internal carotid artery in its passage from the carotid canal in the temporal bone to the side of sphenoid, and also the vidian nerve, after it has passed backwards through pterigoyd foramen, and is proceeding to reach the groove in the upper surface of the pars petrosa* [159].

SAPPEY [175], a págs. 142, Vol. I, no estudo do esfenóide, afirma:.., *existent les gouttières caverneuses... Elles se continuent en arrière avec le canal carotidien et la goutière creusée sur les bords de l'apophyse basilaire...* Mais adiante (págs. 178, 179), ao descrever a conformação exterior da «face inferior» do crânio, que divide em quatro zonas ou regiões (occipital, gutural, esfenoidal e órbito-etmoidal), diz, a propósito das partes constituintes da região gutural:

De chaque côté de l'apophyse basilaire on remarque la suture pétro-occipitale *oblique en avant et en dedans... A l'extrémité convergente* (extremidade anterior destas suturas) *on observe le trou déchiré antérieur, plus petit que le précédent, irrégulièrement triangulaire, borné en dedans par l'apophyse basilaire, en dehors par le sommet du rocher, en avant par le sphénoïde. Ce trou, à l'état frais, est comblé par du tissu fibreux.* E na descrição da região média da face endocraniana da base, diz a págs. 188: ... *on aperçoit l'orifice interne du canal carotidien situé immédiatement au-dessus du trou déchiré antérieur; c'est par cet orifice que l'artère carotide interne pénètre dans le sinus caverneux.*

Já em pleno século XX, TESTUT & LATARGET [189], ROUVIÈRE [166], GRAY [84], VINELLI BAPTISTA [12], PATTURET [148], MELLO ADRIÃO [3], e outros [6, 20, 31, 41, 43, 49, 57, 70, 85, 88, 117, 176, 181, 192, 196], seguem o mesmo conceito de BICHAT, em descrições sempre sumárias. Alguns [76, 185, 204, 205], porém, são pouco explícitos na caracterização do *foramen lacerum*, e MCCLELLAN [124] e ROMITI [164] não o referem. A natureza histológica da lâmina obliterante não tem o acordo unânime destes autores.

CUNNINGHAM [47] adopta o conceito de QUAIN sobre o *foramen lacerum*, aquele mesmo que seguem AUBANIAC [9], AUGIER [10], MERKEL [127], SOBOTTA & DESJARDINS [183], TONDURY [191] e que nós também preferimos.

Lê-se na *Cunningham's Anatomy* [47]: The foramen lacerum, *is a short, wide canal rather than a foramen; its lower end is on the lower surface of the skull and its upper end is in the floor of the middle cranial fossa. The carotid canal opens into its postero-lateral side near its upper end; and the carotid groove begins on the antero-medial boundery of the upper end. The lower end is bounded postero-laterally by the petrous temporal, medialy by the basi-occipital and the body*

of sphenoid, and anteriorly by the root of the greater wing and pterigoid process of sphenoid.

The upper end is bounded postero-laterally by petrous temporal, medially and anteriorly by the floor of carotid groove on the body of the sphenoid and the root of greater wing; and the lingula — if long — completes the lateral boundary which is defective if lingula is short...

The foramen transmits a meningeal branch of the ascending pharyngeal artery, some meningeal lymph-vessels, and small veins that connect the cavernous sinus with the faryngeal venous plexus. It contains (1) *some cartilage,* (2) *the internal carotid artery surrounded by the internal carotid plexus of sympathetic nerves and by a plexus of fine veins that connect the cavernous sinus and pharyngeal plexus,* (3) *the deep petrosal nerve, the termination of the greater superficial petrosal nerve, and the beginning of the nerve of pterygoid canal. ... The cartilage fills the lower part of the foramen and is pierced by the structures transmitted. The internal carotid artery, after it emerges from the carotid canal and as it bends up into the cranial cavity to enter the cavernous sinus, lies on the upper surface of the cartilage... While in the foramen, the carotid nerve plexus gives of the deep petrosal nerve. The greater superficial petrosal nerve (a branch of the facial) runs in a groove on the anterior surface of the petrous temporal from its hiatus to the foramen lacerum and joins the deep nerve to form the nerve of the pterygoid canal, which traverses that canal and joins the spheno-palatine ganglion.*

Por sua vez, AUBANIAC [9], dando maior desenvolvimento à descrição osteológica, adopta o nome de *Hiatus Déchiré Antérieur* em lugar de *Trou Déchiré Antérieur*, apresentando-nos uma sistematização bastante completa e a mais desenvolvida que conhecemos. Para AUBANIAC, *L'Hiatus déchiré antérieur présente deux orifices:*

— un Orifice exocranien, compris entre l'Apophyse basilaire de l'occipital, le Corps et la Grande aile du Sphénoïde, les Bords internes des deux Faces exocraniennes du Rocher. Cet Orifice est normalement obturé, sur l'Os frais, par une Lame fibreuse et rien ne le traverse;

— un Orifice endocranien disposé dans un Plan oblique en bas et en dehors, compris entre le Corps et la Grande aile du Sphénoïde en avant, le Bord interne de la Face antéro-supérieure du Rocher en arrière.

Cet Orifice présente deux Compartiments, séparés par une petite Languette osseuse, la Lingula de Meckel.

Le Compartiment interne n'est autre que l'Orifice supérieur du Canal carotidien.

Le Compartiment externe est normalement obturé sur l'Os frais, par une Membrane fibreuse traversée par le Nerf vidien. Sur l'Os sec, ce n'est qu'un Enlargissement de la Suture sphéno-pétreuse — ce que l'on appelle, parfois, la Fissure sphéno-pétreuse.

L'Hiatus déchiré antérieur, compris entre ces deux Orifices, présente des Parois incomplètes, largement ouvertes sur d'autres Régions par des Canaux.

— La Paroi antérieure, sphénoïdale, est ouverte par le Canal vidien, compris dans l'épaisseur de la Base des Apophyses phérygoïdes.

— La Paroi interne, occipito-sphénoïdale, est la seule fermée. Elle est constituée par la réunion du Corps du Sphénoïde et de l'Apophyse basilaire de l'Occipital.

— La Paroi postérieure, pétreuse, est entièrement ouverte par l'Orifice interne du Canal carotidien, pétreux.

En définitive, l'Hiatus déchiré antérieur, qui représente l'Espace libre dans l'Encastrement occipito-sphéno-pétreux, présente sur l'Os sec, deux Orifices, l'un endocranien l'autre exocranien, et des Parois sur lesquelles s'ouvrent d'authentiques Ouvertures, les Canaux vidien et carotidien.

Mas é ainda o próprio AUBANIAC que nos diz, no início do parágrafo em que nos apresenta esta magnífica descrição: *Ici, la question est particulièrement complexe et mériterait beaucoup plus qu'un Paragraphe dans un Article, étant donné surtout, la variabilité qui justifie l'Epithète de «déchiré»*

É esta concepção que se encontra na *Anatomy* de GARDNER, GRAY & O'RAHILLY [73] onde se lê ainda esta pequena nota interpretativa: *Its size depends on the forward extent of ossification in the apex of petrous temporal.*

Com este sentido interpretativo já LE DOUBLE [109] escrevera: *La réduction de grandeur du trou déchiré antérieur est due, parfois, à la diminution de calibre de la carotide interne, qui, dans certains cas, est aussi petite que la vertébrale.*

Mas o maior esforço interpretativo reconhecemo-lo em MELLO ADRIÃO [3], que depois de indicar que o *foramen lacerum* é característico do crânio humano, associa o seu aparecimento a dois factos de enorme interesse, deduzidos das suas observações de Anatomia Comparativa: *a)* a ausência da bolha auditiva e a presença do *processus mastoideus* no crânio humano; *b)* o predomínio, no homem, da circulação carotídea sobre a vertebral.

Nesta revisão bibliográfica, reconhece-se que, ao lado da caracterização anatómica do *foramen lacerum*, surgem algumas tentativas de interpretação morfogenética, caminho sempre difícil, como bem o salientam DELATTRE ET FENART [54] nestas palavras: *L'anatomiste doit décrire, préciser les rapports des organes, mesurer leurs variations. L'étude morphologique du crâne, des os qui le constituent et leur agencement réciproque est une des plus difficiles de l'anatomie.*

Porém, é este o trilho que se tem de seguir, como acentua ORTS LLORCA [115]: *... pero el objecto de la Anatomía Moderna no es solo la descripción completa de los detalles morfológicos y constitucionales de los distintos sistemas ..., sino que uno de los objectivos principales de la misma ha-de ser la interpretación de las disposiciones morfológicas e constitucionales, tratando de averiguar las causas de la misma.*

Foi o que procurámos fazer na elaboração deste estudo, que consta de três partes: na primeira parte, fazemos a apresentação e descrição do material e métodos empregados; na segunda parte definimos, descrevemos e classificamos os caracteres morfológicos do *foramen lacerum;* na terceira parte ocupamo-nos do seu significado morfogenético.

PRIMEIRA PARTE

MATERIAL E MÉTODOS

I

MATERIAL

Seleccionámos 239 crânios da colecção do Instituto de Anatomia do Prof. J. A. Pires de Lima, sendo 119 do sexo masculino e 120 do sexo feminino, de idades compreendidas entre 20 e 80 anos, repartidos por 12 grupos etários de 5 anos de intervalo. Na classe dos 75-80 anos, do sexo masculino, apenas conseguimos 9 crânios, e destes, dois não puderam ser aproveitados para estudo. Outro tanto aconteceu noutros crânios onde apenas um dos *foramina lacera* se pôde estudar. Aqui a razão por que nos diversos quadros de frequências estas se não apresentam sempre iguais, variando consoante os caracteres analisados.

Um outro factor de não-uniformização das frequências apresentadas foi o terem-se estudado, em cada crânio, múltiplos elementos anatómicos, nem sempre conservados íntegros e, por isso, impossíveis de serem utilizados.

Todos os crânios tinham a calote serrada para permitir a observação da face endocraniana da base.

Na medição das áreas do orifício exocraniano do *foramen lacerum* que definimos, utilizámos o método projectivo. Na execução deste método servimo-nos dos seguintes instrumentos:

— Uma máquina de galeria 18 × 24, equipada com uma objectiva Meyer-Goerlitz 1 : 3 de 270 mm de distância focal.

— Uma caixa de areia do mar como cranióforo, para nos permitir a colocação do crânio em qualquer posição [188].

— Um compasso tridimensional, por nós idealizado e mandado construir, e que nos permite obter as distâncias entre pontos do crânio segundo três planos perpendiculares (fig. 2).

Numa haste vertical (1), ligada a um pé (2), corre uma abraçadeira (3) que o parafuso (4) permite fixar.

O braço principal (5) do compasso está soldado a esta abraçadeira e a sua horizontalidade é verificada pelo nível de água (6).

Neste braço principal correm outras três abraçadeiras (7), cada uma suportando dois braços (8, 9) dispostos segundo direcções perpendiculares à do braço principal e formando três conjuntos independentes. Todos os braços têm escalas gravadas.

No método projectivo apenas nos servimos dum destes três conjuntos.

— Retalhos de papel vegetal de peça, com 90 a 100 g × m² de gramagem.

— Um planímetro Elphor em que cada unidade do nónio corresponde à área de 4 mm² (1) (fig. 3).

— Um sistema de iluminação.

— Dois compassos de pontas.

Servimo-nos ainda de compassos com braços de proporções e formas adequadas ao tipo de medições a fazer, e dum goniómetro.

Utilizámos os cadáveres de dois embriões (comprimento cefalopélvico — 40 mm; idade provável — 9 semanas [203, 147]); os de nove fetos de termo (cinco do sexo masculino e quatro do sexo feminino); o duma criança — Emília A., de 15 anos, do sexo feminino; oito cadáveres de adultos, cinco do sexo masculino (António R. A. — 32 anos; António N. F. — 35 anos; Caetano M. P. — 46 anos; Manuel F. M. — 53 anos e João P. S. — 73 anos); três do sexo feminino (Maria G. C. — 26 anos; Maria M. S. — 53 anos; Maria A. G. — 70 anos).

Sempre que houve necessidade, utilizámos a colecção de crânios de fetos existente no referido Instituto de Anatomia.

---

(1) Aparelho pertencente ao Serviço de Anatomia Patológica.

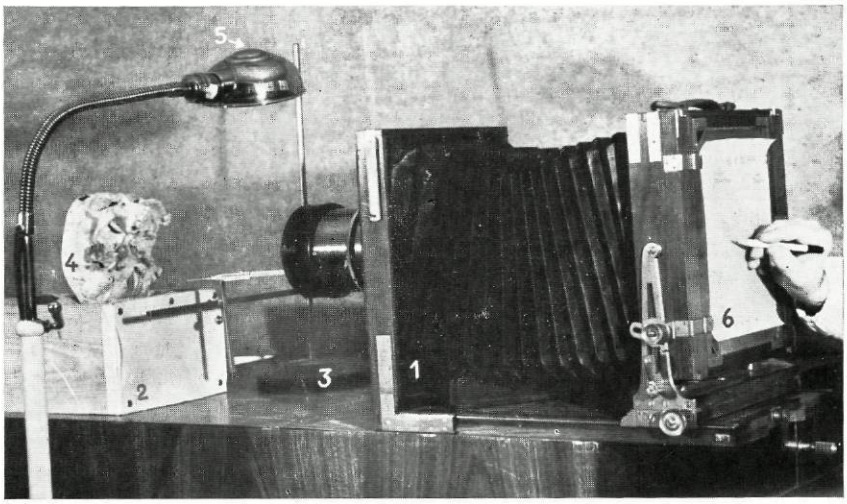


Fig. 1 — Método projectivo — dispositivo utilizado:

1 — máquina de galeria
2 — cranióforo de areia
3 — compasso tridimensional
4 — crânio orientado
5 — sistema de iluminação
6 — decalque em papel vegetal

II

MÉTODOS

Além da observação cuidadosa e repetida do *foramen lacerum*, houve que o definir, bem como a outras grandezas craniológicas, e encontrar métodos de mensuração adequados. Procedeu-se à análise estatística para caracterizar devidamente essas grandezas e para fundamentar as interpretações morfogenéticas formuladas.

Este estudo, embora de osteologia, não dispensou que recorrêssemos à dissecção e à observação de cortes, microscópicos e macroscópicos, da base do crânio segundo planos escolhidos, a fim de verificarmos as relações das diversas unidades anatómicas e suas características morfológicas.

Com tal finalidade, as bases dos crânios dos embriões foram estudadas histològicamente, uma segundo planos paracoronais, outra em cortes parassagitais.

Dissecámos a área do *foramen lacerum* em três cadáveres de fetos e em quatro de adultos.

Os cortes da base do crânio dos restantes cadáveres foram obtidos com serra eléctrica, quer segundo planos que seccionaram longitudinal ou transversalmente o rochedo, quer em planos paracoronais e parassagitais.

TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO *

A — Áreas

a) *Áreas dos orifícios exocranianos do* foramen lacerum, *do* foramen jugulare *e do limite inferior da goteira petrobasilar situada entre ambos:*

Foram determinadas pelo método projectivo depois dos respectivos contornos terem sido realçados com tinta branca (figs. 5-11).

Técnica do método projectivo — Dispõe-se a máquina e a caixa de areia sobre uma mesa, separadas convenientemente, de modo que a imagem projectada no vidro fosco seja igual ao objecto (fig. 1). O ajustamento da imagem é sempre possível, quer variando a distância da máquina ao objecto, quer variando a distância do plano de projecção da imagem à lente. O plano da área do crânio a representar tem de se manter paralelo à lente e ao plano da imagem. Para tal fim, utiliza-se o compasso tridimensional dispondo o braço principal paralelamente à lente e ao vidro fosco da máquina e servindo os outros dois braços para colocar, num plano paralelo, três pontos da área a representar. Estes três pontos não devem pertencer, òbviamente, à mesma recta. As mudanças de posição que fàcilmente se podem imprimir ao crânio no cranióforo de areia permitem execução rápida.

Para verificar que as dimensões da imagem são iguais às do objecto, procede-se do seguinte modo:

Determinam-se duas distâncias perpendiculares entre si, medidas entre quatro pontos de referência marcados no crânio sobre o contorno da área a representar, e depois comparam-se com as distâncias correspondentes da imagem (nestas determinações utilizam-se os compassos de pontas finas). Em seguida, fixa-se o papel vegetal sobre o vidro fosco e decalca-se com cuidado.

Na sala onde se trabalha, só a base do crânio deverá estar iluminada.

---

* Vide Bibliografia: 18, 42, 69, 71, 96, 118, 145, 207.

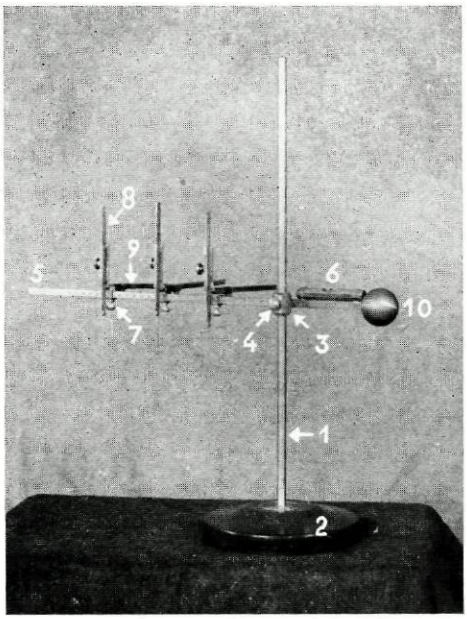


Fig. 2 — Compasso tridimensional

1 — haste vertical
2 — pé
3 — abraçadeira
4 — parafuso
5 — braço principal
6 — nível de água
7 — abraçadeiras e respectivos parafusos
8 e 9 — braços secundários
10 — esfera estabilizadora

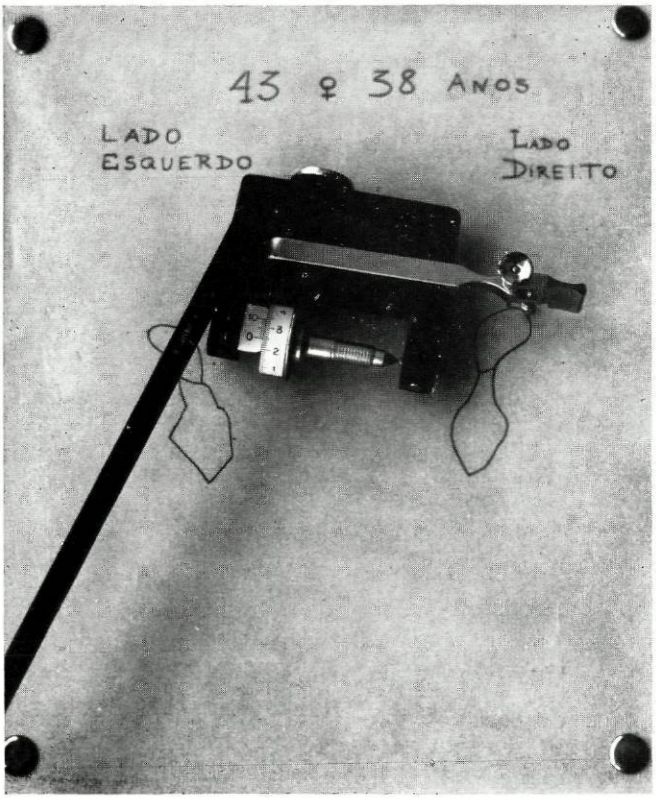


Fig. 3 — Planímetro Elphor

Utilizando o planímetro referido (pág. 40), determina-se o valor da área desenhada.

A aferição deste método revelou que nas nossas determinações o erro cometido é significativo ($P < 0{,}01$).

O valor médio desse erro é de 5 mm^2 e, por isso, na classificação dos valores das áreas, adoptámos intervalos de classes sempre superiores ao dobro desse valor. Este erro resulta do método projectivo em si, e do uso do planímetro.

Fàcilmente se reconhece que difere dos métodos fotográficos que desde BENINGTON [19] têm sido utilizados em Antropologia [32, 74, 118].

Tínhamos, portanto, à nossa disposição um método acessível e de rigor apreciável. Apetece dizer com BIOT (citado por SERTILLANGES [180]): *Nada é tão simples como o que se descobriu ontem, nem tão difícil como o que se há-de encontrar amanhã.*

Sem este método projectivo, este trabalho não era realizável.

b) «Processus mastoideus» [38] — sua área de pneumatização: Foi determinada pelo método de Morikawa, utilizado por MELLO ADRIÃO [2], que o descreve nestes termos: *Mede-se o comprimento da apófise mastoideia (1.ª Altura); em seguida, determina-se a distância entre a «spina supra-meatum» e o vértice da mastóide (2.ª Altura); marca-se, no bordo posterior da apófise, o ponto correspondente a este segundo valor; medindo a distância entre este ponto de referência e a «spina supra-meatum», obtém-se a largura da apófise mastoideia; multiplicando a primeira altura pela largura, determina-se o valor da superfície de pneumatização da mastoideia.*

c) Carótida interna — área da sua secção: A secção da artéria carótida interna no *canalis caroticus* pode-se considerar circular (Figs. 28 e 29). Adoptámos, para a determinação indirecta e aproximada da sua área, o valor da área circular calculada a partir do menor diâmetro do *canalis caroticus*, medido logo acima do orifício inferior deste canal.

B — Índices

Os números-índices que determinámos são simples e não ponderados [161] e obedecem à fórmula geral de cálculo

$$I = 100 \frac{A}{B}$$

em que A e B são as grandezas que se comparam.

Como números abstractos que são, dão-nos uma «medida indirecta» dos fenómenos em estudo.

C — Ângulos

Nenhum dos ângulos estudados foi medido directamente com o goniómetro antropológico de MOLLISON [118] pela óbvia impossibilidade de o utilizar.

a) *Ângulo esfenoidal de Cameron, modificado*

A medição do ângulo esfenoidal de CAMERON [37, 207] foi feita por cálculo trigonométrico, utilizando a fórmula de BRIGGS para a resolução de triângulos obliquângulos, quando são conhecidos os três lados, *a*, *b* e *c:*

$$\text{Tg} \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)\,(p-c)}{p\,(p-a)}}$$

em que: $a + b + c = 2p$

a = Distância do *basion* ao *nasion internum*

b = Distância do *basion* ao *pituitary point* [207] — ponto marcado na linha média, sobre o lábio anterior da goteira quiasmática

c = Distância do *pituitary point* [207] ao *nasion internum.*

Utilizámos sempre uma tabela de funções trigonométricas.

b) *Ângulo esfenomaxilar, modificado*

É o ângulo definido pelas rectas que ligam o *prostion* ao *prosphenion* e o *basion* ao *pituitary point*.

Foi medido utilizando o mesmo método trigonométrico. Aqui, porém, foi necessário determinar primeiro o valor dos ângulos [*Pp.* — $\widehat{Bas.}$ — *Prost.*] e [*Prosf.* — $\widehat{Prost.}$ — *Bas.*], que são os ângulos suplementares do ângulo esfenomaxilar [207], modificado.

c) *Ângulo de convergência dos rochedos*

Adoptámos o segmento de recta que se estende do *foramen stylomastoideum* à extremidade interna do bordo inferior do rochedo (ponto α) para definir a sua direcção.

Utilizámos o método geométrico depois de, pelo método projectivo, marcarmos em papel vegetal os seguintes pontos:

— *foramen stylomastoideum* (o ponto mais externo do seu contorno)

— extremidade interna (ponto α) do bordo inferior do rochedo

— *basion*

— *sphenobasion*.

Foi necessário dispô-los num mesmo plano e registá-los separadamente em cada hemicrânio.

Para obtermos o ângulo de convergência conjunta, colocou-se cada crânio de forma a que os *foramina stylomastoidea* e os pontos α pertencessem ao mesmo plano, sendo, então, registados (método projectivo).

Unidos os pontos, os ângulos foram medidos directamente com o goniómetro.

ANÁLISE ESTATÍSTICA *

A diversidade das características morfológicas estudadas e a apreciação das mensurações feitas só poderiam ser devidamente valorizadas com um estudo estatístico adequado. Foi o que fizemos, como se discrimina nos respectivos capítulos.

Utilizámos as seguintes abreviaturas estatísticas:

σ — desvio-padrão
F — relação entre variâncias
t — variável de Student
P — probabilidade
r^2 — coeficiente de determinação
S_{yx} — erro-padrão de avaliação de y sobre x
S_{xy} — erro-padrão de avaliação de x sobre y
χ^2 — qui-quadrado
G. L. — graus de liberdade
C. V. — coeficiente de variação
d. r. — desvio reduzido
Σd^2 — Soma dos quadrados das diferenças entre valores simétricos dum mesmo crânio, após correcção (método das observações emparelhadas).

Com PINTO MACHADO CORREIA DA SILVA [151], optámos pelo intervalo de segurança de 95% para «as estimativas das médias, percentagens e desvios-padrões da população, a partir dos valores observados no lote».

---

* Vide Bibliografia: [7, 95, 105, 130, 161, 177].

SEGUNDA PARTE

FORAMEN LACERUM

SUA EXPRESSÃO OSTEOLÓGICA

Foramen lacerum é a designação do buraco que permite uma ampla comunicação entre a face endocraniana e a exocraniana da base do crânio. Adoptando esta denominação, procurámos cooperar no esforço de uniformização da terminologia anatómica, e por isso utilizámos, em regra, as designações propostas pela Comissão Internacional da Nomenclatura Anatómica eleita no 5.º Congresso de Anatomia de Oxford, realizado em 1950.

Foramen lacerum «apenas tem expressão no crânio macerado» [3] e tem de ser, portanto, no crânio macerado que os seus limites e constituição devem ser definidos.

Consideramos o *foramen lacerum* essencialmente constituído por:

I — Orifício Exocraniano

II — Orifício Endocraniano

III — Segmento Intersticial

I

ORIFÍCIO EXOCRANIANO

Não estava definido.

As nossas dificuldades para o fazer consistiram no facto de se tratar de uma área de contornos irregulares e desnivelados, que se continua livremente para trás pelo desfiladeiro petrobasilar e comunica para fora, mais ou menos amplamente, com a sutura petrosfenoidal.

Impunha-se a escolha de pontos de referência, estáveis e bem caracterizados, que nos balizassem o contorno deste orifício.

Adoptámos os cinco pontos seguintes:

Ponto α — Na extremidade interna do bordo inferior do rochedo.

Ponto β — Na extremidade ântero-interna da crista limitante da face póstero-inferior do rochedo. Esta crista corresponde, em regra, ao limite petroso da goteira sutural petrobasilar.

Ponto λ — Onde a crista transversa de AUGIER [10] atinge, posteriormente, o lábio inferior da face lateral da *pars basilaris*. Esta crista marca o limite até onde se prolonga internamente a lâmina fibrosa que se designa por lâmina de obliteração do *foramen lacerum*. Em todas as nossas

observações, esta lâmina é de natureza fibrosa (fig. 4), idêntica ao periósseo. Efectivamente, quer o periósseo do *canalis caroticus*, quer o periósseo exocraniano continuam-se com esta lâmina fibrosa.

Reconhece-se, porém, que, representando como que uma zona espessada do periósseo, os seus limites se marquem onde o periósseo retoma a espessura normal. Ora, na superfície basilar, esse limite corresponde à crista transversa. Nesta lâmina toma inserção o músculo grande recto anterior da cabeça. A parede posterior da faringe mantém-se adiante deste músculo, e a aponevrose faríngea, segundo as nossas observações, só contacta com a superfície basilar, na linha média, ao nível do tubérculo faríngeo; adiante deste, segue duas linhas de inserção que daquele tubérculo se dirigem, quase rectilìneamente, para a extremidade superior do bordo posterior da *lamina medialis processus pterygoidei*.

Ponto γ — Ponto onde o bordo interno da face inferior do *processus vaginalis* contacta com a crista transversa.

Ponto ρ — No vértice do *processus vaginalis*.

Entre estes pontos estendem-se os limites da área considerada (figs. 5 a 11):

De α a β — Corresponde ao segmento horizontal do extremo interno do *canalis caroticus*.

De β a λ — Representa o limite entre a goteira petrobasilar e a área do *foramen lacerum*.

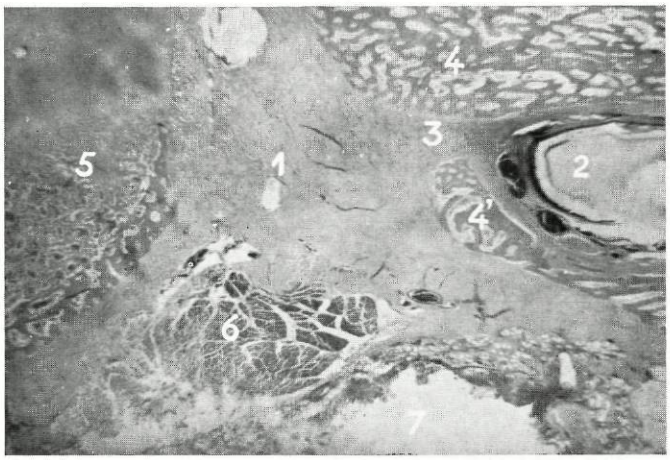


Fig. 4 — Corte paracoronal da base do crânio segundo o plano que intercepta os dois *foramina lacera* (feto de termo — ♀ ; × 6):

1 — *foramen lacerum* — lâmina de tecido fibroso que oblitera a sua parte exocraniana

2 — artéria carótida interna

3 — zona de continuidade do periósseo do *canalis caroticus* com a lâmina fibrosa de obliteração da parte exocraniana do *foramen lacerum*

4; 4′ — *apex* do rochedo

5 — *pars basilaris*

6 — músculo grande recto anterior da cabeça

7 — faringe

De λ a γ — É a crista transversa de AUGIER [10] que, em regra, os une.

De γ a ρ — Representa o bordo interno da face inferior do *processus vaginalis.*

De ρ a α — Representa o limite entre a sutura petrosfenoidal e a área do *foramen lacerum.*

A variabilidade das distâncias entre os pontos designados e as diferentes posições relativas que assumem, originam aspectos morfológicos diversos que permitem classificação.

Na classificação que adoptámos, definimos quatro tipos morfológicos diferentes, de acordo com o número de lados do polígono que se apresenta, ou com o contorno curvilíneo que se desenha. Cada tipo foi desmembrado em subtipos que permitiram uma discriminação mais pormenorizada. Onde não se via senão uma zona «lacerada» e informe, surge-nos agora um orifício perfeitamente demarcável, de aspectos morfológicos muito diversos, mas redutíveis a figuras geométricas características.

Estudámos os seguintes aspectos:

1 — Distribuições das frequências dos tipos morfológicos, nos dois sexos
2 — Distribuições das frequências das combinações dos tipos morfológicos associados num mesmo crânio, nos dois sexos
3 — Distribuições das frequências dos subtipos morfológicos, nos dois sexos
4 — Morfologia do *processus vaginalis* do esfenóide, nos dois sexos.

Neste capítulo, apenas se individualizaram as amostras respeitantes a cada sexo. Procedemos assim porque, como veremos (Terceira Parte — Interpretação do *foramen lacerum)*, as distribuições das frequências do valor da área do *foramen lacerum* revelaram-se estatisticamente diferentes nos dois sexos, mas iguais em relação à idade e ao lado considerado.

1 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DOS TIPOS MORFOLÓGICOS, NOS DOIS SEXOS (Quadro I)

Os tipos adoptados são:

Tipo T — Área triangular — figs. 5, 6
Tipo Q — Área quadrangular — figs. 7, 8
Tipo C — Área de contorno curvilíneo — figs. 6, 9, 10
Tipo P — Área pentagonal — fig. 11.

Determinámos as frequências dos quatro tipos morfológicos, nos dois sexos, e aplicámos-lhes o teste de homogeneidade.

QUADRO I

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos tipos morfológicos da área do seu orifício exocraniano, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
T	93	77	170	
Q	69	76	145	$\chi^2 = 6{,}42$
C	62	67	129	G. L. = 3
P	8	19	27	$P > 0{,}05$
Total	232	239	471	

As frequências dos tipos morfológicos são idênticas nos dois sexos (Quadro I).

As percentagens, deduzidas das frequências totais, são as seguintes:

Tipo T — 36,09 ± 4,42 %
Tipo Q — 30,79 ± 4,26 %
Tipo C — 27,39 ± 4,10 %
Tipo P — 5,73 ± 2,14 %

Apenas são significativas as diferenças entre os tipos T e C ($P < 0{,}01$), e entre o tipo P e qualquer dos outros tipos, ($P < 10^{-9}$).



Fig. 5 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

tipo T — à direita, subtipo b; à esquerda, subtipo a
(1 - ponto α; 2 - ponto β; 3 - ponto λ; 4 - ponto ρ; 5 - ponto γ)
Crânio n.º 20 — ♂ — 58 anos (tamanho natural)

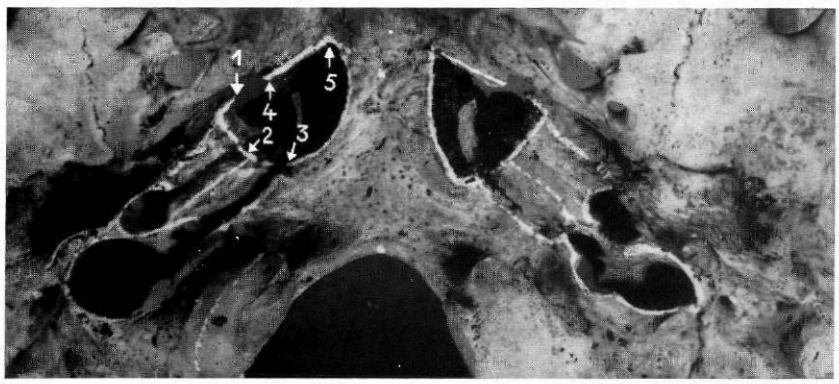


Fig. 6 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo C, subtipo d; à esquerda — tipo T, subtipo c
(1 - ponto α; 2 - ponto β; 3 - ponto λ; 4 - ponto ρ; 5 - ponto γ)
Crânio n.º 518 — ♀ — 27 anos (tamanho natural)

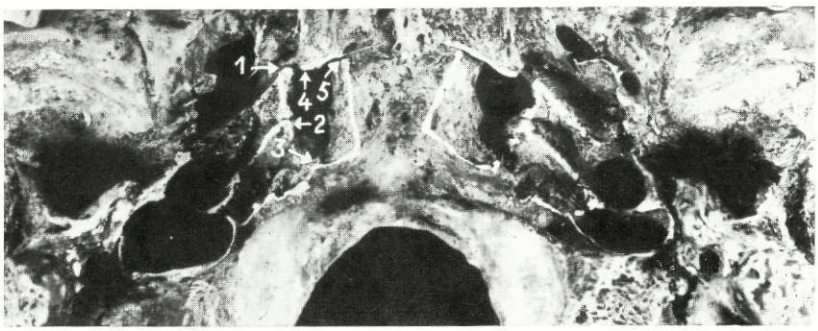


Fig. 7 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo Q, subtipo a; à esquerda — tipo Q, subtipo b
(1-ponto α; 2-ponto β; 3-ponto λ; 4-ponto ρ; 5-ponto γ)
Crânio n.º 4 — ♂ — **39 anos** (tamanho natural)

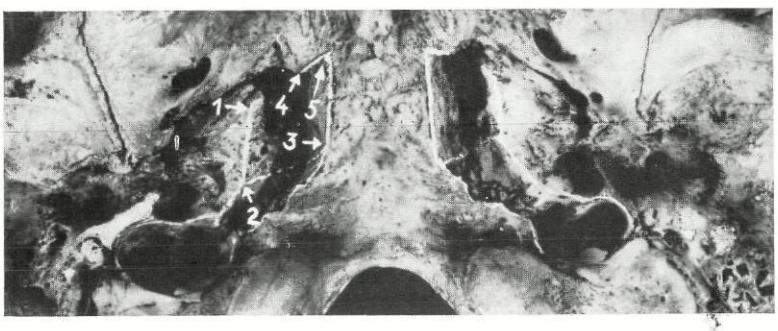


Fig. 8 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo Q, subtipo c; à esquerda — tipo Q, subtipo d
(1-ponto α; 2-ponto β; 3-ponto λ; 4-ponto ρ; 5-ponto γ)
Crânio n.º 459 — ♂ — **24 anos** (tamanho natural)

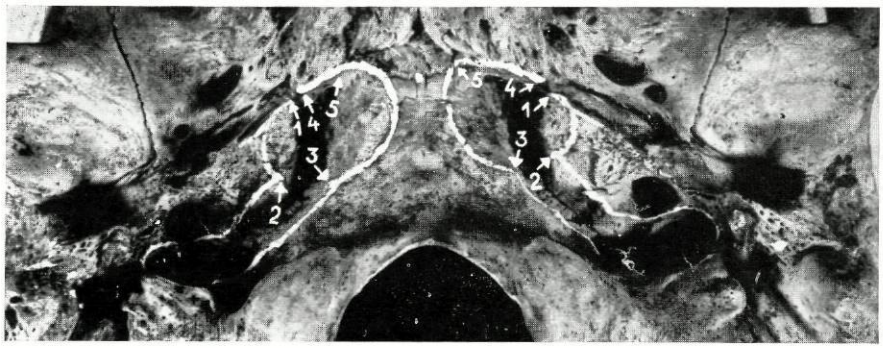


Fig. 9 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo C, subtipo b; à esquerda — tipo C, subtipo a
(1 - ponto α; 2 - ponto β; 3 - ponto λ; 4 - ponto ρ; 5 - ponto γ)
Crânio n.º 252 — ♂ — **29 anos** (tamanho natural)



Fig. 10 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo C, subtipo d; à esquerda — tipo C, subtipo c
(1 - ponto α; 2 - ponto β; 3 - ponto λ; 4 - ponto ρ; 5 - ponto γ)
Crânio n.º 748 — ♀ — **66 anos** (tamanho natural)

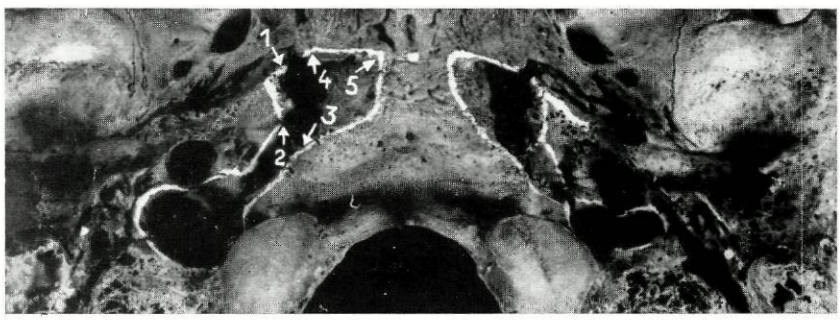


Fig. 11 — *Foramina lacera* — orifícios exocranianos:

à direita — tipo P; à esquerda — tipo C, subtipo a
(1 - ponto α; 2 - ponto β; 3 - ponto λ; 4 - ponto ρ; 5 - ponto γ)
Crânio n.º 699 — ♂ — **22 anos** (tamanho natural)

2 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DAS COMBINAÇÕES DOS TIPOS MORFOLÓGICOS EM CADA CRÂNIO, NOS DOIS SEXOS (Quadros II, III e IV)

QUADRO II

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das combinações dos tipos morfológicos associados num mesmo crânio, nos dois sexos

Combinações	♂	♀	Total	
TT	30	23	53	
CC	16	22	38	
QQ	16	24	40	
PP	1	7	8	
TC	13	11	24	$\chi^2 = 6{,}65$
TQ	18	20	38	G. L. = 5
TP	—	—	—	$P > 0{,}20$
CQ	15	7	22	
CP	3	4	7	
QP	3	1	4	
Total	115	119	234	

Na elaboração do teste de homogeneidade entre os sexos não pudemos utilizar as combinações PP, CP, QP e TP, dado o pequeno valor dos seus efectivos.

Para as restantes combinações, a determinação do qui-quadrado revelou que não há diferença sexual (Quadro II).

As percentagens, deduzidas das frequências totais, são as seguintes:

Combinação TT — 22,65 ± 5,47 %
Combinação CC — 16,24 ± 4,82 %
Combinação QQ — 17,09 ± 4,92 %
Combinação PP — 3,42 ± 2,39 %

Combinação TC — 10,26 ± 3,97 %
Combinação TQ — 16,24 ± 4,82 %
Combinação TP — 0
Combinação CQ — 9,40 ± 3,81 %
Combinação CP — 2,99 ± 2,23 %
Combinação QP — 1,71 ± 1,69 %

A significação estatística das diferenças entre as percentagens destes diversos tipos de combinações está resumida no Quadro III.

QUADRO III

«Foramen lacerum» — quadro-resumo da significação estatística das diferenças entre as percentagens deduzidas dos totais do Quadro II

Combinações	TT	CC e TQ	QQ	TC
CC e TQ	—			
QQ	—	—		
TC	++	—	+	
CQ	++	+	+	—

Legendas:

—: diferença não significativa ($P > 0,05$)
+: diferença significativa ($0,05 \geqslant P > 0,01$)
++: diferença altamente significativa ($P \leqslant 0,01$)

Procurámos ver se os tipos se combinam indiferentemente, isto é, se na constituição das combinações definidas, os tipos morfológicos se revelam independentes, uns em relação aos outros, ou se há alguma tendência para alguns deles se associarem electivamente.

QUADRO IV

Quadro-resumo do teste de independência dos caracteres na constituição das combinações de cada crânio (método assente no princípio das probabilidades compostas)

Combinações	Frequências observadas	Frequências teóricas	Fo — Ft		
			+	—	
TT	53	30,467	22,533		
TQ	38	51,995		13,995	
TC	40	46,145		6,145	
TP	8	9,688		1,688	
QQ	24	22,184	1,816		$\chi^2 = 40,96$
QC	38	38,938		0,938	G. L. = 9
QP	—	8,237		8,237	$P < 0,01$
CC	22	17,550	4,450		
CP	7	7,348		0,348	
PP	4	0,975	3,095		
Total	234	233,527	31,894	31,351	

O Quadro IV mostra que os caracteres estão associados. Também se reconhece que essa associação é positiva nas combinações de tipos iguais. Quer dizer que é evidente a tendência para o mesmo tipo morfológico aparecer simultâneamente à direita e à esquerda.

3 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DOS SUBTIPOS MORFOLÓGICOS, NOS DOIS SEXOS (Quadros V, VI e VII)

Só os tipos T, Q e C admitiram uma classificação em subtipos.

a) *Estudo dos subtipos morfológicos, do tipo T*

Definiram-se os seguintes subtipos:

Subtipo a — Triangular equilátero
Subtipo b — Triangular isósceles
Subtipo c — Triangular escaleno

QUADRO V

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos subtipos do tipo T, do orifício exocraniano, nos dois sexos

Subtipos	♂	♀	Total	
a	18	8	26	$\chi^2 = 2,68$
b	15	15	30	G. L. = 2
c	60	54	114	$P > 0,10$
Total	93	77	170	

Não há, estatìsticamente, diferença sexual nas frequências de cada subtipo (Quadro V).

As percentagens puderam, por isso, ser calculadas a partir das frequências totais, e são as seguintes:

Subtipo a — 15,29 ± 5,98 %
Subtipo b — 17,65 ± 6,34 %
Subtipo c — 67,06 ± 7,80 %

As percentagens de *a* e *b* não diferem significativamente, mas a diferença entre *c* e qualquer dos outros dois subtipos é altamente significativa ($P < 10^{-9}$).

b) *Estudo dos subtipos do tipo morfológico Q*

Definiram-se os seguintes subtipos:

Subtipo a — Rectangular
Subtipo b — Quadrangular
Subtipo c — Losangular
Subtipo d — Trapezoidal

QUADRO VI

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos subtipos do tipo Q, do orifício exocraniano, nos dois sexos

Subtipos	♂	♀	Total	
a	8	3	11	
b	—	1	1	$\chi^2 = 10{,}31$
c	25	14	39	G. L. = 2
d	36	58	94	$P < 0{,}01$
Total	69	76	145	

Na aplicação do teste de homogeneidade, excluiu-se o subtipo *b*, devido à sua escassa frequência.

Estatìsticamente há dimorfismo sexual dos restantes subtipos (Quadro VI).

As percentagens determinaram-se separadamente em cada sexo.

— *No sexo masculino:*

Subtipo a — 11,59 ± 7,71 %
Subtipo c — 36,23 ± 11,57 %
Subtipo d — 52,17 ± 12,02 %

Verifica-se que:

Entre o subtipo *a* e o *c* ($\sigma = 6{,}95$; d. r. = 3,54; $P < 0{,}001$) a diferença é altamente significativa, mas já não o é entre os subtipos *c* e *d* ($\sigma = 8{,}35$; d. r. = 1,91; $P > 0{,}05$).

Lògicamente, entre os subtipos *a* e *d* a diferença é altamente significativa.

— *No sexo feminino:*

Subtipo a — 3,95 %
Subtipo b — 1,32 %
Subtipo c — 18,42 ± 8,89 %
Subtipo d — 76,32 ± 9,75 %

A diferença entre as percentagens dos subtipos *c* e *d* ($\sigma = 7{,}15$; d. r. $= 8{,}08$; $P < 10^{-9}$) é altamente significativa.

c) *Estudo dos subtipos do tipo morfológico C*

Definiram-se os seguintes subtipos:

Subtipo a — Oval
Subtipo b — Elíptico
Subtipo c — Circular
Subtipo d — Semicircular

QUADRO VII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos subtipos do tipo C, do orifício exocraniano, nos dois sexos

Subtipos	♂	♀	Total	
a	38	33	71	
b	14	21	35	$\chi^2 = 2{,}84$
c	2	5	7	G. L. $= 3$
d	8	8	16	$P > 0{,}30$
Total	62	67	129	

O teste de homogeneidade mostra que as frequências destes subtipos não diferem significativamente nos dois sexos (Quadro VII).

As percentagens, calculadas a partir das frequências totais, são:

Subtipo a — 55,04 ± 8,76 %
Subtipo b — 27,13 ± 7,83 %
Subtipo c — 5,43 ± 3,98 %
Subtipo d — 12,40 ± 5,80 %

A diferença entre as percentagens de *a* e *b* é altamente significativa ($P < 0{,}001$); entre *c* e *d* é significativa ($P \cong 0{,}05$); entre *b* e *d* é altamente significativa ($P < 0{,}01$).

4 — «PROCESSUS VAGINALIS» DO ESFENÓIDE — SUA MORFOLOGIA (Quadros VIII e IX)

Justifica-se aqui o seu estudo, visto que, como vimos, contribui para a definição do orifício exocraniano do *foramen lacerum*. SERRANO[179] caracteriza-o perfeitamente sob a designação de *tubérculo mamilar*, escrevendo: «*O bordo posterior da asa interna da apófise pterigóide principia, em cima, por uma saliência espessa e mamilar, dirigida para trás, mais ou menos livre no buraco lácero anterior, segundo se encosta mais ou menos à ponta do rochedo e posta logo por baixo da abertura posterior do canal vidiano*». E acrescenta ainda: «*exceptuando* BERTIN, *que sem lhe dar nome, a ele alude muito vagamente, nunca vi descrito este tubérculo mamilar*».

Nós, porém, reconhecemos que esta apófise assume, na grande maioria das vezes, a forma duma pirâmide triangular, de base anterior, onde se define:

— Um vértice (ponto ρ).
— Uma face inferior cujo lado interno corresponde ao segmento γ ρ e o externo faz parte, em regra, do limite interno da sutura petrosfenoidal.
— Uma face súpero-interna, que vai participar na constituição da área B do segmento intersticial do *foramen lacerum*.
— Uma face súpero-externa, que contribui, regra geral, para a constituição da parede interna do *canalis pterygoideus*.
— Estas duas últimas faces encontram-se numa aresta que, na maior parte das vezes, está encoberta e aderente à face inferior da lâmina óssea que pavimenta o segmento posterior do *sulcus caroticus*, logo por dentro da *lingula sphenoidalis*.

É evidente que esta apófise, pelo seu desenvolvimento relativo e pelas suas características morfológicas, influi decisivamente no valor da área do *foramen lacerum* e na sua morfologia. Achámos, por isso, que merecia a pena estudá-la detalhadamente. Aqui, porém, apenas encararemos os dois aspectos que nos pareceram mais importantes: o seu grau de desenvolvimento global e o tamanho relativo das arestas laterais que definem a face inferior.

a) «*Processus vaginalis*» — *estudo do seu desenvolvimento*

Definimos os seguintes grupos:

Tipo Ausente — G_1 — Quando está ausente. Nestas circunstâncias, o bordo posterior da *ala major* do esfenóide continua-se regularmente até ao *corpus* deste osso.

Tipo Reduzido — G_2 — Quando a altura da face inferior, medida desde o plano do bordo posterior da *ala major* do esfenóide até ao vértice (ponto ρ), não ultrapassa um milímetro.

Tipo Médio — G_3 — Quando esta altura oscila entre um e quatro milímetros.

Tipo Grande — G_4 — Quando a altura desta face é superior a quatro milímetros.

QUADRO VIII

«Processus vaginalis» — distribuições das frequências dos graus de desenvolvimento, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
G_1	14	21	35	
G_2	20	29	49	$\chi^2 = 3{,}68$
G_3	98	87	185	G. L. = 3
G_4	99	97	196	$P > 0{,}20$
Total	231	234	465	

Pelo teste de homogeneidade, reconhecemos que não são distintas as distribuições de frequências nos dois sexos (Quadro VIII).

Estabelecidas as percentagens a partir das frequências totais, temos:

Tipo G_1 — 7,53 ± 2,45 %
Tipo G_2 — 10,54 ± 2,85 %
Tipo G_3 — 39,78 ± 4,54 %
Tipo G_4 — 42,15 ± 4,58 %

Apreciada a significação das diferenças entre estas percentagens, encontramos: entre os tipos G_1 e G_2 ($\sigma = 1{,}878$; d. r. = 1,603; $P > 0{,}10$) e entre os tipos G_3 e G_4 ($\sigma = 3{,}220$; d. r. = 0,735; $P > 0{,}47$) as diferenças não são significativas. Mas entre os tipos G_2 e G_3 ($\sigma = 2{,}680$; d. r. = 10,91 ; $P < 10^{-9}$) a diferença é altamente significativa, e, òbviamente, com mais razão serão significativas as diferenças entre os tipos G_1 e G_3, G_1 e G_4, e G_2 e G_4.

b) *«Processus vaginalis» — estudo do desenvolvimento relativo dos lados da sua face inferior*

Definimos três tipos diferentes:

Tipo A — Lado interno sensìvelmente igual ao externo.
Tipo B — Lado interno maior do que o externo.
Tipo C — Lado interno menor do que o externo.

QUADRO IX

«Processus vaginalis» — distribuições das frequências dos graus de desenvolvimento relativo dos lados da sua face inferior, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
A	11	5	16	$\chi^2 = 1{,}82$
B	217	227	444	G. L. = 1
C	3	2	5	$P > 0{,}10$
Total	231	234	465	

Reconhecemos, pelo teste de homogeneidade, que o sexo parece não influir na constituição dos grupos formados (Quadro IX). Na elaboração deste teste excluímos o tipo C, visto os seus efectivos não serem suficientemente grandes. Aplicámos a correcção de YATES para a continuidade, visto passar a existir apenas 1 grau de liberdade.

As percentagens foram deduzidas das frequências totais, e são as seguintes:

Tipo A — 3,44 ± 1,69 %
Tipo B — 95,48 ± 1,83 %
Tipo C — 1,08 %

A diferença entre A e B é altamente significativa e o tipo C não é, estatìsticamente, manuseável.

II

ORIFÍCIO ENDOCRANIANO

Como Aubaniac [9], consideramos este orifício composto de dois segmentos, um externo e outro interno, separados pela *lingula sphenoidalis* e pelo tubérculo esfenoidal do rochedo.

Segmento externo — Corresponde à solução de continuidade que se verifica na face ântero-superior do rochedo, junto ao *apex*. O seu bordo superior, rochoso, é de contorno mais ou menos regular e de extensão e configuração diversas. O bordo inferior, irregular, pode ser formado: 1) — ou por uma lâmina óssea que se estende até à base da *lingula sphenoidalis* e que está no prolongamento natural da face ântero-superior do rochedo; 2) — ou por duas porções, sendo a externa, oblíqua para baixo e para dentro, pertencente ao rochedo, e correspondendo a interna ao segmento do bordo posterior da *ala major* do esfenóide estendido desde a *lingula sphenoidalis* até ao ponto em que a precedente termina; 3) — ou apenas pelo bordo posterior da *ala major* do esfenóide.

O limite interno deste segmento externo é marcado pela *lingula sphenoidalis (processus petrosus anterior* de Gruber, segundo Le Double [109]) e pelo tubérculo esfenoidal do rochedo *(processus sphenoideus anterior* de Gruber, também segundo Le Double [109]).

Segmento interno — Este segmento representa o orifício carotídeo endocraniano. Consideramo-lo limitado: 1) — por fora e por

baixo, pelo bordo súpero-interno da *lingula sphenoidalis;* 2) — por dentro e por trás, pelo *processus petrosus medius* de GRUBER que, segundo LE DOUBLE [109] *nait du bas du bord externe du dos de la selle turcique et se termine sur le rocher:* 3) — entre aqueles limites, pela aresta curva que separa, no clássico *sulcus caroticus,* o segmento posterior do segmento médio; 4) — por fora, corresponde ao limite interno do segmento externo, e portanto à *lingula sphenoidalis* e ao tubérculo esfenoidal do rochedo, ou à linha que os une.

*
* *

Quer o segmento interno, quer o segmento externo deste orifício endocraniano apresentam dimensões e formas muito diversas. O seu conjunto apresenta-se-nos como um orifício de extensão variável, mais ou menos estrangulado na parte média, quando não estão totalmente separados pelo contacto entre a *lingula sphenoidalis* e o tubérculo esfenoidal do rochedo. Foi em atenção ao seu aspecto geral que classificámos morfològicamente este orifício endocraniano.

Definimos dois grandes tipos:

Tipo A — Quando a separação entre o orifício interno e o externo é completa ou quase completa.

Tipo B — Quando não há separação.

O tipo A comporta quatro subtipos:

I — Quando a septação se faz à custa dum grande desenvolvimento da *lingula sphenoidalis* (fig. 12).

II — Quando a septação é feita por um tubérculo esfenoidal do rochedo muito desenvolvido (fig. 13).

III — Quando a septação depende igualmente da *lingula sphenoidalis* e do tubérculo esfenoidal (fig. 14).

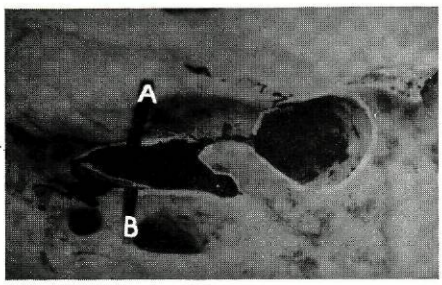


Fig. 12 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo A, subtipo I

Crânio n.º 73 — ♂ — 40 anos

(× 1,1)

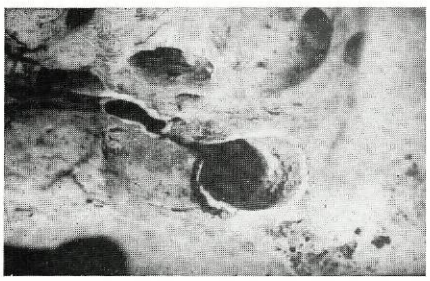


Fig. 13 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo A, subtipo II

Crânio n.º 625 — ♂ — 40 anos

(× 1,1)



Fig. 14 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo A, subtipo III

Crânio n.º 843 — ♂ — 48 anos

(× 1,1)



Fig. 15 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo A, subtipo IV

Crânio n.º 308 — ♀ — 21 anos

(× 1,1)



Fig. 16 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo B, subtipo I a

Crânio n.º 377 — ♂ — 43 anos

(× 1,1)

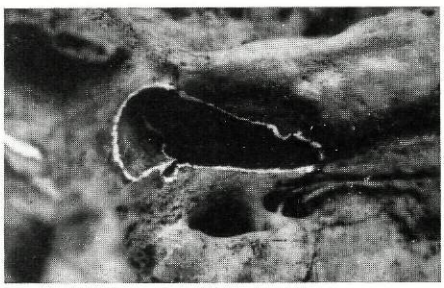


Fig. 17 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo B, subtipo I b

Crânio n.º 381 — ♂ — 40 anos

(× 1,1)

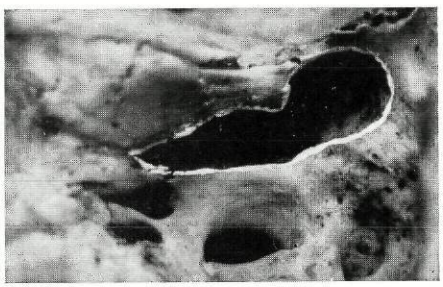


Fig. 18 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo B, subtipo II a

Crânio n.º 783 — ♂ — 60 anos

(× 1,1)

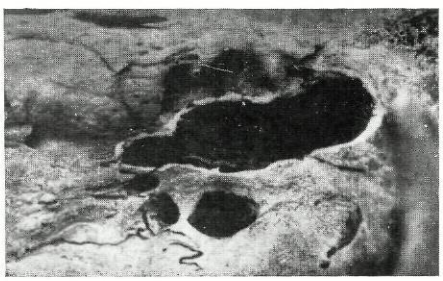


Fig. 19 — *Foramen lacerum* — orifício endocraniano:

tipo B, subtipo II b

Crânio n.º 230 — ♀ — 47 anos

(× 1,1)

IV — Quando a septação, embora não sendo completa, atinge mais de metade da largura do orifício (fig. 15).

O tipo B admite dois subtipos:

Subtipo I — Com *lingula sphenoidalis* presente (figs. 16 e 17).

Subtipo II — Sem *lingula sphenoidalis* (figs. 18 e 19).

Cada um destes subtipos ainda se desdobra em dois subgrupos:

Subgrupo a — Com tubérculo esfenoidal do rochedo presente (figs. 16 e 18).

Subgrupo b — Sem tubérculo esfenoidal do rochedo (figs. 17 e 19).

Com base nesta classificação morfológica, estudaremos os seguintes aspectos:

1 — Distribuições das frequências dos tipos morfológicos, nos dois sexos

2 — Distribuições das frequências dos tipos morfológicos, à direita e à esquerda

3 — Distribuições das frequências dos tipos morfológicos, nos diversos grupos etários

4 — Distribuições das frequências das combinações dos tipos morfológicos em cada crânio, nos dois sexos.

Como se verifica, o estudo morfológico do orifício endocraniano difere do realizado a propósito do orifício exocraniano, visto que lhe atribuímos significado morfogenético diferente, como veremos na Terceira Parte deste trabalho. Não tendo sido objecto do mesmo tipo de estudos do orifício exocraniano, houve que apreciar neste capítulo a sua variação com a idade, com o lado considerado e com o sexo.

1 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DOS TIPOS MORFOLÓGICOS, NOS DOIS SEXOS (Quadro X)

QUADRO X

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos tipos e subtipos morfológicos do orifício endocraniano, nos dois sexos

Tipo	Subtipo	♂	♀	TOTAL Subtipo	TOTAL Tipo	
A	I	13	13	26	159	
	II	4	6	10		
	III	24	22	46		
	IV	44	33	77		$\chi^2 = 1{,}90$
B	I a	91	110	201	306	G. L. = 1
	I b	35	41	76		$P > 0{,}10$
	II a	15	7	22		
	II b	2	5	7		
Total		228	237	465		

O teste de homogeneidade aplicado aos tipos revela que a diferença entre os sexos não é significativa (Quadro X).

Calculadas as percentagens a partir das frequências totais, encontrámos:

Tipo A — 34,19 ± 4,40 %

Tipo B — 65,81 ± 4,40 %

A diferença entre estas percentagens é altamente significativa ($P < 0{,}001$).

2 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DOS TIPOS MORFOLÓGICOS, À DIREITA E À ESQUERDA (Quadro XI)

QUADRO XI

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos tipos e subtipos morfológicos do orifício endocraniano, à direita e à esquerda

Tipo	Subtipo	Lado direito	Lado esquerdo	TOTAL Subtipo	TOTAL Tipo	
A	I	12	14	26	159	
	II	3	7	10		
	III	20	26	46		
	IV	38	39	77		$\chi^2 = 1{,}37$
B	I a	103	98	201	306	G. L. = 1
	I b	41	35	76		$P > 0{,}10$
	II a	11	11	22		
	II b	3	4	7		
Total		231	234	465		

As frequências dos tipos morfológicos não são estatisticamente diferentes à direita e à esquerda (Quadro XI).

3 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DOS TIPOS MORFOLÓGICOS NOS DIVERSOS GRUPOS ETÁRIOS (Quadro XII)

Fizemos, por um teste de independência, a apreciação da possível ligação estatística entre a idade e os tipos morfológicos. A diferença entre os grupos etários não é significativa (Quadro XII). Parece, por isso, que a idade não influi na caracterização morfológica deste orifício.

QUADRO XII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências dos tipos morfológicos do orifício endocraniano nos diversos grupos etários

Tipo	Idade (anos)												Total
	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	
A	20	15	9	10	18	16	13	12	12	10	9	15	159
B	20	24	31	30	21	24	26	28	25	28	29	20	306
Total	40	39	40	40	39	40	39	40	37	38	38	35	465

$\chi^2 = 16{,}24$
G. L. = 11
$P > 0{,}10$

4 — DISTRIBUIÇÕES DAS FREQUÊNCIAS DAS COMBINAÇÕES DOS TIPOS MORFOLÓGICOS EM CADA CRÂNIO, NOS DOIS SEXOS (Quadros XIII e XIV)

QUADRO XIII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das combinações dos tipos morfológicos do orifício endocraniano em cada crânio, nos dois sexos

Combinações	♂	♀	Total	
AA	33	30	63	$\chi^2 = 1{,}21$
BB	63	74	137	G. L. = 2
AB	17	14	31	$P > 0{,}50$
Total	113	118	231	

A diferença entre as frequências, nos dois sexos, não é significativa (Quadro XIII).

As percentagens, calculadas a partir das frequências totais, são as seguintes:

Combinação AA — 27,27 ± 5,80 %
Combinação BB — 59,31 ± 6,46 %
Combinação AB — 13,42 ± 4,48 %

A apreciação da significação das diferenças entre estas percentagens revela serem todas muito significativas: (entre AA e BB: $P < 10^{-9}$; entre AA e AB: $P < 0{,}001$; entre BB e AB: $P < 10^{-9}$).

Verificámos, em seguida, se haveria tendência para se combinarem entre si determinados tipos morfológicos (Quadro XIV).

QUADRO XIV

«Foramen lacerum» — quadro-resumo do teste de independência dos tipos constitutivos das combinações, num mesmo crânio, dos tipos morfológicos do orifício endocraniano (método assente no princípio das probabilidades compostas)

Combinações	Frequências observadas	Frequências teóricas	Fo — Ft		
			+	—	
AA	63	26,45	36,55	—	$\chi^2 = 114{,}55$
BB	137	99,79	37,21	—	G. L. = 2
AB	31	102,77	—	71,77	$P < 0{,}01$
Total	231	229,01	73,76	71,77	

Reconhece-se, portanto, que não há independência dos caracteres, mas uma associação altamente significativa (Quadro XIV).

Esta associação é positiva para as combinações de tipos iguais e negativa para a combinação de tipos diferentes.

III

SEGMENTO INTERSTICIAL

Neste segmento distinguimos dois sectores, um endocraniano e outro exocraniano, separados por um orifício intermédio.

Baseámo-nos, para fundamentar esta sistematização, no diferente significado morfogenético que nos parece terem estes sectores, como veremos (Terceira Parte).

Estudaremos, sucessivamente, o orifício intermédio, o sector exocraniano e, por fim, o sector endocraniano.

1 — ORIFÍCIO INTERMÉDIO

Não é senão o hiato que se desenha no leito do trajecto carotídeo, entre o *apex* do rochedo e a extremidade posterior do segmento posterior do *sulcus caroticus*. Corresponde ao orifício superior dos autores que conceberam o *foramen lacerum* apenas constituído pelo sector exocraniano do segmento intersticial, e a que, em regra, atribuem forma triangular. No entanto, apresenta-se-nos mais complexo, reconhecendo-se-lhe dois segmentos distintos, um horizontal e outro oblíquo, qualquer deles tendo por limite posterior o *apex* do rochedo, e por limite anterior o contorno posterior do início do *sulcus caroticus*.

Em cada um destes limites, estudaremos:

— os segmentos que os constituem

— as distribuições das frequências dos tipos morfológicos definidos, nos dois sexos.

A — **Limite petroso**

Apex do rochedo apresenta dois segmentos distintos que contribuem para a definição deste orifício (fig. 20). Um é sensìvelmente *horizontal* e o outro *oblíquo.*

a) O *segmento horizontal* estende-se do extremo interno do bordo inferior do rochedo (ponto α) à extremidade anterior da crista limitante (ponto β) — crista que limita externamente a goteira petrobasilar.

Este segmento admite uma análise morfológica em relação com as variações da sua direcção. Estabeleceram-se quatro tipos diferentes:

H_1 — Oblíquo para trás e para dentro

H_2 — Ântero-posterior

H_3 — Oblíquo para trás e para fora

H_4 — Transversal

QUADRO XV

Distribuições das frequências dos tipos morfológicos do segmento horizontal do limite petroso do orifício intermédio, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
H_1	150	167	317	
H_2	59	53	112	$\chi^2 = 8{,}38$
H_3	21	7	28	G. L. = 2
H_4	1	12	13	$P < 0{,}02$
Total	231	239	470	

A composição dos tipos difere significativamente nos dois sexos (Quadro XV).

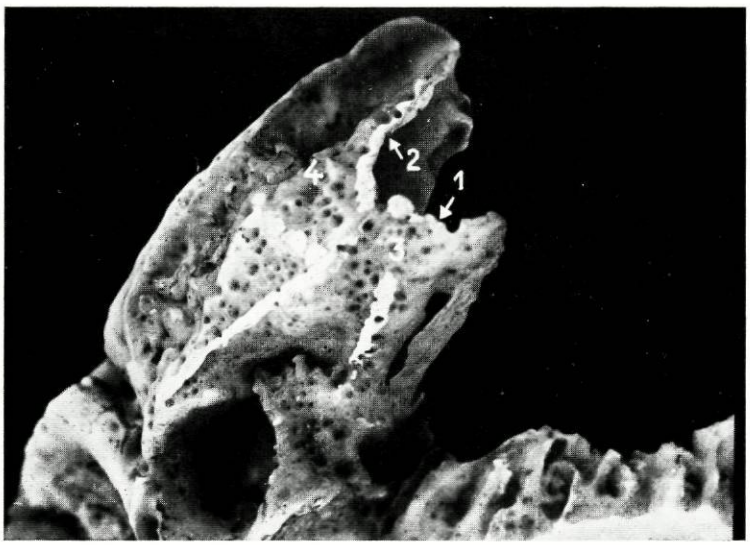


Fig. 20—Rochedo—faces póstero-inferior e ântero-inferior ($\times 1{,}5$):

1 — segmento horizontal do limite petroso do orifício intermédio

2 — segmento oblíquo do mesmo limite

3 — área inferior — primeira componente da superfície D

4 — área interna — segunda componente da superfície D

As percentagens são determinadas separadamente em cada sexo.

— *No sexo masculino:*

Tipo H_1 — 64,94 ± 6,28 %
Tipo H_2 — 25,54 ± 5,74 %
Tipo H_3 — 9,09 ± 3,77 %
Tipo H_4 — 0,43

Apreciámos o valor estatístico das diferenças entre estas percentagens.

É a seguinte: entre os tipos H_1 e H_2, a diferença é altamente significativa ($\sigma = 4{,}25$; d. r. $= 9{,}27$; $P < 10^{-9}$), bem como entre os tipos H_2 e H_3 ($\sigma = 3{,}44$; d. r. $= 4{,}78$; $P < 10^{-4}$). Consequentemente, o tipo H_1 difere, de forma altamente significativa, do tipo H_3. O tipo H_4 não se pôde utilizar nos cálculos estatísticos, devido à exiguidade da sua frequência.

— *No sexo feminino:*

Tipo H_1 — 69,87 ± 5,93 %
Tipo H_2 — 22,18 ± 5,37 %
Tipo H_3 — 2,93 ± 2,18 %
Tipo H_4 — 5,02 ± 2,82 %

Entre os tipos H_1 e H_2 ($\sigma = 4{,}00$; d. r. $= 11{,}92$; $P < 10^{-9}$), e H_2 e H_4 ($\sigma = 3{,}04$; d. r. $= 5{,}64$; $P < 10^{-8}$), e, òbviamente, entre os tipos H_1 e H_4, H_1 e H_3 e H_2 e H_3, a diferença das respectivas percentagens é altamente significativa. Entre os tipos H_3 e H_4, a diferença não é significativa ($\sigma = 1{,}78$; d. r. $= 1{,}17$; $P = 0{,}24$).

b) *O segmento oblíquo* segue-se ao anterior, dirigindo-se sempre para cima, para dentro e para diante, desde o ponto β até ao extremo interno do bordo superior do rochedo.

B — **Limite esfenobasilar**

Descrever este limite, é descrever o modo como se inicia, atrás, o *sulcus caroticus* do esfenóide (fig. 21). Devem considerar-se dois segmentos neste limite, um anterior e outro interno,

que estudaremos em seguida. Daremos particular atenção ao ângulo que estes segmentos formam entre si.

a) *Segmento anterior* — Situa-se num plano sensìvelmente horizontal e continua-se, externamente, com o bordo inferior da *lingula sphenoidalis*.

Este segmento admite três tipos diferentes, segundo a sua direcção:

Tipo O_p — Oblíqua para fora e para trás
Tipo T — Transversal
Tipo O_a — Oblíqua para fora e para diante

QUADRO XVI

Distribuições das frequências dos tipos de segmento anterior do limite esfenobasilar do orifício intermédio, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
O_p	44	54	98	
T	122	124	246	$\chi^2 = 2,66$
O_a	67	53	120	G. L = 2
				P > 0,20
Total	233	231	464	

Reconhece-se que o sexo parece não influir na frequência destes tipos (Quadro XVI).

As percentagens, deduzidas das frequências totais, são:

Tipo O_p — 21,12 ± 3,79 %
Tipo T — 53,02 ± 4,63 %
Tipo O_a — 25,86 ± 4,07 %

A diferença entre as percentagens dos tipos O_p e O_a não é significativa ($\sigma = 2,78$; d. r. = 1,71; P > 0,90); entre os tipos O_a e T, a



Fig. 21 — *Foramen lacerum* — limite esfenobasilar do orifício intermédio do segmento intersticial:

1 — segmento anterior

2 — porção inferior do segmento interno

3 — porção posterior do segmento interno

4 — superfície por onde se destacou o *processus clinoideus posterior* e parte do *dorsum sellae* do esfenóide

5 — rochedo com o *apex* parcialmente destruído para permitir a observação do orifício intermédio

Crânio n.º 176 — ♂ — **67 anos** (× 2)

diferença é altamente significativa ($\sigma = 3{,}08$; d. r. $= 8{,}81$; $P < 10^{-9}$); com mais razão, a diferença entre os tipos O_p e T é altamente significativa.

b) *Segmento interno* — Marca-se na face lateral do *corpus* do esfenóide e da *pars basilaris.*

Como se reconhece nas figs. 21 e 22, este limite apresenta duas porções:

— *Porção inferior*, no plano do «*Segmento anterior*» (alínea *a)*) e formando com ele um ângulo cujo vértice se situa sensìvelmente no ponto mais profundo do leito do *sulcus caroticus.*

— *Porção posterior*, dirigida para cima e quase sempre para diante, e que é, em regra, curvilínea.

A porção inferior pode dispor-se em três direcções que nos definem três tipos diferentes:

O_e — Direcção oblíqua para fora e para trás
L — Direcção ântero-posterior
O_i — Direcção oblíqua para dentro e para trás

QUADRO XVII

Distribuições das frequências dos tipos do bordo inferior do segmento interno do limite esfenobasilar do orifício intermédio, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
O_e	102	114	216	$\chi^2 = 11{,}19$
L	75	89	164	G. L. = 2
O_i	56	28	84	$P < 0{,}01$
Total	233	231	464	

O teste de homogeneidade revelou ser altamente significativa a diferença sexual (Quadro XVII).

As percentagens são determinadas separadamente em cada sexo.

— *No sexo masculino:*

Tipo O_e — 43,78 ± 6,50 %

Tipo L — 32,19 ± 6,12 %

Tipo O_i — 24,03 ± 5,60 %

A diferença entre as percentagens dos tipos O_i e L é significativa ($\sigma = 4{,}15$; d. r. = 1,97; $P \cong 0{,}05$). Entre os tipos L e O_e, a diferença é altamente significativa ($\sigma = 4{,}45$; d. r. = 2,59; $P < 0{,}01$), assim como entre os tipos O_e e O_i, lògicamente.

— *No sexo feminino:*

Tipo O_e — 49,35 ± 6,58 %

Tipo L — 38,53 ± 6,40 %

Tipo O_i — 12,12 ± 4,29 %

A significação da diferença entre estas percentagens é a seguinte: entre os tipos L e O_e, é significativa ($\sigma = 4{,}59$; d. r. = 2,36; $P < 0{,}02$); entre O_i e L é altamente significativa ($\sigma = 3{,}85$; d. r. = 6,86; $P < 10^{-9}$), bem como entre O_i e O_e.

c) *Ângulo formado pelos segmentos constitutivos do limite esfenobasilar*

O ângulo definido pelo segmento anterior e pela porção inferior do segmento interno do limite esfenobasilar (fig. 21) varia morfològicamente de acordo com as combinações entre os tipos dos seus bordos (Quadro XVIII).

QUADRO XVIII

Distribuições das frequências dos tipos de ângulo formado pelo segmento anterior e pela porção inferior do segmento interno (limite esfenobasilar do orifício intermédio), nos dois sexos

Tipo		♂	♀	Total	
Segmento anterior	Segmento interno				
O_p	L	16	20	36	
O_p	O_e	20	27	47	
O_p	O_i	8	7	15	
T	L	42	52	94	$\chi^2 = 14{,}26$
T	O_e	50	59	109	G. L. = 8
T	O_i	30	13	43	P > 0,05
O_a	L	17	17	34	
O_a	O_e	32	28	60	
O_a	O_i	18	8	26	
Total		233	231	464	

O teste de homogeneidade mostra que não é estatisticamente significativa a diferença entre as frequências de cada combinação, nos dois sexos (Quadro XVIII).

As percentagens calculadas a partir das frequências totais são:

Tipo O_pL — 7,76 ± 2,48 %
Tipo O_pO_e — 10,13 ± 3,92 %
Tipo O_pO_i — 3,23 ± 1,64 %
Tipo T L — 20,26 ± 3,73 %
Tipo T O_e — 23,49 ± 3,94 %
Tipo T O_i — 9,27 ± 3,62 %
Tipo O_aL — 7,33 ± 2,93 %
Tipo O_aO_e — 12,93 ± 4,85 %
Tipo O_aO_i — 5,60 ± 2,28 %

A significação das diferenças entre estas percentagens está expressa no Quadro XIX.

QUADRO XIX

Quadro da significação estatística das diferenças entre as percentagens deduzidas dos totais do quadro XVIII

Combinações	Op L							
Op Oe	—	Op Oe						
Op Oi	++	++	Op Oi					
T L	++	++	++	T L				
T Oe	++	++	++	—	T Oe			
T Oi	—	—	++	++	++	T Oi		
Oa L	—	—	++	++	++	—	Oa L	
Oa Oe	++	—	++	++	++	—	++	Oa Oe
Oa Oi	—	++	—	++	++	+	—	++

Legendas:
—: diferença não significativa ($P > 0,05$)
+: diferença significativa ($0,05 \geqslant P > 0,01$)
++: diferença altamente significativa ($P \leqslant 0,01$)

* * *

Podemos, pois, concluir que o orifício intermédio se estende em dois planos, um horizontal e outro oblíquo:

Plano horizontal — É definido:
- do lado do rochedo, pelo segmento horizontal;
- do lado esfenobasilar, pelo ângulo descrito no limite posterior do *sulcus caroticus*.

Plano oblíquo — É definido:

- do lado do rochedo, pelo segmento oblíquo do limite interno do *canalis caroticus;*
- do lado esfenobasilar, pelo limite posterior da parede póstero-interna do *sulcus caroticus.*

Limite de separação — A separação destes dois planos corresponde à linha convencional traçada entre o ponto de união dos dois segmentos do limite petroso, e o ponto de união das duas porções do segmento interno do limite esfenobasilar.

2 — SECTOR EXOCRANIANO

Este sector está compreendido entre o orifício intermédio e o orifício exocraniano, já definido.

Considerámos, neste sector, quatro superfícies que, pelas variações de forma e de posição relativa, condicionam grande variabilidade na morfologia deste segmento. Designámo-las por superfícies A, B, C e D.

A — Superfície A

Tem os seguintes limites: por dentro, a crista transversa ($\gamma\ \lambda$); por fora, o bordo que limita inferiormente a superfície lateral da *pars basilaris*, ou seja, o lado que a separa da superfície C, como veremos; por diante, estende-se até encontrar a superfície interna do *processus vaginalis*, que participa na constituição da superfície B (figs. 5 a 11; fig. 22).

Esta superfície é de extensão variável e por vezes mesmo não existe. Em relação ao plano da superfície basilar, apresenta diversos graus de inclinação. Quanto ao seu relevo, notámos diferentes configurações. Vamos estudar, em seguida, estes diferentes aspectos.

a) *Estudo da superfície A quanto à extensão*

Definimos quatro tipos diferentes:

L_1 — Ausente (a crista transversa coincide com o bordo inferior da face lateral da *pars basilaris* que, nesta área do *foramen lacerum*, constitui a área C).

L_2 — Quando a largura máxima é sensìvelmente igual à distância do ponto α à *pars basilaris*.

L_3 — Quando a largura máxima é menor que essa distância.

L_4 — Quando a largura máxima é maior que a referida distância.

QUADRO XX

Distribuições das frequências dos tipos de superfície A, classificada segundo a sua extensão relativa, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
L_1	21	14	35	
L_2	38	41	79	$\chi^2 = 6,12$
L_3	152	149	301	G. L. = 3
L_4	19	35	54	$P > 0,10$
Total	230	239	469	

Não há, estatìsticamente, diferença entre os sexos (Quadro XX).

As percentagens, determinadas a partir das frequências totais, são:

Tipo L_1 — 7,46 ± 2,42 %
Tipo L_2 — 16,84 ± 3,46 %
Tipo L_3 — 64,17 ± 4,42 %
Tipo L_4 — 11,51 ± 2,94 %

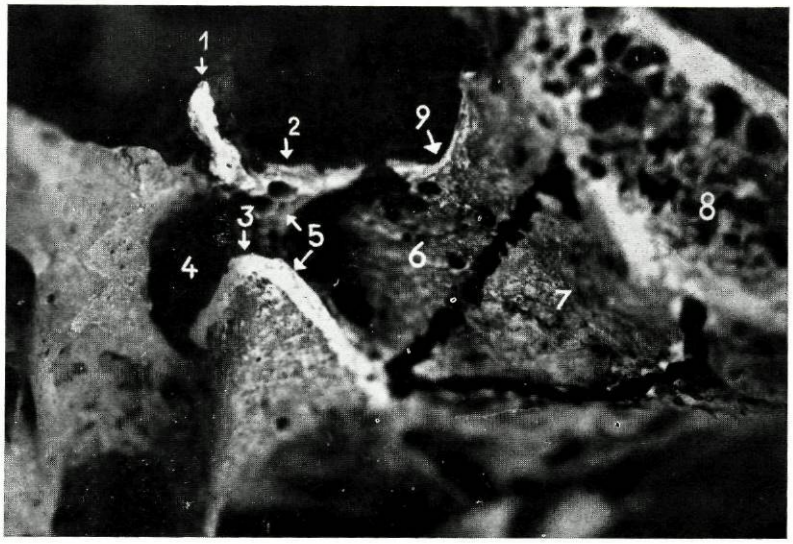


Fig. 22 — *Foramen lacerum* — parte exocraniana :
(secção transversal da base do crânio segundo um plano paracoronal que passa pelas áreas dos *foramina lacera* — plano anterior).

1 — *lingula sphenoidalis*
2 — segmento anterior do limite esfenobasilar do orifício intermédio
3 — vértice do *processus vaginalis* do esfenóide
4 — orifício posterior do *canalis pterygoideus*
5 — área B
6 — área C
7 — área A
8 — secção transversal da *pars basilaris*
9 — segmento interno do limite esfenobasilar do orifício intermédio

Crânio n. 509 — ♂ — **49** (*foramen lacerum* do lado esquerdo; × 4)

A diferença entre quaisquer destes tipos é altamente significativa: entre os tipos L_1 e L_2 ($\sigma = 2{,}11$; d. r. $= 4{,}44$; $P < 10^{-6}$); entre os tipos L_2 e L_3 ($\sigma = 2{,}81$; d. r. $= 16{,}85$; $P < 10^{-9}$); entre os tipos L_1 e L_4 ($\sigma = 1{,}91$; d. r. $= 4{,}91$; $P < 10^{-6}$). Fàcilmente se conclui que os tipos L_1 e L_4 diferem também de L_3 duma forma altamente significativa.

b) *Estudo do grau de inclinação da superfície A em relação ao plano da superfície basilar*

Constituíram-se três tipos:

Tipo A_I — Inclinação inferior a 45º

Tipo A_{II} — Inclinação sensìvelmente igual a 45º

Tipo A_{III} — Inclinação superior a 45º

QUADRO XXI

Distribuições das frequências do grau de inclinação da superfície A, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
A_I	44	49	93	$\chi^2 = 2{,}82$
A_{II}	111	103	214	G. L. $= 2$
A_{III}	54	73	127	$P > 0{,}20$
Total	209	225	434	

O teste de homogeneidade revela que o sexo parece não influir neste carácter (Quadro XXI).

As percentagens deduzidas das frequências totais são as seguintes:

Tipo A_I — 21,43 ± 3,94%
Tipo A_{II} — 49,31 ± 4,80%
Tipo A_{III} — 29,26 ± 4,36%

A diferença entre as percentagens dos tipos A_I e A_{II} é altamente significativa ($\sigma = 3{,}10$; d. r. = 8,99; $P < 10^{-9}$), bem como entre os tipos A_I e A_{III} ($\sigma = 2{,}94$; d. r. = 2,66; $P < 0{,}01$) e entre A_{II} e A_{III} ($\sigma = 3{,}25$; d. r. = 6,18; $P < 10^{-9}$).

c) *Estudo do relevo da superfície A*

Definimos três tipos de relevo:

Tipo a — Superfície côncava
Tipo b — Superfície plana
Tipo c — Superfície convexa.

Segundo duas direcções perpendiculares correspondentes ao maior e ao menor eixo da superfície, pudemos estabelecer diversos tipos de combinações (Quadro XXII).

QUADRO XXII

Distribuições das frequências dos tipos de relevo da superfície A, nos dois sexos

Tipo (combinações)	♂	♀	Total	
a a	9	1	10	
a b	40	42	82	
a c	5	9	14	
b a	1	—	1	$\chi^2 = 16{,}04$
b b	91	66	157	G. L. = 3
b c	59	104	163	$P < 0{,}01$
c a	—	—	—	
c b	4	2	6	
c c	—	1	1	
Total	209	225	434	

Pelo teste de homogeneidade reconhecemos que a diferença sexual é altamente significativa (Quadro XXII). Neste teste excluímos as combinações (aa), (ba), (ca), (cb) e (cc), porque as frequências observadas são exíguas.

As percentagens foram determinadas separadamente em cada sexo:

—*No sexo masculino:*

Tipo ab — 19,14 ± 5,44 %
Tipo ac — 2,39 ± 2,10 %
Tipo bb — 43,54 ± 6,86 %
Tipo bc — 28,23 ± 6,22 %

A significação das diferenças entre as percentagens destas diversas combinações é a seguinte: entre (ab) e (ac) a diferença é altamente significativa ($\sigma = 2{,}92$; d. r. $= 5{,}74$; $P < 10^{-8}$), assim como entre (bc) e (bb) ($\sigma = 4{,}63$; d. r. $= 3{,}31$; $P < 0{,}001$); entre (ab) e (bc) a diferença é significativa ($\sigma = 4{,}13$; d. r. $= 2{,}20$; $P < 0{,}03$); as diferenças entre (ac) e (bc), entre (ac) e (bb) e entre (ab) e (bb) são, como é óbvio, altamente significativas (Quadro XXIII).

QUADRO XXIII

Quadro da significação estatística das diferenças entre as percentagens deduzidas do Quadro XXII

		SEXO ♀			
Tipos	ab	++	++	++	ab
ac	++	ac	++	++	bb
bb	++	++	bb	++	ac
bc	+	++	++	bc	Tipos
	SEXO ♂				

Legendas:

+: diferença significativa ($0{,}05 \geqslant P > 0{,}01$)
++: diferença altamente significativa ($P \leqslant 0{,}01$)

— *No sexo feminino:*

Tipo ab — 18,67 ± 5,19 %
Tipo ac — 4,00 ± 2,61 %
Tipo bb — 29,33 ± 6,07 %
Tipo bc — 46,22 ± 6,65 %

São altamente significativas as diferenças entre (ab) e (ac) ($\sigma = 2{,}97$; d. r. = 4,93; $P < 10^{-6}$), entre (ab) e (bb) ($\sigma = 3{,}99$; d. r. = 2,67; $P < 0{,}01$) e entre (bb) e (bc) ($\sigma = 4{,}40$; d. r. = 3,84; $P < 0{,}001$). Lògicamente, serão também altamente significativas as diferenças entre (ab) e (bc), entre (ac) e (bb), e entre (ac) e (bc). (Quadro XXIII).

Quer num sexo quer noutro, excluímos os grupos (aa) (ba) (ca) (cb) (cc) por não representarem amostras suficientemente grandes.

B — Superfície B

Situa-se logo adiante da superfície A e representa a parte óssea da parede anterior do sector exocraniano do *foramen lacerum.*

É constituída essencialmente pela face súpero-interna do *processus vaginalis,* que frequentemente é prolongada por uma superfície óssea dependente da face inferior do pavimento do *sulcus caroticus* (fig. 22).

Consoante a superfície B apresenta ou não este prolongamento, classificámo-la em dois tipos:

Tipo S — Sem o prolongamento
Tipo C — Com o prolongamento

QUADRO XXIV

Distribuições das frequências dos tipos de superfície B, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
S	27	21	48	$\chi^2 = 0{,}79$
C	204	218	422	G. L. = 3
Total	231	239	470	$P > 0{,}30$

O teste de homogeneidade, utilizando o método do qui-quadrado com a correcção de Yates, por haver um só grau de liberdade, revelou que o sexo parece não influir na frequência dos tipos (Quadro XXIV).

Por isso deduzimos as percentagens a partir das frequências totais:

Tipo S — 10,21 ± 2,80 %
Tipo C — 89,79 ± 2,80 %

A diferença entre estas percentagens é altamente significativa ($P < 10^{-9}$).

C — Superfície C

Forma, com a superfície A, a parede interna do sector exocraniano do *foramen lacerum* (fig. 22). Estende-se a toda a altura da face lateral da *pars basilaris* e do corpo do esfenóide, desde o limite posterior do *sulcus caroticus* do esfenóide até ao plano vertical que passa pelo lado $\beta\lambda$. Este plano separa-a da parede interna da goteira petrobasilar que se estende até ao *foramen jugulare*.

Nesta superfície estudámos o plano em que está situada e definimos 3 tipos:

Tipo C_I — Oblíquo externo (orientado para cima e para fora)
Tipo C_{II} — Vertical
Tipo C_{III} — Oblíquo interno (orientado para cima e para dentro)

QUADRO XXV

Distribuições das frequências dos tipos de área C, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
CI	108	111	219	$\chi^2 = 0{,}02$
CII	117	126	243	G. L. = 1
CIII	4	2	6	$P > 0{,}80$
Total	229	239	468	

No teste de homogeneidade realizado excluiu-se o tipo C_{III} por não ter frequências suficientemente grandes e procedeu-se à correcção de Yates. Verificou-se que o sexo parece não influir na frequência dos tipos (Quadro XXV).

As percentagens deduzidas das frequências totais são as seguintes:

Tipo C_I — 46,79 ± 4,62 %
Tipo C_{II} — 51,92 ± 4,62 %
Tipo C_{III} — 1,28 ± 1,04 %

A diferença entre os grupos C_I e C_{II} não é significativa ($\sigma = 3{,}26$; d. r. = 1,57; $P > 0{,}11$).

D — **Superfície D**

A superfície D localiza-se no vértice do rochedo (fig. 20). Para bem a definir, lembramos que o bordo inferior do rochedo nem sempre termina no segmento horizontal do extremo interno do *canalis caroticus*. Isto é, o ponto α nem sempre está sobre o rebordo carotídeo. Outro tanto acontece com o ponto β, que é o extremo anterior da crista limitante (limite externo da goteira petrobasilar), pois nem sempre se situa no referido limite do *canalis caroticus*. Nestas condições, entre o bordo carotídeo e o limite $\alpha\beta$, aparece uma área oblíqua para baixo e para fora que é uma das componentes da superfície D.

A segunda componente aparece para dentro da primeira. É o prolongamento anterior da vertente externa da goteira petrobasilar, desde o plano $\beta\lambda$ até ao rebordo carotídeo.

Contudo, estas duas áreas complementares podem nem sempre existir. De acordo com as hipóteses possíveis, constituímos os seguintes tipos:

Tipo D_I — Ausência das duas áreas
Tipo D_{II} — Só existe a área interna
Tipo D_{III} — Só existe a área inferior
Tipo D_{IV} — Presença das duas áreas

QUADRO XXVI

Distribuições das frequências dos tipos de área D, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
D_I	7	4	11	
D_{II}	62	52	114	$\chi^2 = 4{,}73$
D_{III}	9	5	14	G. L. = 3
D_{IV}	151	177	328	$P > 0{,}10$
Total	229	238	467	

Reconhece-se que o sexo parece não influir na frequência dos tipos (Quadro XXVI).

As percentagens calculadas a partir das frequências totais são as seguintes:

$$\text{Tipo } D_I \quad -\ 2{,}36 \pm 1{,}40\ \%$$
$$\text{Tipo } D_{II} \quad -24{,}41 \pm 3{,}98\ \%$$
$$\text{Tipo } D_{III} \quad -\ 3{,}00 \pm 1{,}58\ \%$$
$$\text{Tipo } D_{IV} \quad -70{,}24 \pm 13{,}38\ \%$$

A diferença entre as percentagens dos tipos D_I e D_{III} não é significativa ($\sigma = 1{,}065$; d. r. $= 0{,}606$; $P > 0{,}54$); entre os tipos D_{II} e D_{III} ($\sigma = 2{,}138$; d. r. $= 10{,}01$; $P < 10^{-9}$) e D_{II} e D_{IV} ($\sigma = 2{,}903$; d. r. $= 15{,}80$; $P < 10^{-9}$) a diferença é altamente significativa. Com mais razão, são altamente significativas as diferenças entre D_I e D_{IV} e entre D_{III} e D_{IV}.

*

* *

Podemos concluir que este sector exocraniano, limitado por estas superfícies, é mais alto por dentro do que por fora.

Poderíamos, em síntese, reconhecer-lhe quatro paredes: interna, anterior, posterior e externa.

— A parede interna, óssea, é formada pelas superfícies A e C.

— A parede anterior estende-se externamente até uma linha convencional traçada entre o vértice do *processus vaginalis* e a raiz do bordo inferior da *lingula sphenoidalis* (fig. 22). A área B constitui a sua parte óssea que, em regra, é a mais extensa. Sempre que o *canalis pterygoideus* é interceptado por aquela linha limite ou lhe é interno, pertence à área do sector exocraniano do *foramen lacerum.*

— A parede externa é incompleta e inconstante. Incompleta, porque o vértice do *processus vaginalis* (ponto ρ) está, em regra, separado do ponto α, permitindo a livre comunicação com a área sutural petrosfenoidal. Inconstante, porque, como vimos, a sua parte óssea pode não se desenvolver e então fica reduzida a simples bordo (Tipo D_I, Quadro XXVI).

— A parede posterior corresponde à zona de separação entre este sector e a goteira petrobasilar (plano $\beta\gamma$).

3 — SECTOR ENDOCRANIANO

Compreende todo o espaço entre o orifício intermédio e o orifício endocraniano do *foramen lacerum.*

Tomando para referência a localização do orifício intermédio, podemos considerar, neste sector, uma parte externa e uma parte interna.

a) *Parte externa* — É toda a porção do *canalis caroticus* que fica para dentro da extremidade externa do orifício endocraniano do *foramen lacerum.*
Claro que se este orifício endocraniano tiver o bordo inferior limitado pelo bordo posterior da *ala major* do esfenóide, compreendemos que a sutura petrosfenoidal entra na constituição deste sector.

b) *Parte interna* — Corresponde à porção posterior do *sulcus caroticus* do esfenóide, e é a continuação directa do *canalis caroticus.*

Quando revestido das partes moles, este sector endocraniano forma um verdadeiro túnel de secção sensìvelmente circular, no qual passa a carótida interna (fig. 21). Este túnel é ósseo na porção póstero-inferior, com excepção da área do orifício intermédio; a porção ântero-superior é formada pelo segmento externo do orifício endocraniano do *foramen lacerum*, pela *lingula sphenoidalis* e pelo tubérculo esfenoidal do rochedo. Os limites laterais deste sector endocraniano do *foramen lacerum* são abertos, e só o interno é devidamente caracterizável (segmento interno do orifício endocraniano do *foramen lacerum)*.

TERCEIRA PARTE

FORAMEN LACERUM

SUA INTERPRETAÇÃO MORFOGENÉTICA

PERANTE a dificuldade de interpretação do *foramen lacerum*, conduzimos a nossa investigação com o respeito que a verdade exige, não fosse a nossa inteligência, no pouco que podia ver, julgar que via tudo, ou no pouco que tivesse visto, quisesse compreender de mais.

Todo o esforço interpretativo, porém, tem de assentar na morfogenia da região que nos ocupa, sem esquecer as características de desenvolvimento embriológico doutras unidades cranianas, morfológicas ou funcionais, com ela correlacionáveis. Por esta razão, colhemos da embriologia os elementos julgados essenciais.

Em seguida, recolhidos também ensinamentos de histologia, de craniologia funcional, de patologia e de anatomia comparativa, procurámos fundamentar a diferente interpretação biológica que demos à parte endocraniana e à exocraniana do *foramen lacerum*.

Este estudo desenvolve-se nos três capítulos seguintes:

I — Introdução

II — *Foramen lacerum* — interpretação da parte endocraniana

III — *Foramen lacerum* — interpretação da parte exocraniana

I

INTRODUÇÃO

Neste capítulo estudamos aspectos da condrificação e ossificação de unidades anatómicas da base do crânio em relação estreita com a morfogenia do *foramen lacerum;* definem-se as características essenciais do desenvolvimento segmentar do encéfalo; atende-se ao desenvolvimento da faringe como origem da trompa de Eustáquio e do ouvido médio; fundamentam-se algumas reflexões a propósito da origem e desenvolvimento da carótida interna no seu trajecto através da base do crânio.

1 — ALGUNS ASPECTOS DA CONDRIFICAÇÃO E OSSIFICAÇÃO DA BASE DO CRÂNIO

a) *Condrificação*

A base apresenta duas porções essencialmente diferentes: a porção cordal e a porção precordal.

A condrificação da base inicia-se por uma acumulação de esclerótomos à volta da extremidade cefálica do notocórdio [93].

Num plano mais caudal, os esclerótomos dos sómitos occipitais, presentes já no fim da 4.ª semana, condrificam-se à volta do notocórdio e constituem a «cartilagem paracordal», ou «placa basilar». Para Keith [100] é aqui que aparece o primeiro núcleo de condrificação, no fim da 4.ª semana. A placa basilar estende-se late-

ralmente por uma expansão, perfurada na sua origem pela passagem do grande hipoglosso. Em continuação com cada uma destas expansões está uma placa tectal *(tectum)* cartilagínea que vai crescer, envolvendo a face dorsal do rombencéfalo. Fundindo-se na linha média, depois de se confrontarem, estas placas formam o bordo posterior do *foramen magnum.*

Na porção precordal desenvolvem-se, na linha média, duas cartilagens, as *trabeculae cranii,* que vão formar a parte mais anterior da base do crânio [93], às quais se juntam ràpidamente, atrás e por dentro, duas cartilagens, as cartilagens polares [187] que vão envolver a hipófise. Estas cartilagens vão constituir a *large part of sphenoid bone including the sella turcica ...* [93]. HAMILTON [91] e outros concluem a propósito: *In man these four condrification centers soon unite and then join with the anterior margin of the basal plate.*

A cada lado das *trabeculae cranii* junta-se o esboço cartilagíneo das *alae minores* — o orbitosfenóide — e num plano mais posterior encontra-se o esqueleto cartilagíneo das *alae majores* — o alisfenóide. Mas o alisfenóide, no fim da oitava semana, está representado apenas por dois pequenos núcleos cartilagíneos que se situam imediatamente por fora da carótida interna. Cada um destes núcleos, designado por *núcleo alar* ou *processus alaris,* representa, apenas, o esboço da *lingula sphenoidalis.*

Fica-nos por explicar a origem da maior parte da *ala major.* DUBREUIL[58], ao descrever a distribuição do mesênquima da cabeça, antes de haver condrificação, mas já depois da 4.ª semana, refere que *la base du crane est formée dans l'étage moyen, par le corps du sphénoïde, de chaque côté duquel s'étend une vaste fissure qui va des capsules labyrinthiques à la région orbitaire et dans laquelle se trouve le ganglion de Gasser; le plancher est donc très incomplet.* E na constituição do andar médio do condrocrânio limita-se a dizer que é formado *par la masse cartilagineuse du corps du sphénoïde et ses courtes expansions de l'aile orbitaire et de l'aile temporale.* KEITH [100] diz: *The temporal wing lies under the Gasserian ganglion and separates the 2nd from the 3rd division of the nerve. The mesodermal tissues round the temporal wing undergo a secondary chondrification, and it is from this new formation that the greater part of the alisphenoid is formed. As it extends, it encloses the 2nd*

and 3rd divisions of the 5th nerve, the round and oval foramina being thus formed. Por sua vez, DUBREUIL[58] escreve que *l'os enchondral ne prend qu'une faible part à l'édification de l'aile temporale dont la majeure partie est faite d'os périostique qui s'étend par des grandes lames latérales et ferme, peu à peu, l'espace laissé libre par le chondrocrane, entre le corps du sphénoïde, le temporal et le frontal.*

Segundo FAWCETT,[64] esta asa temporal, que está parcialmente unida ao *processus alaris*, é mais alta do que espessa, e dirige-se para fora num plano coronal. Este autor designa-a como a estrutura *from which the muscles of mastigation take origin.* Tudo leva a crer que é nela que se desenvolve a *lamina lateralis processus pterygoidei* surgida como expansão do alisfenóide [58, 147]. Quanto à *lamina medialis*, adiantamos já que o tecido ósseo que a constituirá é de origem membranosa, sendo, contudo, o seu «gancho» *(hamulus)* de origem encondral [58, 147].

No fim do segundo mês está completa a condrificação da mesoderme que envolvia o labirinto membranoso, condrificação feita a partir de dois centros distintos, um vestibular e outro coclear, encontrando-se entre ambos o trajecto do facial. A parte coclear une-se à placa basilar, enquanto a parte vestibular se continua com a placa tectal. Estes dois núcleos cartilaginosos constituem a «cápsula periótica» [100].

b) *Ossificação*

Segundo DUBREUIL [58], a condrificação da base do crânio está completa no terceiro mês de idade. A ossificação, já nesta altura iniciada em certos pontos, levará anos a completar-se.

A ossificação encondral do occipital dá-se por um ponto de ossificação anterior[207] — o basioccipital (8.ª semana) — para a *pars basilaris;* dois mais posteriores e laterais — os exooccipitais (8.ª-9.ª semanas) — que vão formar a maior parte dos côndilos; e um posterior — o supra-occipital (6.ª-7.ª semanas) — que condiciona a ossificação da porção não membranosa da escama do osso [85, 147].

No esfenóide, o corpo apresenta dois pontos de ossificação na sua parte mais anterior (pré-esfenóide) e dois na sua porção mais posterior (basisfenóide), a partir das 12 semanas (3.º mês). A fusão

de todos estes núcleos de ossificação completa-se no decurso do 7.º mês de vida intra-uterina.

STARK [187] considera a ossificação do corpo do esfenóide muito complexa e descreve no pré-esfenóide um ponto de ossificação mediano e mais dois de cada lado.

O corpo do esfenóide vem a sofrer, a partir do 7.º ano de vida (KEIHT), [100] grande modificação, resultante do desenvolvimento dos seios esfenoidais. No orbitosfenóide desenvolve-se um ponto de ossificação para cada *ala minor* aos 3,5 meses, e a sua junção ao pré-esfenoide dá-se no 5.º mês. No *processus alaris* desenvolve-se, durante o 4.º mês, o ponto de ossificação que vai originar a *lingula sphenoidalis* e talvez a parte adjacente do *sulcus caroticus*. Este ponto é designado por alguns como «ponto cavernoso do basisfenóide». A porção da *ala major* do esfenóide relacionada com a *ala temporalis* inicia a sua ossificação pela 10.ª semana, outro tanto se dando com a ossificação da *lamina lateralis processus pterygoidei*. *Lamina medialis* de origem membranosa, como já referimos, apresenta o seu ponto de ossificação no decurso do 2.º mês, unindo-se à *lamina lateralis* para formar o *processus pterygoideus* no 4.º mês e, logo em seguida (4.º-5.º mês), une-se à *ala major* [58].

No temporal, o rochedo, única parte que aqui se estuda, é dominado pelas características que apresenta o desenvolvimento da cápsula periótica. Assiste-se ao crescimento intersticial da cartilagem que envolve o labirinto, o qual, entretanto, se desenvolve e diferencia. Quando este, pela 16.ª-18.ª semana, atinge pràticamente as dimensões definitivas, observa-se a pronta e rápida ossificação da cápsula periótica.

A ossificação da cápsula faz-se pelos seguintes núcleos [100]:

— Ponto pterótico que vai formar o *tegmen timpani*.
— Ponto opistótico que vai formar a metade posterior ou vestibular do rochedo, estando separado do ponto anterior pelo hiato de Falópio.
— Ponto proótico que forma a parte anterior ou coclear do rochedo.
— Ponto epiótico cujo desenvolvimento vai originar o *processus mastoideus*.

Mas é evidente que o rochedo não fica limitado ao grau de desenvolvimento atingido após a ossificação da cápsula periótica.

FORD [66] explica que, a partir da 17.ª semana, se começa a dar uma aposição sucessiva de novo tecido ósseo, quer interna quer externamente, em relação à cápsula ossificada. Explica ainda este autor que na parte externa, o osso aposto se desenvolve a partir da porção mais lateral da cartilagem periótica que não se ossificou, e ainda dum segmento da placa tectal do condrocrânio occipital ao qual se une a cápsula periótica, como vimos. *Processus mastoideus*, desenvolvido a partir do centro epiótico, não se exterioriza na altura do nascimento e, no segundo ano de vida, é pouco saliente. O seu desenvolvimento mais acentuado dá-se na época de erupção dos dentes definitivos (KEITH) [100]. Para dentro da cápsula, o osso aposto origina-se no periósseo. Progressivamente segundo FORD, *the cartilaginous bridge which joined otic capsule and basisphenoid, is by this stage replaced by fibrous tissue* [66]. Por sua vez KEITH diz que *the fibro-cartilage in the foramen lacerum medium... is remnant of the periotic cartilaginous capsule* [100].

* * *

Mas não é suficiente estudar a condrificação e a ossificação dos ossos que limitam o *foramen lacerum*. Impõe-se o estudo do desenvolvimento das unidades anatómicas que, de um modo mais evidente, nos parecem influir na morfogenia desta zona.

2 — ALGUNS ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

No decurso da 4.ª semana, a extremidade cefálica do tubo neural do embrião apresenta-nos três dilatações sucessivas, separadas por estrangulamentos que as definem perfeitamente. À mais anterior, o prosencéfalo, seguem-se o mesencéfalo e o rombencéfalo. O prosencéfalo cedo dá origem, a partir das suas paredes laterais, a dois divertículos que constituirão o telencéfalo. Diferenciado este

esboço, a porção restante do prosencéfalo primitivo toma o nome de diencéfalo [147, 160].

Mas o rombencéfalo, como consequência do crescimento constante do tubo neural, flecte-se, formando uma depressão dorsal, a angulação pôntica, cujo lado cefálico toma o nome de metencéfalo, origem do cerebelo e da protuberância anular, e cujo lado pélvico constitui o mielencéfalo que se vai diferenciar no bolbo-raquidiano. Entre o mielencéfalo e a medula espinhal, forma-se novo cotovelo, este como que de compensação daquele, convexo para a face dorsal e que não nos interessa aqui considerar [160].

A flexão que se opera ao nível do mesencéfalo, flexura cefálica ou anterior, influi directamente sobre a base do crânio e, por isso, interessa-nos particularmente. O vértice da angulação corresponde, na base, à extremidade do notocórdio. Nesta fase do desenvolvimento, KEITH [100] pormenoriza: *the dorsum sellæ is enormously developed and fills the deep and sharp angle between the mid-brain and fore-brain.* E noutro capítulo diz ainda: *the dorsum sellæ marks the position of anterior flexure in the adult brain.*

Tem o maior interesse considerar-se aqui o desenvolvimento das vesículas telencefálicas, origem dos hemisférios cerebrais. É no segundo mês de vida que a sua expansão se inicia, começando por crescer para os lados e no sentido cefalopélvico. Define-se o esboço do lobo frontal que, num crescimento lateropélvico, cobre o diencéfalo e, no fim do 3.º mês, atinge o mesencéfalo. Além do lobo frontal e do temporal, marca-se nesta altura nitidamente o lobo occipital. A tenda do cerebelo, disposta inicialmente quase num plano frontal entre o mesencéfalo e o prosencéfalo, é projectada para trás até se colocar num plano quase horizontal entre os lobos occipitais e o cerebelo, que inicia o seu grande desenvolvimento a partir deste 3.º mês [11]. A sobreposição do telencéfalo em relação aos segmentos mais posteriores prossegue então mais lentamente, marcando-se o fim do 5.º mês como o momento em que os lobos occipitais cobrem completamente o rombencéfalo e em que a protuberância occipital interna assume, pràticamente, a sua posição relativa definitiva.

MOSS, NOBACK e ROBERTSON [140], num cuidadoso estudo em embriões e fetos, definiram quantitativamente o desenvolvimento

que se opera nos diversos ossos do crânio em função da respectiva idade. Reconheceram que *a constant relationship exist between the specific growth rates of the various intrinsic dimensions of all bones measured.* O valor desta correlação sofre, quase no fim do 3.º mês, uma diminuição da sua significância, e este facto coincide, precisamente, com a constituição do pólo occipital do telencéfalo que marca o fim do desenvolvimento desproporcionado que este segmento encefálico apresentou em relação aos outros. Por outro lado, diremos que, apesar destes autores nos afirmarem ainda que *a similar constant relationship is found between any combination of dimension regardless of the bones from which they were derived*, FORD [66], no seu estudo efectuado em setenta e seis fetos, não chegou às mesmas conclusões, pois verificou que, da 10.ª à 40.ª semana, a maior parte das dimensões do segmento precordal da base aumenta seis a sete vezes, enquanto que as dimensões do segmento paracordal da base do crânio, no mesmo período, apenas quadruplicam ou quintuplicam. Considerando, então, que a abóbada craniana, o cérebro e o segmento precordal da base têm o mesmo ritmo de desenvolvimento e que o segmento posterior cresce mais lentamente, FORD reconhece que há um achatamento da base e verifica que:

1.º — *The angles included between the septal and basioccipital parts of the cranial base, and between the basioccipital and the foramen magnum become progressively less acute.*

2.º — *The occipital squama moves to a more horizontal position relative to anterior cranial base* [66].

Em apoio desta opinião, provou, pela análise da variância, que a regressão daqueles ângulos sobre a idade dos fetos, classificados por grupos etários adequadamente limitados, era positiva e altamente significativa ($P < 0{,}001$).

Prova-se, assim, a influência do desenvolvimento encefálico na morfogenia da base do crânio.

3 — ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DA FARINGE E SUAS DEPENDÊNCIAS

A faringe merece aqui menção, não só pelas relações que apresenta com o *foramen lacerum* (figs. 4, 23 e 24), mas também por ser origem de formações anatómicas que influem na morfogenia de alguns segmentos da base do crânio. Tem para nós particular interesse como origem da trompa de Eustáquio, dadas as relações que tem com o *foramen lacerum* (fig. 24).

No fim do 2.º mês, a parede faríngea já não apresenta as bolsas que se dispunham entre os arcos faríngeos, a não ser a primeira. Diz HARRISON [93] que a primeira e a segunda bolsas faríngeas se alargam, confluem e formam um divertículo na porção mais dorsal da face lateral da faringe, início da trompa de Eustáquio e do *cavum tympani*. *Its inner two thirds is bounded behind by a triangular plate of cartilage which is attached at its inner or pharingeal end to the internal pterygoid plate, by its outer to the tympanic ring*... Esta cartilagem forma-se no 4.º mês de vida fetal.

O sulco exofaríngeo, correspondente à primeira bolsa, origina o *porus acusticus externus* e o septo que o limita na profundidade é o esboço da membrana do tímpano.

Cavum tympani, por sua vez, só começa pràticamente a existir a partir do 3.º mês, à medida que é reabsorvido um tecido gelatiniforme em que estão mergulhados o martelo e a bigorna. O martelo diferencia-se a partir da cartilagem do primeiro arco faríngeo, ou cartilagem de Meckel, enquanto a bigorna se desenvolve da parte posterior da lâmina palatoquadrada [187]. *Cavum tympani* cresce para fora e para trás, entre a cápsula periótica que lhe é interna e o esboço do canal auditivo externo.

O antro do *processus mastoideus*, que é a formação mais distal formada a partir do divertículo tubotimpânico, constitui-se entre o 6.º e o 7.º mês, como prolongamento posterior e externo do *cavum tympani*.

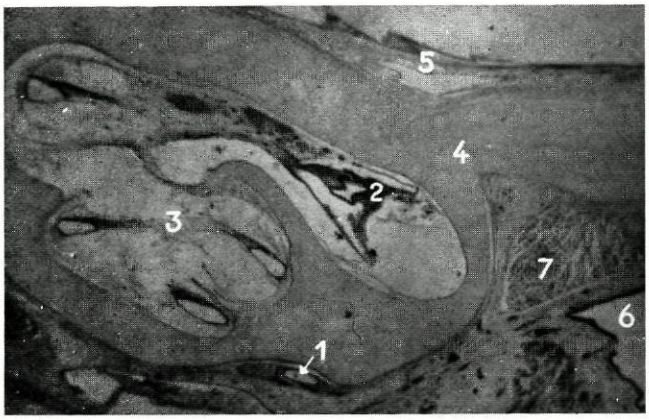


Fig. 23 — Cápsula periótica condrificada — corte transversal (embrião de 9 semanas; × 12):

1 — artéria carótida interna
2 — parte coclear do ouvido interno
3 — parte vestibular do ouvido interno
4 — ponto de união da cápsula periótica com a placa basilar
5 — seio petroso inferior
6 — faringe
7 — músculo grande recto anterior da cabeça



Fig. 24 — Parte da secção transversal da base do hemicrânio direito

(Maria M. S. — **53 anos;** ×0,9)

1 — carótida interna no trajecto correspondente à parte endocraniana do *foramen lacerum.*

2 — lâmina fibrosa de obliteração da parte exocraniana do *foramen lacerum.*

3 — *cavum* de MECKEL.

4 — cartilagem da trompa de Eustáquio.

5 — *corpus* do esfenóide.

4 — CARÓTIDA INTERNA — ALGUMAS PARTICULARIDADES DO SEU DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

A carótida interna é uma unidade anatómica que, dadas as suas relações no *foramen lacerum*, exige uma citação particular.

PATTEN [147] descreve o desenvolvimento das carótidas internas, nestes termos: *They are first formed as short cephalic prolongations of the dorsal aortic roots extending toward the forebrain. When the first and second aortic arches drop out, the dorsal aortic roots into which they originally discharged still persist, lenghening the channels which are being molded into the internal carotid arteries as we know in the adult.*

Quando se formam as cartilagens da base, a artéria reconhece-se logo para dentro do alisfenóide *(processus alaris)*, como referimos. Para trás, a artéria está em íntima relação com o segmento coclear do labirinto membranoso que se desenvolve num plano mais dorsal e ligeiramente mais externo. Na altura da condrificação da mesoderme que origina a cápsula periótica (fim do 2.º mês), a artéria é envolvida pela cartilagem (KEITH). Na nossa observação (fig. 23), porém, a carótida não está ainda envolvida pela cápsula periótica.

Após a ossificação da cápsula periótica, o desenvolvimento lateral do rochedo faz-se à custa da cartilagem que se situa externa e posteriormente em relação a essa cápsula, não deixando, porém, de se dar uma aposição de osso periosteal no segmento que lhe é interno. Portanto, embora nas últimas 20 semanas do desenvolvimento fetal o ouvido interno tenha ficado progressivamente mais afastado do *porion* correspondente, não deixou também de se afastar da linha média e, lògicamente, terá atraído consigo a carótida interna, influindo, muito provàvelmente, na direcção do segmento horizontal que vai correr no *canalis caroticus*.

A formação do *canalis caroticus* parece resultar duma ossificação que envolve progressivamente a artéria. Assim se poderá talvez explicar que, na fase de 30 semanas do desenvolvimento fetal, o *canalis caroticus* se marque apenas como um sulco na face póstero-inferior do rochedo (fig. 25).

Nas nossas observações pudemos verificar ainda que o periósseo que forra este canal está em perfeita continuidade com o periósseo endocraniano (folheto externo da dura-máter) e com o periósseo exocraniano (fig. 26).

Com a idade, as dimensões do canal carotídeo aumentam num ritmo que é marcado, segundo cremos, pelo próprio desenvolvimento arterial, pois não se reconhece que haja qualquer modificação do calibre do vaso, ao entrar neste canal ósseo (figs. 26 e 27).

The internal carotid arteries from their first appearance are closely associated with the developing brain [147].

Pensamos que a pulsatilidade da artéria e o seu progressivo aumento de calibre são os factores de modelação do tecido ósseo vizinho [87], condicionando os processos osteoclásticos e osteoblásticos convenientes [90]. Pensamos que haja pulsatilidade, porque se verifica que a parede arterial é independente do periósseo, interpondo-se entre ambos vénulas e nervos que formam ricos plexos (figs. 4 e 28).

As flexuosidades traduzem o alongamento do trajecto do vaso e cria-se assim um acréscimo de resistência à circulação do sangue [21]. Constitui-se, afinal, um dispositivo que realiza função idêntica à das *retia mirabilia* [13], [39].

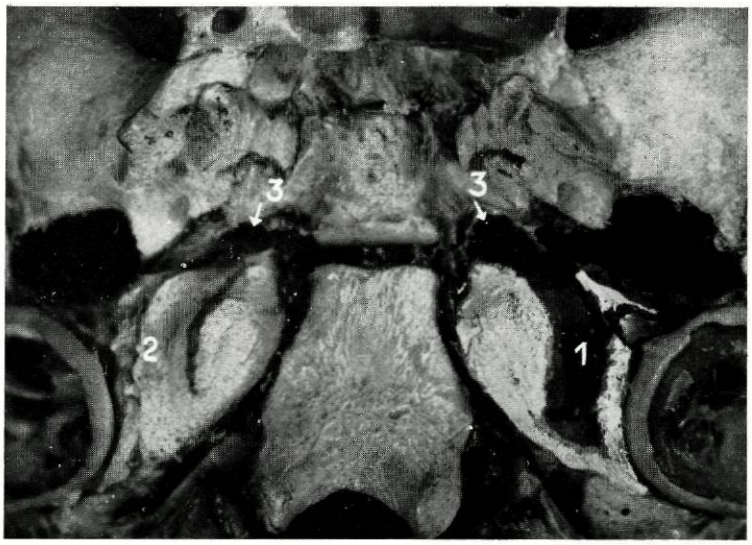


Fig. 25 — Base do crânio: parte média da face exocraniana (feto de cerca de 30 semanas; ×3):

1, 2 — goteiras determinadas pelas respectivas artérias carótidas internas;

3 — orifícios nos limites anteriores das referidas goteiras.

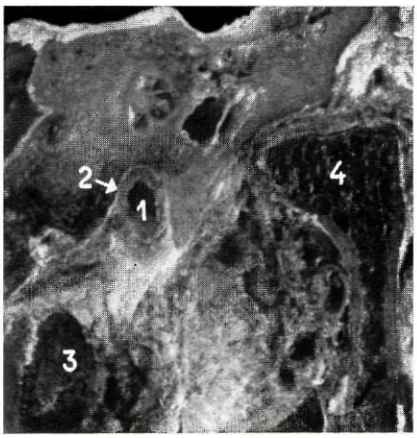


Fig. 26 — Parte da secção transversal da base do hemicrânio direito.

(António R. A. — 32 anos; ×0,9)

1 — artéria carótida interna no segmento oblíquo do *canalis caroticus*.

2 — continuidade do periósseo do *canalis caroticus* com o periósseo exocraniano.

3 — músculo grande recto anterior da cabeça.

4 — secção do côndilo do maxilar inferior.

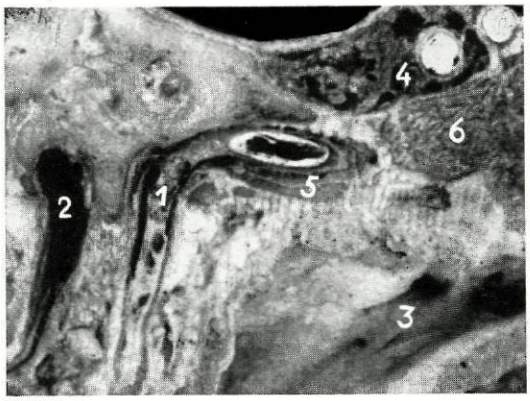


Fig. 27 — Parte da secção da base do crânio segundo um plano paralelo e ligeiramente anterior em relação ao eixo do rochedo esquerdo (feto de termo ♂ ; × 1,5)

1 — artéria carótida interna injectada com mistura de mínio e gelatina

2 — veia jugular interna

3 — faringe

4 — seio cavernoso

5 — *apex* do rochedo

6 — *corpus* do esfenóide

II

«FORAMEN LACERUM» — INTERPRETAÇÃO DA PARTE ENDOCRANIANA

Na parte endocraniana do *foramen lacerum*, estudaremos separadamente o sector endocraniano do seu segmento intersticial, e o orifício endocraniano.

1 — «FORAMEN LACERUM» — SECTOR ENDOCRANIANO DO SEGMENTO INTERSTICIAL

Este sector é, essencialmente, uma parte do trajecto ósseo que a carótida interna ocupa na sua passagem através da espessura da base do crânio. O seu significado embriológico já foi considerado. Importa recordar que o periósseo que forra interiormente este sector se funde com a face superior da lâmina fibrosa que oblitera o sector exocraniano e o orifício intermédio (fig. 4), e que, também segundo as nossas observações, a carótida interna — pela convexidade da sua curvatura a este nível — entra em íntimo contacto com aquela lâmina (fig. 24).

2 — «FORAMEN LACERUM» — ORIFÍCIO ENDOCRANIANO

São distintos os significados dos segmentos interno e externo deste orifício.

A — Segmento interno

Explica-se, essencialmente, como ponto de passagem da carótida interna.

B — Segmento externo

É de significação menos clara, apresentando-se-nos como um hiato, de extensão variável de crânio para crânio, resultante de uma ausência de ossificação na zona interposta entre o gânglio de Gasser e a carótida interna.

Nas figs. 24, 28 e 29 vemos a relação mútua do *Cavum* de Meckel e da carótida interna, e no trabalho de BURR e ROBINSON [34], reconhece-se a mesma situação relativa. Estes autores, estudando a constituição do *Cavum*, verificaram que a face anterior do gânglio de Gasser «adere» à dura-máter, enquanto que a sua face inferior está em relação com um largo espaço subaracnóideo nos seus 2/3 proximais. É esta face do gânglio e dos nervos que dele partem que contacta com a superfície óssea da *impressio trigemini* e com o segmento do orifício endocraniano que nos ocupa [116]. É por isso de esperar que, quanto mais extensa seja a *impressio trigemini*, menos amplo seja o orifício referido.

Além disso, apreciando a profundidade da *impressio trigemini*, julgamos poder obter outra informação indirecta do grau de influência morfogenética que o gânglio de Gasser exerça. Não podemos esquecer, porém, que a maior ou menor extensão da *impressio trigemini*, bem como a profundidade da mesma, não devem ser apenas consequência da presença do gânglio nervoso com seus ramos e raízes. Estes factos serão importantes, mas temos de ter presente que sob a *impressio trigemini* corre a carótida interna, certamente a influir também na morfologia desta pequena zona. Por isso, seria desejável determinar, em cada caso, a topografia da carótida interna neste ponto, as direcções do seu trajecto e até apreciar o seu regime circulatório de acordo com a lei de Poiseuille [21]. Mas, na impossibilidade duma informação total, não rejeitamos a utilizável.

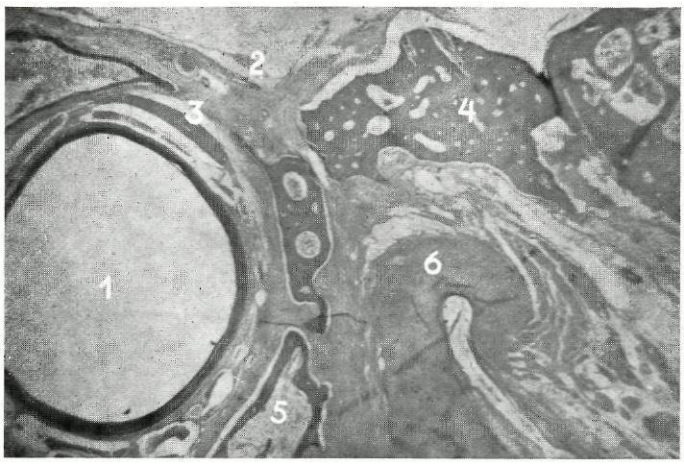


Fig. 28 — Parte da secção da base do crânio segundo um plano perpendicular ao eixo do rochedo. (Manuel F. M. — 53 anos; × 6):

1 — artéria carótida interna no segmento horizontal do *canalis caroticus*.
2 — face endocraniana da base, revestida de dura-máter, junto ao extremo externo do *cavum* de Meckel.
3 — segmento externo do orifício endocraniano do *foramen lacerum* a cujo nível se funde o periósseo do *canalis caroticus* com a dura-máter.
4 — *ala major* do esfenóide.
5 — rochedo.
6 — trompa de Eustáquio.

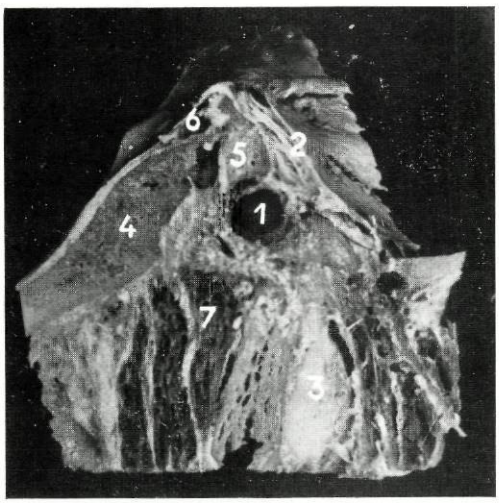


Fig. 29 — Parte da secção da base do crânio segundo um plano perpendicular ao eixo do rochedo direito (Manuel F. M. — 53 anos; × 1,2)

1 — artéria carótida interna, na porção horizontal do *canalis caroticus*
2 — gânglio de Gasser no *cavum* de Meckel
3 — cartilagem da trompa de Eustáquio
4 — *pars basilaris*
5 — rochedo
6 — seio petroso inferior
7 — músculo grande recto anterior da cabeça

a) *Apreciação e estudo dos graus de desenvolvimento*

Para critério de classificação do grau de desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano em estudo, tomámos o nível atingido pela sua extremidade externa em relação à linha ($\overline{AB}$) que une os limites externos do *foramen ovale* e da *impressio trigemini* (fig. 12).

Definimos três tipos:

(L—) — Sempre que o orifício termina para dentro da linha de referência.
(L=) — Quando termina ao nível da linha de referência.
(L+) — Quando ultrapassa a linha de referência.

QUADRO XXVII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das posições do extremo externo do orifício endocraniano em relação à linha $\overline{AB}$, nos dois sexos

Tipos	♂	♀	Total	
L—	93	99	192	$\chi^2 = 5{,}65$
L=	75	95	170	G. L. = 2
L+	59	41	100	$P > 0{,}05$
Total	227	235	462	

Reconhece-se, pelo teste de homogeneidade, que não há diferença sexual (Quadro XXVII).

As percentagens, deduzidas das frequências totais, são as seguintes:

Tipo (L—) — 41,55 ± 4,59 %
Tipo (L=) — 36,80 ± 4,49 %
Tipo (L+) — 21,65 ± 3,84 %

O significado estatístico das diferenças entre as percentagens é o seguinte:

— os tipos (L—) e (L=) não diferem ($\sigma = 3{,}21$; d. r. = 1,48; $P > 0{,}13$).

— os tipos (L—) e (L +) ($\sigma = 2{,}99$; d. r. $= 6{,}66$; $P < 10^{-9}$) e os tipos (L =) e (L +) diferem altamente ($\sigma = 2{,}95$; d. r. $= 5{,}13$; $P < 10^{-6}$).

b) «*Impressio trigemini*» — *estudo da extensão*

Definimos quatro tipos:

E_1 — Quando a área da fosseta não atinge, em extensão, metade da distância entre os bordos superior e anterior do rochedo.

E_2 — Quando se estende até meio da referida distância.

E_3 — Quando esse ponto médio é ultrapassado.

E_4 — Quando a *impressio trigemini* se estende até ao bordo anterior do rochedo.

QUADRO XXVIII

«Impressio trigemini» — distribuições das frequências dos tipos de áreas classificadas segundo a extensão, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
E_1	54	20	74	
E_2	80	75	155	$\chi^2 = 17{,}80$
E_3	86	123	209	G. L. = 3
E_4	7	17	24	$P < 0{,}001$
Total	227	235	462	

O teste de homogeneidade revela que as frequências dos tipos diferem de modo altamente significativo nos dois sexos (Quadro XXVIII). Por isso calculámos separadamente, dentro de cada sexo, as percentagens de cada tipo.

— *No sexo masculino:*

Tipo E_1 — 23,79 ± 5,66 %
Tipo E_2 — 35,24 ± 6,34 %
Tipo E_3 — 37,89 ± 6,44 %
Tipo E_4 — 3,08 ± 2,30 %

A análise estatística das diferenças entre estes tipos permite-nos reconhecer que:

— os tipos E_1 e E_2 ($\sigma = 4{,}25$; d. r. $= 2{,}69$; $P < 0{,}01$) diferem altamente entre si, assim como os tipos E_1 e E_3 ($\sigma = 4{,}28$; d. r. $= 3{,}29$; $P < 0{,}01$).

— os tipos E_2 e E_3 não diferem estatìsticamente entre si ($\sigma = 4{,}52$; d. r. $= 0{,}586$; $P > 0{,}55$).

— entre o tipo E_4 e cada um dos restantes, a diferença é altamente significativa, visto que entre E_1 e E_2, já o é: ($\sigma = 3{,}05$; d. r. $= 6{,}79$; $P < 10^{-9}$).

— *No sexo feminino:*

Tipo E_1 — 8,51 ± 3,64 %
Tipo E_2 — 31,91 ± 6,08 %
Tipo E_3 — 52,34 ± 6,52 %
Tipo E_4 — 7,23 ± 3,38 %

— os tipos E_1 e E_2 diferem de modo altamente significativo ($\sigma = 3{,}54$; d. r. $= 6{,}61$; $P < 10^{-9}$). Òbviamente, mais significativas ainda serão as diferenças entre os tipos E_1 e E_3, E_4 e E_2, e E_4 e E_3.

— os tipos E_1 e E_4 não diferem significativamente ($\sigma = 2{,}48$ e d. r. $= 0{,}517$; $P > 0{,}60$).

— entre os tipos E^2 e E^3, a diferença é altamente significativa ($\sigma = 4{,}46$; d. r. $= 4{,}58$; $P < 10^{-5}$).

c) «*Impressio trigemini*» — *estudo da profundidade*

Definimos quatro tipos:

Tipo P_1 — Quando não se marca qualquer depressão definidora da fosseta.

Tipo P_2 — Quando a fosseta se marca discretamente.

Tipo P_3 — Quando a fosseta é francamente evidente.

Tipo P_4 — Quando a fosseta é muito profunda.

QUADRO XXIX

«Impressio trigemini» — distribuições das frequências dos graus de profundidade, nos dois sexos

Tipo	♂	♀	Total	
P_1	4	2	6	
P_2	72	73	145	$\chi^2 = 1{,}33$
P_3	94	106	200	G. L. = 3
P_4	57	54	111	$P > 0{,}70$
Total	227	235	462	

O teste de homogeneidade mostrou que a diferença sexual não é significativa (Quadro XXIX).

As percentagens correspondentes às frequências totais são as seguintes:

Tipo P_1 — 1,30 ± 1,06 %
Tipo P_2 — 31,39 ± 4,32 %
Tipo P_3 — 43,29 ± 4,62 %
Tipo P_4 — 24,02 ± 3,98 %

Verificamos, do ponto de vista estatístico, que:

— entre os tipos P_1 e P_4, a diferença é altamente significativa ($\sigma = 2{,}056$; d. r. = 11,03; $P < 10^{-9}$) e, portanto, igualmente significativas serão as diferenças entre P_1 e P_2, e P_1 e P_3.

— entre P_2 e P_3 ($\sigma = 3{,}16$; d. r. = 3,76; $P < 0{,}01$), e também entre P_3 e P_4 ($\sigma = 3{,}04$; d. r. = 6,33; $P < 10^{-9}$), as diferenças são altamente significativas.

— entre P_2 e P_4 ($\sigma = 3{,}01$; d. r. = 7,37; $0{,}01 < P < 0{,}02$), a diferença é significativa.

d) *Estudo da associação entre a extensão da área da* «impressio trigemini» *e a sua profundidade*

Dado que, quanto à extensão da área da *impressio trigemini*, as amostras de cada sexo correspondem a populações diferentes, como vimos, temos de as separar nesta análise.

— *No sexo masculino:*

QUADRO XXX

Estudo da associação entre a extensão da área da «impressio trigemini» (X) e a sua profundidade (Z), no sexo masculino

Z \ X	E_1	E_2	E_3	E_4	Total	
P_1	1	—	3	—	4	
P_2	29	25	18	—	72	$\chi^2 = 25{,}98$
P_3	17	42	33	2	94	G. L. = 4
P_4	7	13	32	5	57	$P < 0{,}001$
Total	54	80	86	7	227	

Pelo teste de independência — excluídos os dados da 1.ª linha e da 4.ª coluna — reconhecemos que os dois caracteres estão associados positivamente (Quadro XXX).

— *No sexo feminino:*

QUADRO XXXI

Estudo da associação entre a extensão da área da «impressio trigemini» (X) e a sua profundidade (Z), no sexo feminino

Z \ X	E_1	E_2	E_3	E_4	Total	
P_1	1	1	—	—	2	
P_2	7	23	39	4	73	$\chi^2 = 1{,}35$
P_3	6	34	56	10	106	G. L. = 4
P_4	6	17	28	3	54	$P > 0{,}80$
Total	20	75	123	17	235	

Excluídos os dados da linha P_1 e da coluna E_4, o teste de independência mostra que não há associação entre estes dois caracteres, no sexo feminino (Quadro XXXI).

e) *Estudo da associação entre a extensão da área da* «impressio trigemini» *e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do* «foramen lacerum»

— *No sexo masculino:*

QUADRO XXXII

Estudo da associação entre a extensão da área da «impressio trigemini» (X) e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do «foramen lacerum» (Y), no sexo masculino

Y \ Z	E_1	E_2	E_3	E_4	Total	
L —	11	27	48	7	93	$\chi^2 = 31{,}54$
L =	20	26	29	—	75	G. L. = 4
L +	23	27	9	—	59	$P < 0{,}001$
Total	54	80	86	7	227	

O teste de independência mostra que há associação negativa, de alto significado estatístico, entre os caracteres em estudo (Quadro XXXII).

— *No sexo feminino:*

QUADRO XXXIII

Estudo da associação entre a extensão da área da «impressio trigemini» (X) e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do «foramen lacerum» (Y), no sexo feminino

Y \ X	E_1	E_2	E_3	E_4	Total	
L —	2	20	63	14	99	$\chi^2 = 35{,}35$
L =	8	38	48	1	95	G. L. = 4
L +	10	17	12	2	41	$P < 0{,}001$
Total	20	75	123	17	235	

Há também associação negativa de alto significado estatístico (Quadro XXXIII).

f) *Estudo da associação entre a profundidade da* «impressio trigemini» *e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do* «foramen lacerum»

QUADRO XXXIV

Associação entre a profundidade da «impressio trigemini» (Z) e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do «foramen lacerum» (Y), nos dois sexos

Y \ Z	P_1	P_2	P_3	P_4	Total	
L—	2	36	93	61	192	$\chi^2 = 31{,}86$
L=	1	63	74	32	170	G. L. = 4
L+	3	47	33	17	100	$P < 0{,}001$
Total	6	146	200	110	462	

O teste de independência mostra que há associação negativa altamente significativa (Quadro XXXIV) entre esses caracteres.

Como conclusão, podemos dizer que, enquanto a associação entre o desenvolvimento da área da *impressio trigemini* e o desenvolvimento do segmento externo do orifício endocraniano do *foramen lacerum* se compreende fàcilmente, o tipo de associação entre este orifício e a profundidade da *impressio trigemini* levanta-nos as seguintes interrogações:

— Será que o maior grau de profundidade da fosseta traduz maior influência mecânica exercida pelo gânglio de Gasser?

— Será que, de acordo com as experiências de Moss [131, 132, 134, 136, 138, 140, 141], de Van der Klaauw [101, 102], de Popa [153], e as observações de Walker [199], e aceitando a hipótese formulada acima, esta influência exercida mediante a dura-máter estimula a osteogénese do pavimento da fosseta?

— Será que, como sugerimos, a carótida interna influirá aqui decisivamente?

— Será simples associação estatística, sem significado biológico?

III

«FORAMEN LACERUM» — INTERPRETAÇÃO DA PARTE EXOCRANIANA

ENGLOBAMOS em estudo conjunto o significado morfogenético do sector exocraniano do *foramen lacerum*, do seu orifício intermédio, bem como do orifício exocraniano respectivo porque os integramos na mesma concepção interpretativa.

Adoptamos para medida do *foramen lacerum* a área do seu orifício exocraniano, por ser a expressão máxima do afastamento entre o rochedo, o esfenóide e a *pars basilaris*. Passaremos a denominá-la «área do *foramen lacerum*».

1 — INTRODUÇÃO

A forma geral do segmento exocraniano do *foramen lacerum* pode considerar-se afunilada, estreitando-se do orifício exocraniano para o orifício intermédio. Representa, como descrevemos já, um espaço que separa o rochedo do esfenóide e da *pars basilaris*. Mas dizer que há separação é simplesmente um modo de definir a presença desse espaço vazio sem pretender dar qualquer sentido interpretativo.

Apoiamo-nos nas conclusões de BJORK [23], FORD [66] e SCOTT [178], sobre a morfogenia da base do crânio, as quais diferem das opiniões de DELLATRE & FENART [54], [55] e de todos os [146], [202] que interpretam o desenvolvimento da *fossa cranii posterior* e dos ângulos da base do crânio humano numa perspectiva evolucionista.

Segundo aqueles dois autores [54, 55], haveria uma rotação do segmento posterior do crânio em torno do eixo vestibiano, a qual determinaria a flexão progressiva da base e condicionaria o aumento do ângulo foraminobasilar: *Cuando el occipital gira alrededor del eje vestibiano en el sentido de las agujas del reloj, el inion desciende, en tanto que el clivus se eleva*[55]. E mais adiante: *En los primates, la elevación del clivus, «romp» el eje basi-craneal y se produce una angulacion que corresponde al angulo esfenoidal. La elevación del clivus, que, repitámolo una vez más, se halla determinada por la rotación occipital, és mávima en el hombre adulto actual. Igual movimiento de angulación tiene lugar en la ontogénesis del cranio humano: el angulo esfenoidal se cierra en el curso del crescimiento* [55].

Estes mesmos autores, na interpretação do que designam «a torção do rochedo», [52] afirmam que esta porção do temporal roda à volta do eixo vestibiano. O sentido desta rotação é, segundo eles, diferente no vértice e na parte externa, pois enquanto nesta se faria para baixo e para trás, ao nível da extremidade interna processar-se-ia para cima e para diante. E acrescentam: *La position du bord supérieur du rocher et la forme des faces qu'il limite permettent de juger l'importance de cette torsion* [52]. E depois de referirem que neste bordo se insere a tenda do cerebelo e nele corre o seio petroso superior, concluem: *Ces deux formations suivent les déplacements du bord supérieur du rocher et il apparait bien que l'insertion tentoriale transmet au rocher les forces qui determinent sa rotation globale* [52].

Porém, Ford [66] verificou, como já referimos, que o ângulo de flexão entre a porção precordal e a cordal da base do crânio e o ângulo foraminobasilar, depois de um valor mínimo atingido pela 10.ª semana, tornam-se, progressivamente, menos agudos. Não há, portanto, uma flexão progressiva da base mas, pelo contrário, uma deflexão. Reconheceu ainda, como vimos, que esta deflexão coincide com um aumento das dimensões do segmento anterior do crânio em relação às do segmento posterior.

Para Scott [178] também, as dimensões entre o ponto médio do pavimento da sela turca e o *nasion internum* crescem em ritmo idêntico à distância entre o *basion* e o *ponto pituitário*, desde a 14.ª semana de vida intra-uterina até ao 7.º ano após o nascimento.

Como este segmento posterior é, porém, oblíquo em relação ao anterior — horizontal —, resultará, segundo cremos, que o comprimento da base cresce mais à custa deste último segmento.

FORD [66] verificou ainda que o desenvolvimento cerebral e o crescimento da porção anterior da base do crânio se processam em ritmo idêntico.

Tudo se passa, então, como se este desenvolvimento electivo do segmento anterior da base do crânio condicione a deflexão da base.

Tenhamos ainda presente que:

— o segmento anterior pode crescer pelas suturas fronto-esfenoidais e etmóido-esfenoidal bem como, até ao 7.º mês da vida intra-uterina, pela «sincondrose» [178] entre o pré-esfenóide e o basisfenóide, enquanto que o segmento *basion-ponto pituitário* apresenta a sincondrose esfenoccipital [178];

— que as forças que tendem a afastar as superfícies ósseas das áreas suturais criam enorme estímulo osteogénico [138].

Perante estes factos e os deduzidos da embriologia, somos levados a formular as seguintes reflexões:

a) que o desenvolvimento do telencéfalo tem, muito provàvelmente, papel preponderante na morfogenia da base do crânio humano;

b) que essa influência será essencialmente de natureza mecânica e determina como que uma subordinação do segmento posterior da base, ao anterior;

c) que a deflexão que se processa a partir da 10.ª semana de vida intra-uterina é a prova de que o segmento posterior, não podendo acompanhar o ritmo de crescimento do anterior, compensa essa insuficiência diminuindo a obliquidade da *pars basilaris* e aumentando o ângulo foraminobasilar (FORD [66]).

d) que, sendo assim, as áreas suturais da base, sujeitas a forte estímulo osteogénico [138], não respondem com o ritmo de crescimento ósseo necessário para manter as posições relativas dos segmentos ósseos que unem.

e) que entrando o cerebelo a desenvolver-se a partir do 3.º mês de vida, já com o pólo occipital do telencéfalo a sobrepujá-lo, as forças que criará virão a exercer-se sobre a *fossa cranii posterior*, determinando, porventura, um aumento do ângulo forâmino-iníaco [54]. Quer dizer, portanto, que o volume encefálico na fossa *cranii posterior* não diminui. BAER [11], reconhecendo que a *protuberantia occipitalis interna* e, portanto, o plano da tenda do cerebelo, mantém sempre o mesmo sentido de abaixamento progressivo até atingir a posição definitiva, dá-nos grandes motivos para pensar que não há qualquer subida ulterior deste segmento. Se, por outro lado, o desenvolvimento rombencefálico progride, sobretudo a partir do momento em que se deu a grande trasladação da tenda cerebelosa, quer isto dizer que o crescimento do cerebelo em espessura se dará à custa do aumento da altura da *fossa cranii posterior*.

Sendo assim, algumas considerações mais nos parecem oportunas:

f) que é, portanto, muito provável que a deflexão da base do crânio não seja acompanhada duma elevação simultânea do *basion*, embora a obliquidade da *pars basilaris* diminua;

g) que, por isso, a abertura do ângulo de flexão da base talvez seja a dupla consequência do aumento das dimensões do segmento anterior e do seu abaixamento, relativamente ao plano do pavimento do andar posterior—DUCKWORTH (citado por SCOTT [178]) relaciona o ângulo de flexão da base do crânio humano com o desenvolvimento dos lobos frontais, mas SCOTT, baseado em estudos de anatomia comparativa, atribui à ossificação precoce da «sincondrose» entre o pré-esfenóide e o basisfenóide a causa de a deflexão não ser completa;

h) que entre o segmento anterior da base do crânio e o posterior o encéfalo cria forças, na sua expansão, que tendem a opor-se e, portanto, a afastarem aqueles segmentos um do outro.

Assim, o *foramen lacerum* pode de alguma forma representar a consequência de forças de deslocamento que tendem certamente a afastar os rochedos durante a deflexão da base.

Além disso, parece-nos legítimo pensar que esta deflexão crie forças entre o eixo constituído pelo *corpus* do esfenóide e pela *pars basilaris* em formação, por um lado, e a cápsula periótica, por outro lado. Estas forças tenderiam, pelo que se disse, a baixar o *apex* do rochedo e influiriam, certamente, na área sutural [79, 80, 157, 158] disposta entre a cápsula periótica, o basisfenóide e o basioccipital. A cartilagem que une estas três zonas do condrocrânio dá lugar, progressivamente, ao tecido fibroso que oblitera a parte exocraniana do *foramen lacerum* e a goteira petrobasilar.

O sentido e a natureza das forças aí operantes não estão definidos. As considerações feitas encontram certo apoio nos trabalhos experimentais de GLUCKSMANN [81, 82, 83], que verificou como compressões e distensões aplicadas à cartilagem hialina provocam a sua transformação em tecido fibroso por um processo de desintegração da substância fundamental.

Não esquecemos, porém, que a compressão, em certas condições, é estimuladora da osteogénese [61, 77, 78, 81, 82], e temos também presente que V. FONTES [65] aponta o *foramen lacerum* como zona de confluência de forças transmitidas da abóbada à base.

Mas as forças que admitimos estabelecerem-se envolveriam toda a espessura da base nessas zonas, e portanto, se nenhum outro factor interviesse, não ficava explicado o facto de o rochedo contactar com o esfenóide e a *pars basilaris* apenas ao nível da superfície endocraniana.

Porém, considerando:

a) que há relativa independência funcional entre as superfícies endo e exocraniana [53, 60, 102, 110, 111, 112, 143, 165, 182, 200, 201];

b) que o bordo superior do rochedo termina no basisfenóide e representa uma zona de transmissão das linhas de força que durante o desenvolvimento craniano estabelecem ligação funcional entre a base e a abóbada [26, 99, 104, 131, 132, 137, 141, 153, 199];

c) que as acções locais exercidas sobre as áreas suturais dependem e acompanham um processo mais amplo de desenvolvimento do encéfalo que é criador de forças de expansão transmissíveis a todos os pontos do crânio [126, 133, 134, 135, 136, 139, 143, 144, 206];

d) que essa força expansiva constitui, nas zonas suturais, um estímulo osteogénico para o folheto durameriano externo [122, 138, 141],

podemos compreender, pelo menos parcialmente, a dissociação verificada.

Mas outras questões biológicas se levantam ainda. Sabe-se que a acção muscular nos pontos de inserção é factor de osteogénese [141, 162, 200, 201]. Porém, a acção do grande recto anterior da cabeça, na sua inserção craniana, parece não confirmar tal princípio (figs. 23, 26 e 29).

Dentro dos conhecimentos actuais de craniologia, a acção da carótida interna na zona de contacto com a lâmina sutural do *foramen lacerum* também não se compreende plenamente.

Além destes factos, não podemos esquecer a influência possível das raízes do nervo vidiano no seu trajecto sutural [90], bem como a trompa de Eustáquio em tão íntima relação com a área da base do crânio que nos ocupa (figs. 4, 24, 28). A acção dos músculos pterigóides (interno e externo) e dos músculos peristafilinos (interno e externo) não se pode esquecer, embora se desconheça o papel morfogenético que desempenham aqui.

MELLO ADRIÃO [3] considera o *foramen lacerum* uma entidade própria do crânio humano, e regista também, como características exclusivas do homem, o desenvolvimento do *processus mastoideus*, o predomínio da circulação carotídea sobre a vertebral e a ausência da bolha auditiva.

Com base nestas reflexões, escolhemos os parâmetros que nos pareceram mais importantes para revelarem, em análise estatística cuidada, a verosimilhança das hipóteses formuladas.

2 — «FORAMEN LACERUM» — CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DA SUA ÁREA

Obtidos os valores da área do *foramen lacerum* pelos processos já indicados, classificámos os dados, construímos os respectivos histogramas, e procedemos ao ajustamento à curva normal pelo método dos «probits» [161] ou pelo método das áreas [161].

A descrição das distribuições de frequências faz-se pela apresentação dos parâmetros estatísticos mais eficazes — os que encerram maior soma de informações úteis — e que são a média, o desvio-padrão, o coeficiente de variação, a que juntámos sempre a indicação das frequências.

Comparámos as distribuições das frequências: nos dois sexos, pelo teste de STUDENT; nos diversos grupos etários, pela análise da variância; e entre o lado direito e o esquerdo, pelo método de «comparação de observações emparelhadas».

Estudámos os seguintes aspectos, sucessivamente:

A — Estudo das distribuições das frequências da área do *foramen lacerum*, nos dois sexos.

B — Estudo das distribuições das frequências da área do *foramen lacerum* à direita e à esquerda, nos dois sexos.

C — Estudo da regressão da área dum lado sobre a do lado oposto, nos dois sexos.

D — Estudo das distribuições das frequências da soma da área do *foramen lacerum* dum lado com a do lado oposto, nos dois sexos.

E — Estudo das distribuições das frequências da soma da área do *foramen lacerum* direito com a do esquerdo, nos diversos grupos etários, separadamente em cada sexo.

A — «Foramen lacerum» — estudo das distribuições das frequências das áreas, nos dois sexos

As distribuições das frequências estão contidas nos Gráficos 1 e 2 e no Quadro XXXV que contém também os seus parâmetros descritivos.

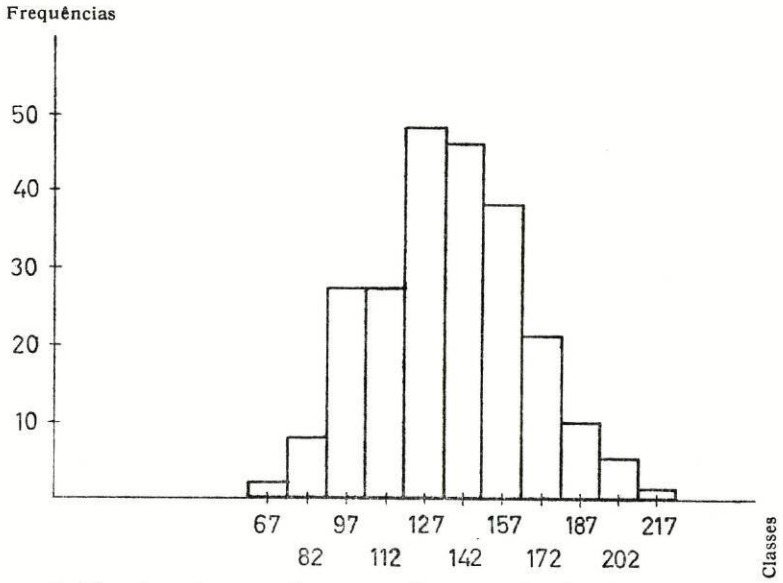


Gráfico 1 — *Foramen lacerum* — diagrama da distribuição das frequências das áreas, no sexo masculino

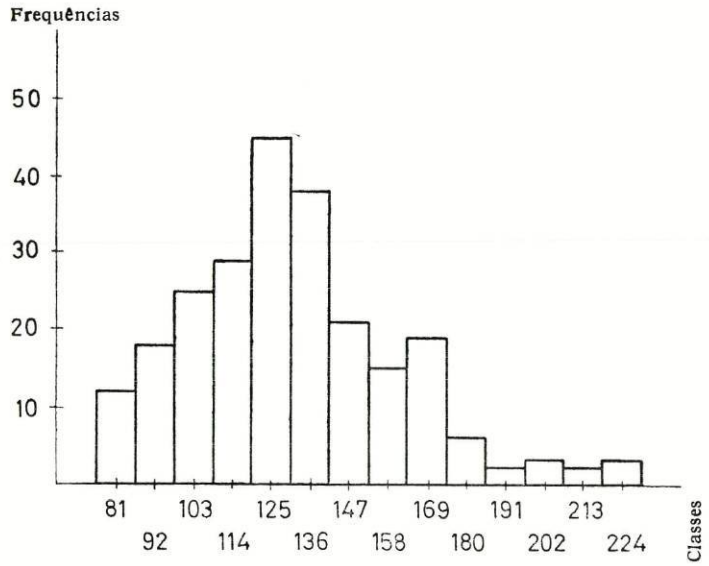


Gráfico 2 — *Foramen lacerum* — diagrama da distribuição das frequências das áreas, no sexo feminino

QUADRO XXXV

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das áreas, nos dois sexos

♂		♀	
Classes mm²	Frequências	Classes mm²	Frequências
60- 75	2	76- 87	12
75- 90	8	87- 98	18
90-105	27	98-109	25
105-120	27	109-120	29
120-135	48	120-131	45
135-150	46	131-142	38
150-165	38	142-153	21
165-180	21	153-164	15
180-195	10	164-175	19
195-210	5	175-186	6
210-225	1	186-197	2
		197-208	3
		208-219	2
		219-230	3
Total	233	Total	238
Média	136,21	Média	130,82
Desvio-padrão	28,87	Desvio-padrão	29,61
C. V.	21,23 %	C. V.	22,60 %

As médias diferem significativamente ($t = 24{,}22$; G. L. $= 469$; $P < 0{,}01$), mas não as variâncias ($F\ {}^{237}_{232} = 0{,}975$).

Tal facto revela-nos que estas áreas representam, com muita probabilidade, amostras de populações diferentes.

O ajustamento à curva normal, feito pelo método dos «probits» (Gráficos 3 e 4), é aceitável. Adoptando intervalos de classes de 11 ou 15 milímetros, verificámos — método das áreas — que as distribuições se ajustam à curva normal. Contudo, o ajustamento

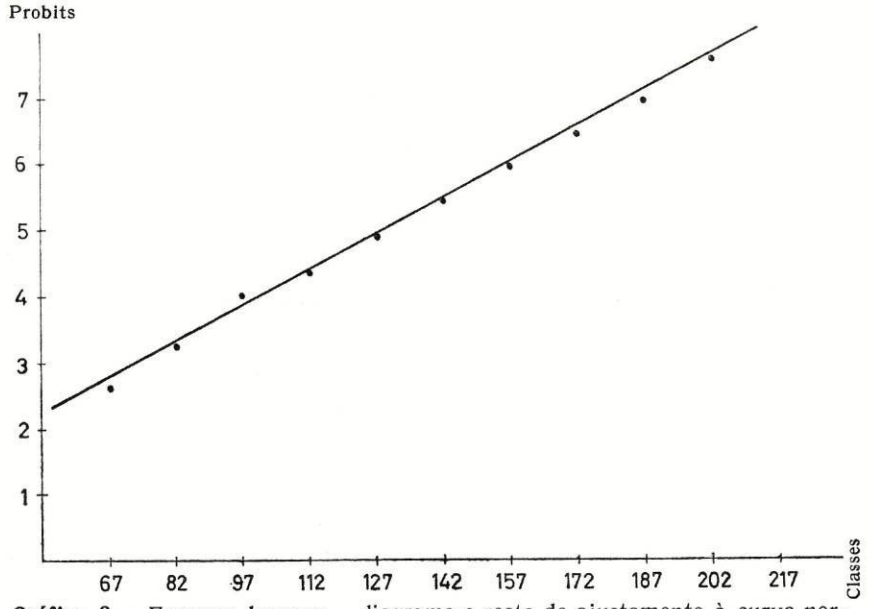


Gráfico 3 — *Foramen lacerum* — diagrama e recta de ajustamento à curva normal da distribuição das frequências das áreas, no sexo masculino (método dos «probits»)

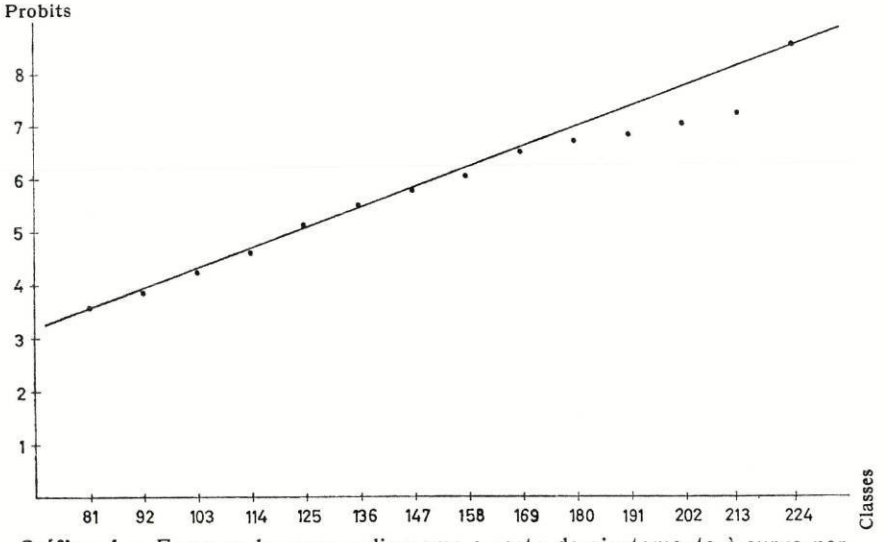


Gráfico 4 — *Foramen lacerum* — diagrama e recta de ajustamento à curva normal da distribuição das frequências das áreas, no sexo feminino (método dos «probits»)

é mais perfeito utilizando o intervalo de 15 mm no sexo masculino e de 11 mm no sexo feminino.

B — «Foramen lacerum» — estudo das distribuições das frequências das áreas à direita e à esquerda, nos dois sexos

a) *No sexo masculino* (Quadros XXXVI e XXXVII; Gráfico 5)

QUADRO XXXVI

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das áreas à direita e à esquerda, no sexo masculino

Classes (mm^2)	Lado direito	Lado esquerdo	Total
60- 75	2	—	2
75- 90	2	6	8
90-105	15	12	27
105-120	10	17	27
120-135	26	22	48
135-150	26	20	46
150-165	18	20	38
165-180	10	11	21
180-195	5	5	10
195-210	2	3	5
210-225	—	1	1
Total	116	117	233
Média	135,79	136,62	136,21
Desvio-padrão	27,90	29,90	28,87
C. V.	20,51%	21,82%	21,23%

Não é significativa a diferença entre as médias ($P > 0,50$) e a relação entre as variâncias ($F\ ^{116}_{115} = 0,933$).

QUADRO XXXVII

«Foramen lacerum» — comparação das áreas à direita e à esquerda, no sexo masculino (método das observações emparelhadas)

Média das diferenças entre L. D. e L. E.	Σd^2	G. L.	σ	t	$t_{0,05}$
— 1,211	58 084	113	2,12	0,57	1,98

L. D. — Lado direito
L. E. — Lado esquerdo

As distribuições observadas ajustam-se à distribuição normal com uma probabilidade superior a 0,10 (método das áreas).

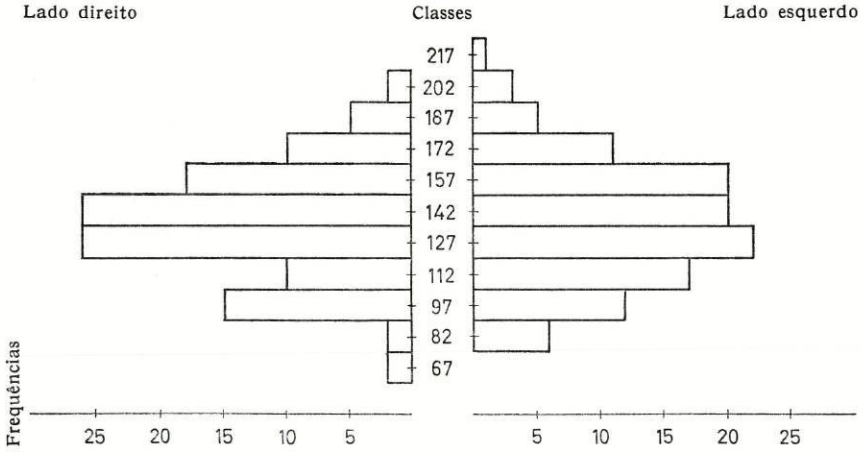


Gráfico 5 — *Foramen lacerum* — diagramas das distribuições das frequências das áreas nos dois lados — sexo masculino

b) *No sexo feminino* (Quadros XXXVIII e XXXIX; Gráfico 6)

QUADRO XXXVIII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências das áreas à direita e à esquerda, no sexo feminino

Classes mm^2	Lado direito	Lado esquerdo	Total
76- 87	3	9	12
87- 98	10	8	18
98-109	15	10	25
109-120	16	13	29
120-131	17	28	45
131-142	20	18	38
142-153	11	10	21
153-164	9	6	15
164-175	8	11	19
175-186	5	1	6
186-197	—	2	2
197-208	1	2	3
208-219	2	—	2
219-230	2	1	3
Total	119	119	238
Média	132,86	129,16	130,82
Desvio-padrão	30,94	29,24	29,61
C. V.	22,26 %	22,63 %	22,64 %

Não tem significado estatístico a diferença entre as médias ($P > 0,10$) e a relação entre as variâncias ($F_{118}^{118} = 0,945$).

QUADRO XXXIX

«Foramen lacerum» — comparação das áreas à direita e à esquerda, no sexo feminino (método das observações emparelhadas)

Média das diferenças entre L. D. e L. E.	Σd^2	G. L.	σ	t	$t_{0,05}$
3,627	99320	117	2,67	1,36	1,98

L. D. — lado direito
L. E. — lado esquerdo

As distribuições das frequências ajustam-se à curva de GAUSS com uma probabilidade superior a 0,05.

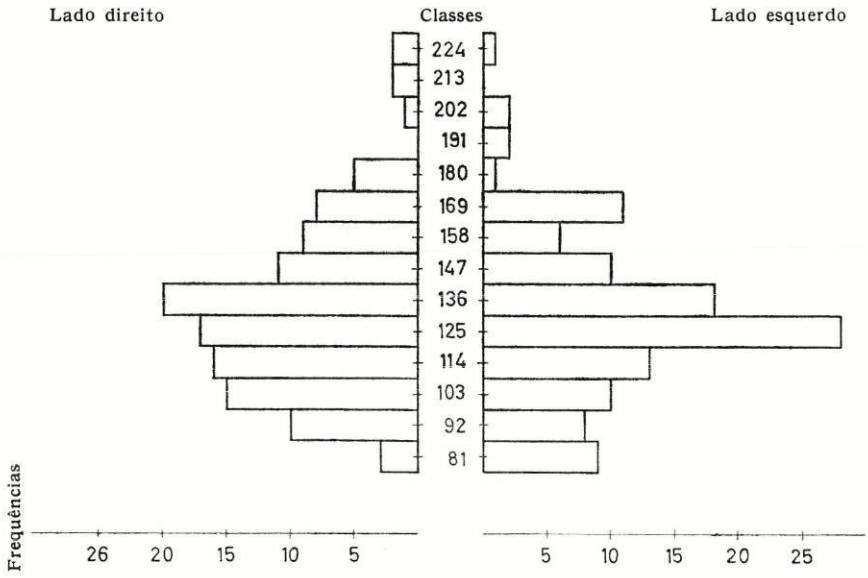


Gráfico 6 — *Foramen lacerum* — diagramas das distribuições das frequências das áreas nos dois lados — sexo feminino

C — «Foramen lacerum» — estudo da regressão das áreas dum lado sobre as do lado oposto, nos dois sexos

a) *No sexo masculino* (Quadros XL e XLI; Gráfico 7)

Quer a regressão das áreas do lado direito (X) sobre as do lado esquerdo (Y) (Quadro XL), quer a regressão recíproca (Quadro XLI), são significativas e explicam 45 % da variação de cada uma (Gráfico 7).

QUADRO XL

«Foramen lacerum» — regressão das áreas do lado direito sobre as do lado esquerdo, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1 °/₀
Regressão linear	327,12	1	327,12	92,15	>6,84
Residual	397,88	112	3,55		<6,90
Variação total	725	113	6,96	$r^2 = 0,4512$ $S_{xy} = 20,54$	

QUADRO XLI

«Foramen lacerum» — regressão das áreas do lado esquerdo sobre as do lado direito, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1 °/₀
Regressão linear	364,64	1	364,64	96,98	>6,84
Residual	421,36	112	3,76		<6,90
Variação total	786	113	6,96	$r^2 = 0,4512$ $S_{yx} = 21,38$	

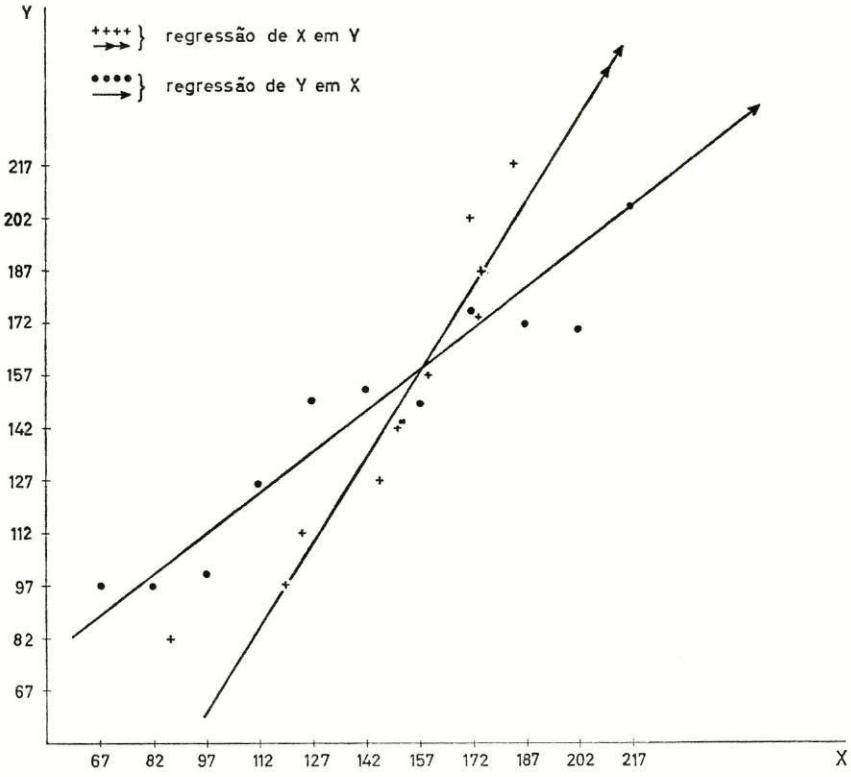


Gráfico 7 — *Foramen lacerum* — diagramas e rectas de regressão das áreas do lado direito (X) sobre as do lado esquerdo (Y) e do lado esquerdo sobre as do lado direito — sexo masculino

A equação $X_c = 48{,}04 + 0{,}646\ Y$ permite calcular o valor das áreas do lado direito a partir do valor das áreas do lado esquerdo, com o erro-padrão de avaliação de 20,54 mm².

A equação $Y_c = 41{,}69 + 0{,}699\ X$ define a regressão de Y sobre X, com o erro-padrão de avaliação de 21,38 mm².

b) *No sexo feminino* (Quadros XLII e XLIII; Gráfico 8)

A regressão das áreas do lado direito (X) sobre as do lado esquerdo (Y) (Quadro XLII) e a das áreas do lado esquerdo (Y)

sobre as do lado direito (X) (Quadro XLIII) são altamente significativas, e explicam 28 % da variação de cada uma (Gráfico 8).

QUADRO XLII

«Foramen lacerum» — regressão das áreas do lado direito sobre as do lado esquerdo, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1%
Regressão linear	262,34	1	262,34	46,55	> 6,84
Residual	653,66	116	5,64		< 6,90
Variação total	916	117	7,24	$r^2 = 0,2864$ $Sxy = 25,67$	

QUADRO XLIII

«Foramen lacerum» — regressão das áreas do lado esquerdo sobre as do lado direito, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1%
Regressão linear	242,58	1	242,58	46,56	> 6,84
Residual	604,42	116	5,21		< 6,90
Variação total	847	117	7,24	$r^2 = 0,2864$ $Syx = 24,18$	

A equação de regressão das áreas do lado direito sobre as do lado esquerdo é: $X_c = 59,63 + 0,568\ Y$. O erro-padrão de avaliação é de 25,67 mm². A equação de regressão das áreas do lado esquerdo sobre as do lado direito é: $Y_c = 62,02 + 0,504\ X$ e o erro-padrão de avaliação é de 24,18 mm².

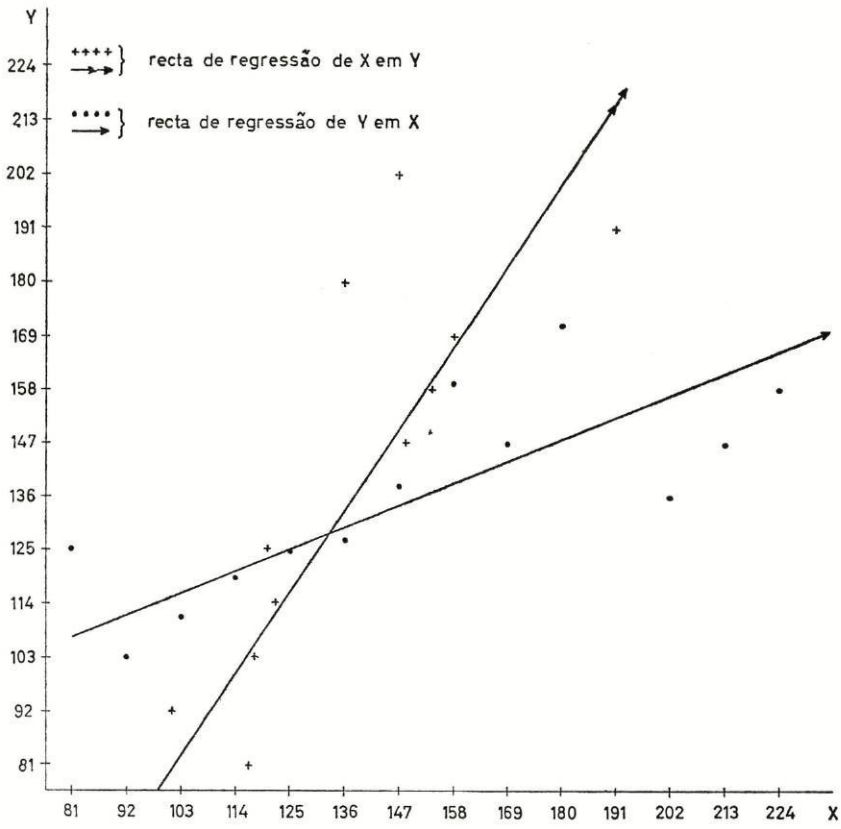


Gráfico 8 — *Foramen lacerum* — diagramas e rectas de regressão das áreas do lado direito (X) sobre as do lado esquerdo (Y) e das do lado esquerdo sobre as do lado direito — sexo feminino

D — **«Foramen lacerum» — estudo das distribuições das frequências da soma da área dum lado com a do lado oposto, em cada crânio, nos dois sexos** (Quadro XLIV; Gráfico 9).

Representando as duas áreas, direita e esquerda, de cada *foramen lacerum*, com enorme probabilidade, amostras duma mesma população, somámo-las obtendo um valor único que nos dá a sua medida conjunta.

QUADRO XLIV

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências da soma da área do lado direito com a do lado esquerdo, em cada crânio, nos dois sexos

Classes mm²	♂	♀	Total
150-170	3	2	5
170-190	4	5	9
190-210	6	12	18
210-230	12	17	29
230-250	12	20	32
250-270	15	17	32
270-290	15	11	26
290-310	20	12	32
310-330	14	7	21
330-350	5	7	12
350-370	4	6	10
370-390	2	—	2
390-410	2	2	4
Total	114	118	232
Média	273,18	260,18	266,91
Desvio-padrão	52,23	52,29	52,55
C. V.	19,12 %	20,10 %	19,69

A diferença das médias é altamente significativa ($P < 0,01$) e as variâncias são estatisticamente idênticas ($F\ {}^{117}_{113} = 1,002$).

Verificámos, pelo método das áreas, apreciado pelo teste do qui-quadrado, que são normais as distribuições, tanto no sexo masculino ($\chi^2 = 5,09$; G. L $= 7$; $P > 0,50$), como no sexo feminino ($\chi^2 = 6,61$; G. L. $= 6$; $P > 0,30$).

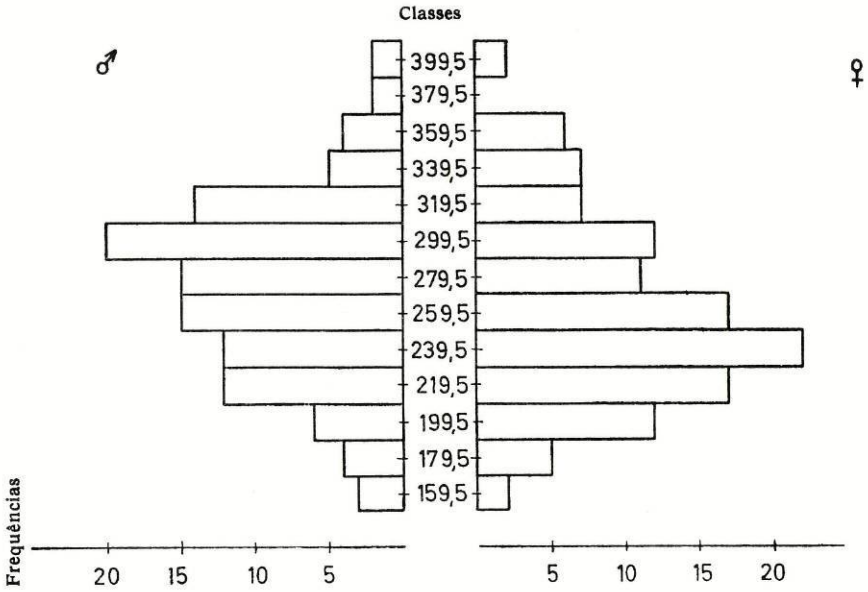


Gráfico 9 — *Foramen lacerum* — diagramas das distribuições das frequências da soma da área do lado direito com a do lado esquerdo, em cada crânio, nos dois sexos

E — «Foramen lacerum» — estudo das distribuições das frequências da soma das áreas do lado direito com as do lado esquerdo nos diversos grupos etários, em cada sexo

a) *No sexo masculino* (Quadro XLV e XLVI).

Neste estudo utilizámos a soma da área do *foramen lacerum* direito com a do esquerdo, em cada crânio.

QUADRO XLV

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências da soma das áreas do lado direito com as do lado esquerdo, nos diversos grupos etários (sexo masculino)

Classes mm²	Idade (anos)												Total
	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	
150-170			1				1				1		3
170-190			1			1	1		1				4
190-210	1			1	1		2	1					6
210-230	1	1	1	1	2	1	1	1		1		2	12
230-250			3	2	2	1			2	2			12
250-270	2	1	2	1	2	2	1	2	2				15
270-290	1	1	1	1		3		1	2	2	2	1	15
290-310	2	3	1	3	1	1	1		1	1	5	1	20
310-330	1				2		2	3		2	2	2	14
330-350	1	1				1		1				1	5
350-370	1	1						1		1			4
370-390		1							1				2
390-410		1							1				2
Total	10	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	7	114
Média	283,50	313,50	237,50	259,50	257,50	263,50	239,50	287,50	281,50	283,90	285,50	285,50	273,18
Desvio-padrão	52,33	55,82	42,62	43,41	42,64	44,02	61,64	52,66	65,63	45,65	46,24	48,60	52,23

Procedemos à análise da variância, fazendo a correcção que se impunha pelo facto de o número de observações não ser igual em todos os grupos etários (Quadro XLVII).

QUADRO XLVI

«Foramen lacerum» — influência da idade sobre a soma da área do lado direito com a do lado esquerdo de cada crânio, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Entre os grupos etários	129,10	11	11,73	1,86	> 1,86 < 1,88
Dentro dos grupos etários	641,50	102	6,29		
Total	770,60	113			

Verificámos que a idade parece não influir no valor das áreas.

b) *No sexo feminino* (Quadro XLVII e XLVIII)

A análise da variância mostrou que, também no sexo feminino, a idade parece não influir no valor da soma das áreas (Quadro XLVII).

QUADRO XLVII

«Foramen lacerum» — influência da idade sobre a soma da área do lado direito com a do lado esquerdo de cada crânio, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Entre os grupos etários	70,34	11	6,40	0,92
Dentro dos grupos etários	737,12	106	6,96	
Total	807,46	117		

QUADRO XLVIII

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências da soma das áreas do lado direito com as do lado esquerdo, nos diversos grupos etários (sexo feminino).

Classes mm²	Idade (anos)												Total
	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	
150-170					1					1			2
170-190			1	1	1		1					1	5
190-210	1	1		2			1	1	1	1	2	2	12
210-230	1	1		1	2	1		2	1	4	2	2	17
230-250		2	4	1	3	2	3			1	2	2	20
250-270	3	3	2	1	1	3		2	1		1		17
270-290	1	1	1	3	1			1	1		1	1	11
290-310	2					1	1	2	2	3		1	12
310-330		1					2	1	2		1		7
330-350	1		2			1	1	1				1	7
350 370		1			1	1	1		1		1		6
370-390													—
390-410	1			1									2
Total	10	10	10	10	10	9	10	10	9	10	10	10	118
Média	281,50	263,50	261,50	253,50	239,50	275,10	273,50	269,50	283,90	237,50	253,50	241,50	260,18
Desvio-padrão	57,97	46,95	48,49	63,28	54,97	48,30	61,86	46,43	50,77	47,56	52,54	50,29	52,29

*

* *

A idade e o lado considerado parece não influírem na distribuição das frequências da área do *foramen lacerum*, enquanto que, em cada sexo, as amostras se apresentam significativamente diferentes.

Por este facto, apenas separaremos os sexos nos estudos relacionados com a área do *foramen lacerum*.

Esta diferença sexual já foi respeitada na orientação dada ao estudo morfológico da parte exocraniana do *foramen lacerum*.

3 — CORRELAÇÃO ENTRE A ÁREA DO «FORAMEN LACERUM» E UMA MEDIDA DO ORIFÍCIO INTERMÉDIO CORRESPONDENTE

Admitimos a hipótese de o orifício intermédio e a área do orifício exocraniano resultarem de influências morfogenéticas idênticas.

Fizemos o estudo da correlação entre ambos. Para isso tomámos como valor definidor do orifício intermédio a medida da distância entre o vértice do ângulo do limite esfenobasilar (pág. 78) e o ponto de união entre o segmento horizontal e o oblíquo, do limite petroso (pág. 74) (Quadro XLIX; Gráfico 10).

QUADRO XLIX

«Foramen lacerum» — distribuições das frequências do valor definido para medida do seu orifício intermédio, nos dois sexos

Classes mm	♂	♀	Total
1	2	1	3
2	—	—	—
3	2	8	10
4	10	18	28
5	6	33	39
6	10	31	41
7	28	46	74
8	31	45	76
9	41	28	69
10	44	17	61
11	37	9	46
12	15	2	17
13	3	1	4
14	2	—	2
Total	231	239	470
Média	8,85	6,94	—
Desvio-padrão	2,29	2,07	—
C. V.	25,87 %	29,83 %	—

O ajustamento à curva normal, efectuado pelo método dos «probits» (Gráfico 11), é perfeitamente satisfatório.

A regressão da área do *foramen lacerum* sobre o valor calculado para medir o orifício intermédio é significativa nos dois sexos (Quadros L e LI).

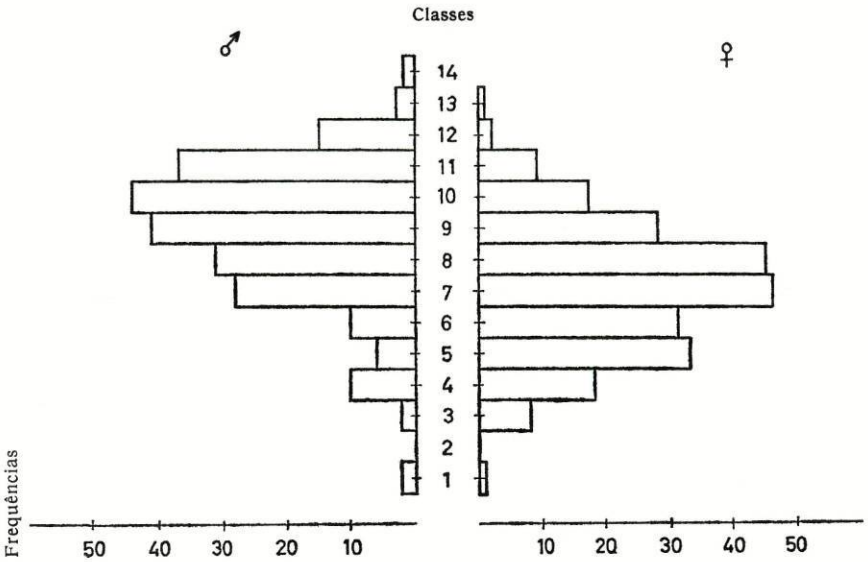


Gráfico 10 — *Foramen lacerum*—diagramas das distribuições das frequências dos valores definidos para medir o seu orifício intermédio, nos dois sexos

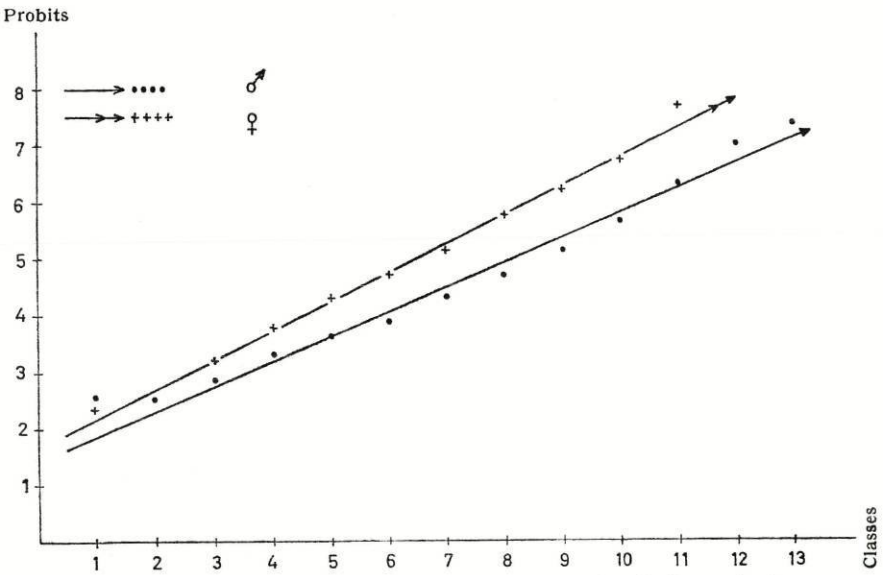


Gráfico 11 — *Foramen lacerum* — diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências da medida do orifício intermédio, nos dois sexos (método dos «probits»)

QUADRO L

«Foramen lacerum» — regressão da área do orifício exocraniano sobre o respectivo orifício intermédio, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1%
Regressão linear	36,21	1	36,21	9,79	> 6,35
Residual	846,79	229	3,70		< 6,36
Variação total	883	230	3,84	$r^2 = 0,0410$ $S_{xy} = 28,19$	

QUADRO LI

«Foramen lacerum» — regressão da área do orifício exocraniano sobre o respectivo orifício intermédio, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1%
Regressão linear	54,45	1	54,45	14,29	> 6,35
Residual	902,55	237	3,81		< 6,36
Variação total	957	238	4,021	$r^2 = 0,0569$ $S_{xy} = 28,12$	

A tradução algébrica destas regressões é dada pelas seguintes equações:

— Para o sexo masculino:

$$X_c = 130,39 + 2,546\,Y$$

— Para o sexo feminino:

$$X_c = 106,60 + 3,437\,Y$$

Os coeficientes de determinação revelam que, no sexo masculino, esta regressão explica 4,10% da variação da área do respectivo orifício exocraniano, e, no sexo feminino, explica 5,69% da mesma variação.

As rectas de regressão estão representadas no gráfico 12.

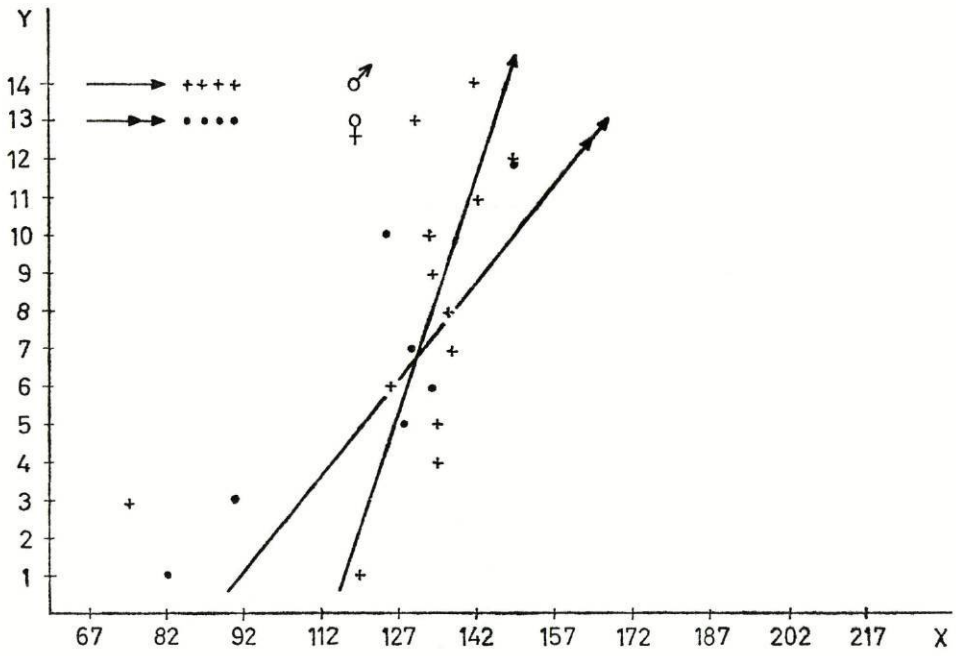


Gráfico 12 — *Foramen lacerum* — diagramas e rectas de regressão da área do orifício exocraniano (X) sobre a medida do orifício intermédio respectivo (Y), nos dois sexos

4 — «FORAMEN LACERUM» — ESTUDO DA REGRESSÃO DA SUA ÁREA SOBRE UNIDADES CRANIOLÓGICAS HOMOLATERAIS

As grandezas craniológicas escolhidas foram:

A — área do contorno inferior da goteira petrobasilar

B — área de pneumatização do *processus mastoideus*

C — área do orifício exocraniano do *foramen jugulare*

D — área aproximada da secção da artéria carótida interna.

A — **Área do contorno inferior da goteira petrobasilar**

É a área que se estende do bordo inferior da face lateral da *pars basilaris*, à crista limitante da face póstero-inferior do rochedo. O valor desta área foi determinado pelo método projectivo.

As hipóteses admitidas para a interpretação da parte exocraniana do *foramen lacerum* são também aplicáveis a esta goteira. Por isso, investigámos qual a ligação estatística da sua área com a do *foramen lacerum*.

a) *Distribuições das frequências nos dois sexos* (Quadro LII; Gráfico 13)

QUADRO LII

Distribuições das frequências da área do contorno inferior da goteira petrobasilar, nos dois sexos

Classes mm²	♂	♀	Total
0- 10	1	2	3
10- 20	2	4	6
20- 30	16	15	31
30- 40	23	27	50
40- 50	56	85	141
50- 60	39	29	68
60- 70	40	41	81
70- 80	22	21	43
80- 90	18	7	25
90-100	7	4	11
100-110	3	1	4
110-120	—	1	1
120-130	1	1	2
Total	228	238	466
Média	55,61	51,63	—
Desvio-padrão	19,06	15,52	—
C. V.	34,27 %	25,40 %	—

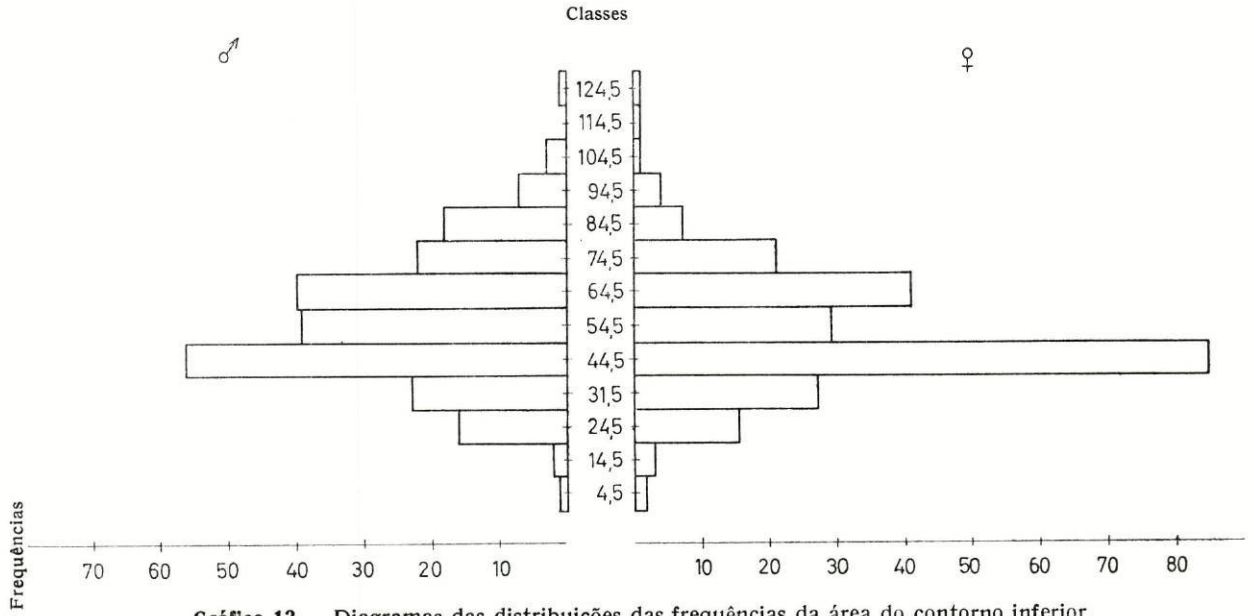


Gráfico 13 — Diagramas das distribuições das frequências da área do contorno inferior da goteira petrobasilar, nos dois sexos

As duas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 14).

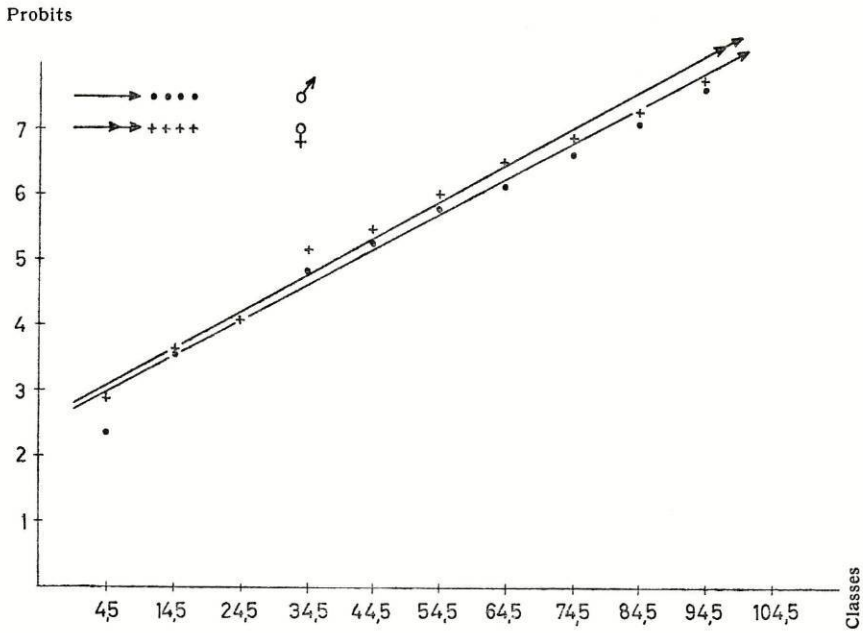


Gráfico 14 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências da área do contorno da goteira petrobasilar, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da sua área sobre a área da goteira petrobasilar* (Quadros LIII e LIV; Gráfico 15)

Há regressão positiva no sexo masculino, enquanto que no sexo feminino não existe ligação estatística (Quadros LIII e LIV).

Por este facto, apenas traçámos a recta de regressão referente ao sexo masculino (Gráfico 15).

QUADRO LIII

« Foramen lacerum » — regressão da sua área sobre a área da goteira petrobasilar homolateral, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5%
Regressão linear	20,48	1	20,48	5,05	> 3,86
Residual	932,52	230	4,05		< 3,89
Variação total	953	231	4,12	$r^2 = 0,0215$ $Syx = 28,91$	

QUADRO LIV

« Foramen lacerum » — regressão da sua área sobre a área da goteira petrobasilar homolateral, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	5,97	1	5,97	0,80
Residual	1772,03	237	7,48	
Variação total	1778	238	7,47	$r^2 = 0,0034$ $Syx = 30,47$

A regressão existente no sexo masculino traduz-se algèbricamente pela equação $Y_c = 123,16 - 0,224\ X$. O coeficiente de determinação revela que esta regressão explica 2,15 % da variação da área do *foramen lacerum*.

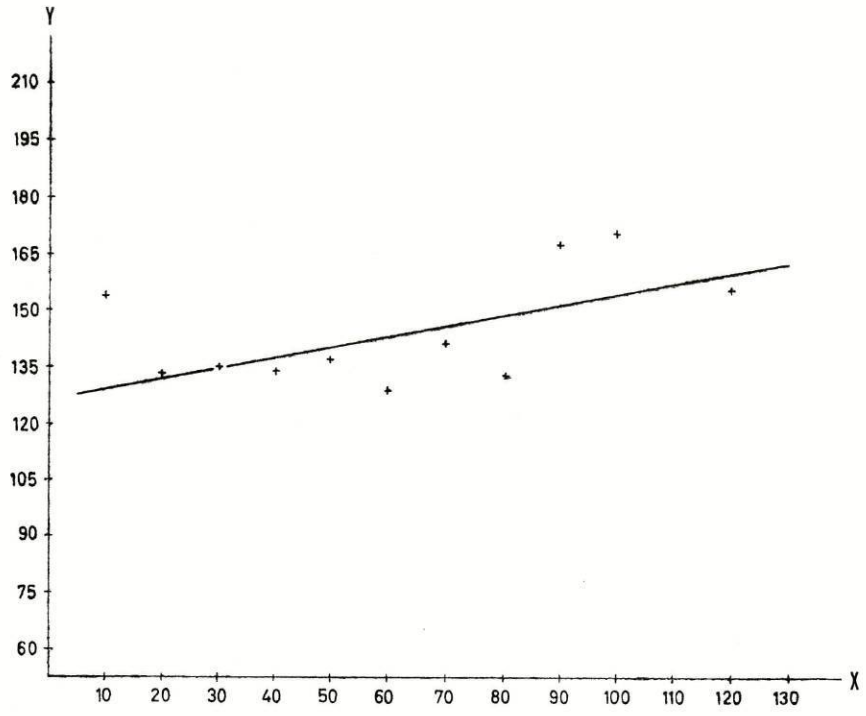


Gráfico 15 — Diagrama e recta de regressão da área do *foramen lacerum* (Y) sobre a área da sutura petrobasilar (X), no sexo masculino

B — «Processus mastoideus» — sua área de pneumatização

A técnica da sua determinação está indicada na pág. 43. *Processus mastoideus* é, como referimos, uma unidade craniológica especificamente humana e coincide com a ausência da bolha auditiva que se reconhece noutros mamíferos [3]. Reside neste facto o interesse biológico do estudo da ligação estatística entre a área de pneumatização do *processus mastoideus* e a área do *foramen lacerum.*

a) *Distribuições das frequências, nos dois sexos* (Quadro LV; Gráficos 16 e 17)

QUADRO LV

«Processus mastoideus» — distribuições das frequências da área de pneumatização, nos dois sexos

Classes mm^3	♂	♀	Total
500- 565	1	9	10
565- 630	2	4	6
630- 695	3	17	20
695- 760	7	25	32
760- 825	13	32	45
825- 890	14	28	42
890- 955	27	32	59
955-1020	21	28	49
1020-1085	23	20	43
1085-1150	27	18	45
1150-1215	22	9	31
1215-1280	21	1	22
1280-1345	11	1	12
1345-1410	15	—	15
1410-1475	3	—	3
1475-1540	2	—	2
1540-1605	2	—	2
1605-1670	2	—	2
Total	216	224	440
Média	1074,57	881,38	—
Desvio-padrão	209,42	167,41	—
C. V.	19,48 %	19,00 %	—

Estas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 17).

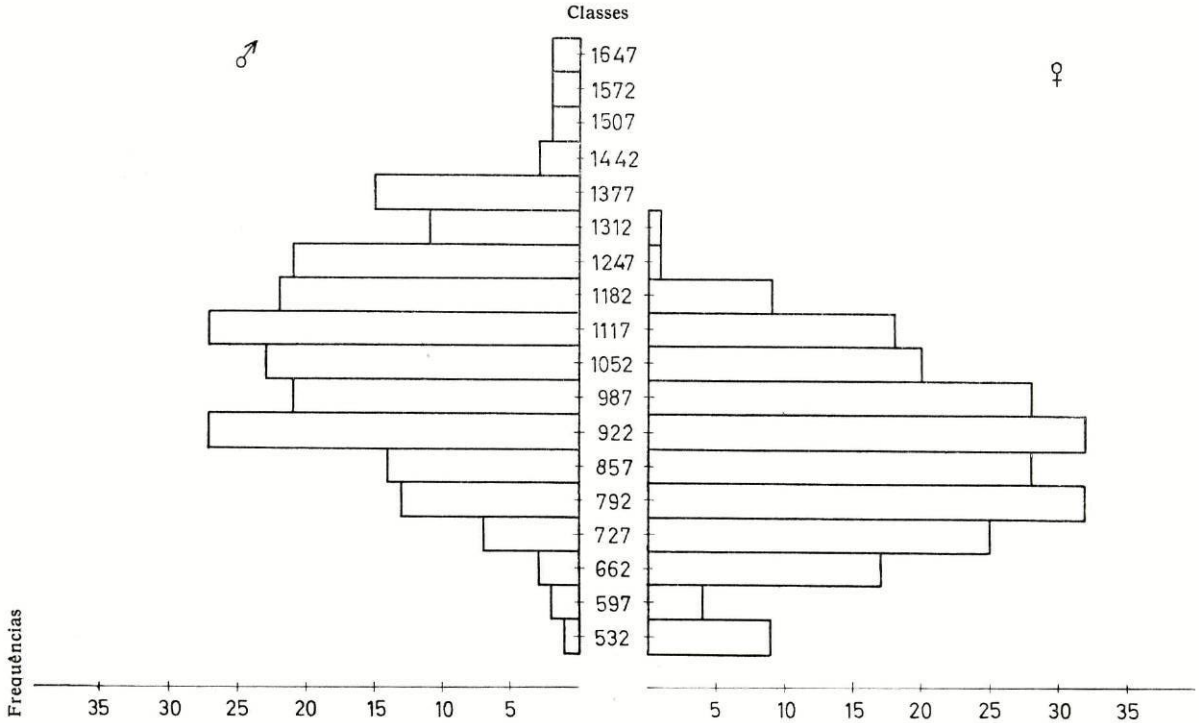


Gráfico 16 — *Processus mastoideus* — diagramas das distribuições das frequências da sua área de pneumatização, nos dois sexos

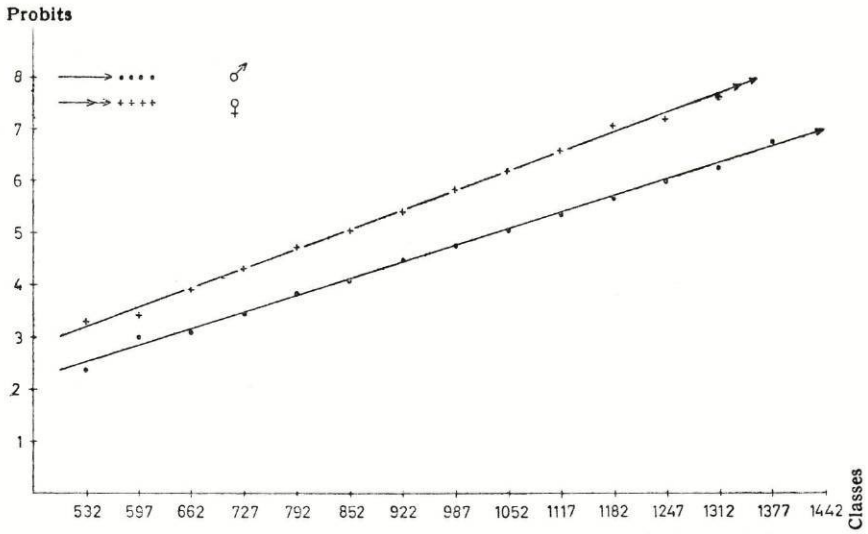


Gráfico 17 — *Processus mastoideus* — diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências da sua área de pneumatização, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da sua área sobre a área de pneumatização do* «processus mastoideus» (Quadros LVI e LVII; Gráfico 18).

Esta regressão é significativa em ambos os sexos (Quadros LVI e LVII; Gráfico 18).

QUADRO LVI

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área de pneumatização do «processus mastoideus» do mesmo lado, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 1%
Regressão linear	749,49	1	749,49	24,57	> 6,70
Residual	640,51	210	30,50		< 6,76
Variação total	1390	211	6,58	$r^2 = 0,5392$ $S_{yx} = 18,72$	

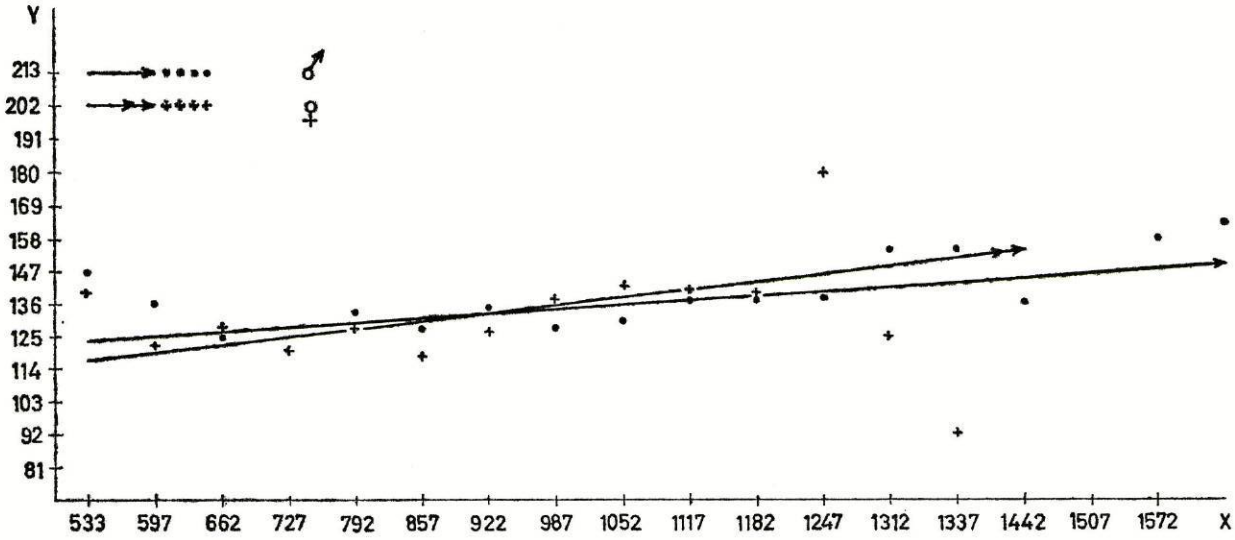


Gráfico 18 — Diagramas e rectas de regressão da área do *foramen lacerum* (Y) sobre a área de pneumatização do *processus mastoideus* do mesmo lado (X), nos dois sexos

QUADRO LVII

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área de pneumatização do «processus mastoideus» do mesmo lado, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Pontos 1 %
Regressão linear	35,84	1	35,84	5,36	> 6,70
Residual	1689,16	222	7,61		< 6,76
Variação total	1725	223	7,73	$r^2 = 0,0221$ $Syx = 29,61$	

No sexo masculino, o coeficiente de determinação mostra que a área de pneumatização do *processus mastoideus* explica 53% da variação da área do *foramen lacerum*, e, no sexo feminino, apenas 2,2 %.

A equação de regressão, no sexo masculino, é $Y_c = 103,52 + + 0,031\ X$, e, no sexo feminino, $Y_c = 107,88 + 0,026\ X$.

C — «Foramen jugulare» — área do seu orifício exocraniano

Dada a sua continuidade com a goteira petrobasilar e, por ela, com o *foramen lacerum*, e atendendo ainda a que se trata dum canal (Aubaniac[8]) interposto entre o rochedo e o occipital, pensámos verificar se haveria ligação estatística entre a área do seu orifício exocraniano e a área do *foramen lacerum* homolateral.

Empregámos também o método projectivo para a obtenção do valor dessa área.

a) «Foramen jugulare» — *distribuições das frequências da área do seu orifício exocraniano, nos dois sexos* (Quadro LVIII; Gráficos 19 e 20)

QUADRO LVIII

«Foramen jugulare» — distribuições das frequências da área do seu orifício exocraniano, nos dois sexos

Classes mm²	♂	♀	Total
46- 57	—	2	2
57- 68	3	2	5
68- 79	8	20	28
79- 90	29	38	67
90-101	31	37	68
101-112	32	28	60
112-123	37	48	85
123-134	33	24	57
134-145	19	19	38
145-156	16	8	24
156-167	16	6	22
167-178	4	4	8
178-189	3	3	6
189-200	1	—	1
Total	232	239	471
Média	117,00	109,18	—
Desvio-padrão	26,89	25,35	—
C. V.	22,98 %	23,26 %	—

As duas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 20).

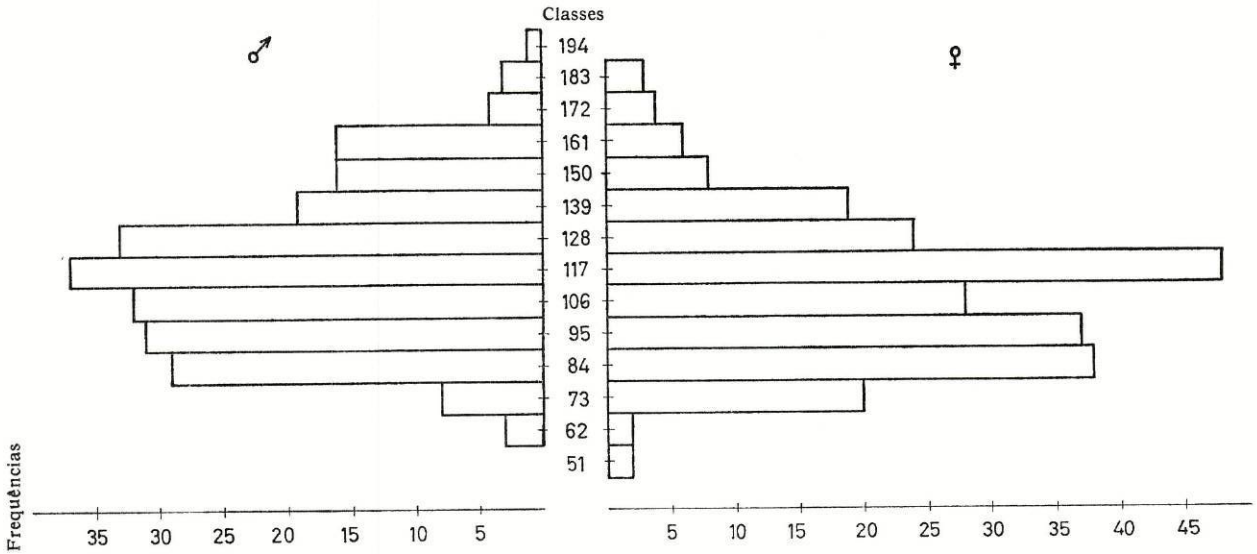


Gráfico 19 — *Foramen jugulare* — diagramas das distribuições das frequências da área do seu orifício exocraniano, nos dois sexos

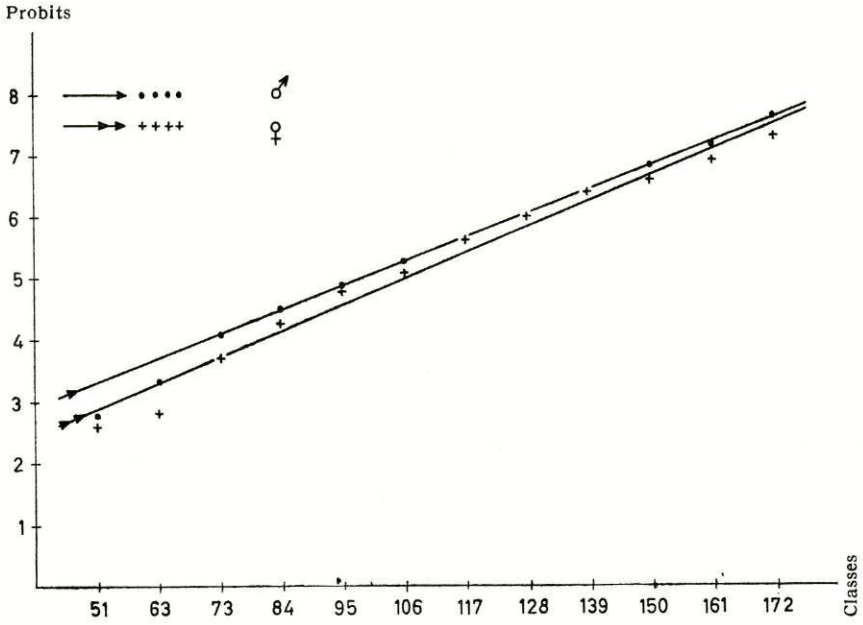


Gráfico 20 — *Foramen jugulare* — diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências das áreas do seu orifício exocraniano, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum»—*regressão da sua área sobre a área do orifício exocraniano do* «foramen jugulare». (Quadros LIX e LX)

Não há regressão nos dois sexos (Quadros LIX e LX).

QUADRO LIX

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área do orifício exocraniano do «foramen jugulare» homolateral, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,04	1	0,04	0,005
Residual	1756,96	230	7,64	
Variação total	1757	231	7,61	$r^2 = 0{,}00002$ $S_{xy} = 28{,}40$

QUADRO LX

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área do orifício exocraniano do «foramen jugulare» homolateral, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Regressão linear	9,42	1	9,42	1,26	> 3,86
Residual	1771,58	237	7,47		< 3,89
Variação total	1781	238	7,48	$r^2 = 0{,}0053$ $S_{yx} = 29{,}46$	

D — Área aproximada da secção da artéria carótida interna

Já definimos na pág. 43 a técnica da determinação indirecta desta área. Fundamentados nas considerações feitas a propósito da morfogenia do *canalis caroticus* (págs. 105 e 106), aceitamos que este valor está directamente dependente da área da própria artéria.

Mello Adrião [3], como já referimos, chama a atenção para o facto de a circulação carotídea no homem ser mais desenvolvida que a circulação das artérias vertebrais. Le Double [109], como já anotámos também, afirmou, empìricamente, que a área do *foramen lacerum* está em relação com o calibre da artéria carótida interna. Tentámos, portanto, obter uma confirmação desse facto com a consciência de que utilizar este valor a partir do *canalis caroticus* é bem pouco para as exigências de tal estudo. No entanto, não queremos desprezar esse pouco, pois com pequenos passos se percorrem longos caminhos.

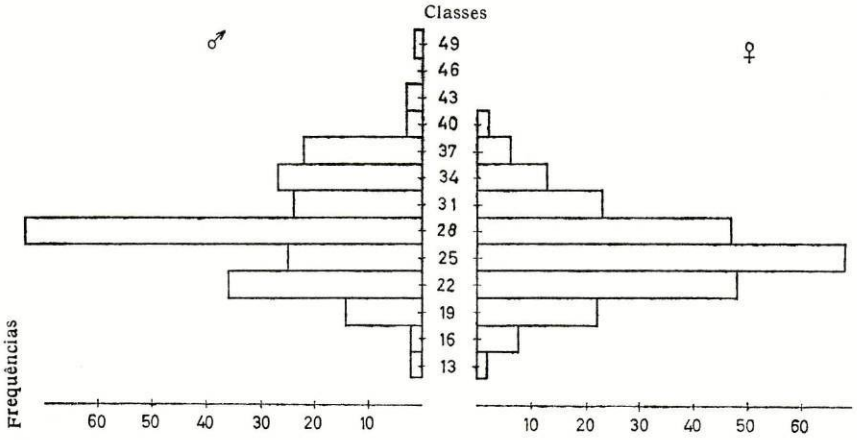


Gráfico 21 — Diagramas das distribuições das frequências da área aproximada da secção da carótida interna, nos dois sexos

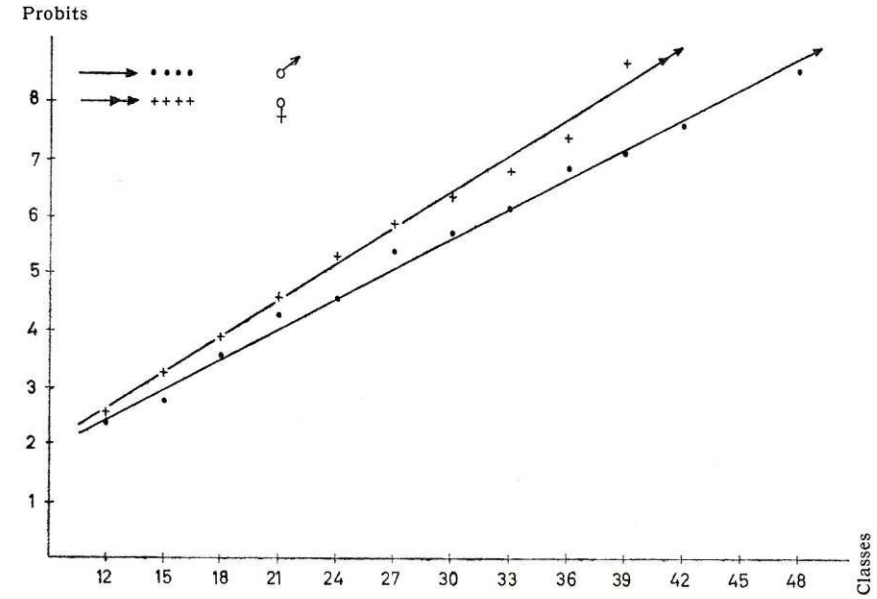


Gráfico 22 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências da área aproximada da secção da carótida interna (método dos «probits»)

a) *Distribuições das frequências nos dois sexos* (Quadro LXI; Gráficos 21 e 22)

QUADRO LXI

Distribuições das frequências da área aproximada da secção da carótida interna, nos dois sexos

Classes mm²	♂	♀	Total
12-15	1	2	3
15-18	2	8	10
18-21	14	22	36
21-24	36	48	84
24-27	25	68	93
27-30	74	47	121
30-33	24	23	47
33-36	27	13	40
36-39	22	6	28
39-42	3	2	5
42-45	3	—	3
45-48	—	—	—
48-51	1	—	1
Total	232	239	471
Média	28,34	25,53	—
Desvio-padrão	5,73	4,85	—
C. V.	20,25%	18,99%	—

Verifica-se que estas distribuições se ajustam à curva normal (Gráfico 22).

b) «Foramen lacerum» — *regressão da área sobre a área aproximada da secção* da carótida interna (Quadros LXII e LXIII; Gráfico 23)

No sexo masculino (Quadro LXII) há regressão positiva (Gráfico 23) segundo a equação $Y_c = 115{,}64 + 0{,}723\ X$. O coeficiente de determinação mostra que esta área explica 2,04 % da variação da área do *foramen lacerum.*

QUADRO LXII

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área aproximada da secção da carótida interna homolateral, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Regressão linear	19,30	1	19,30	4,75	< 3,89
Residual	926,70	228	4,06		> 3,86
Variação total	946	229	4,13	$r^2 = 0,0204$ $S_{yx} = 28,42$	

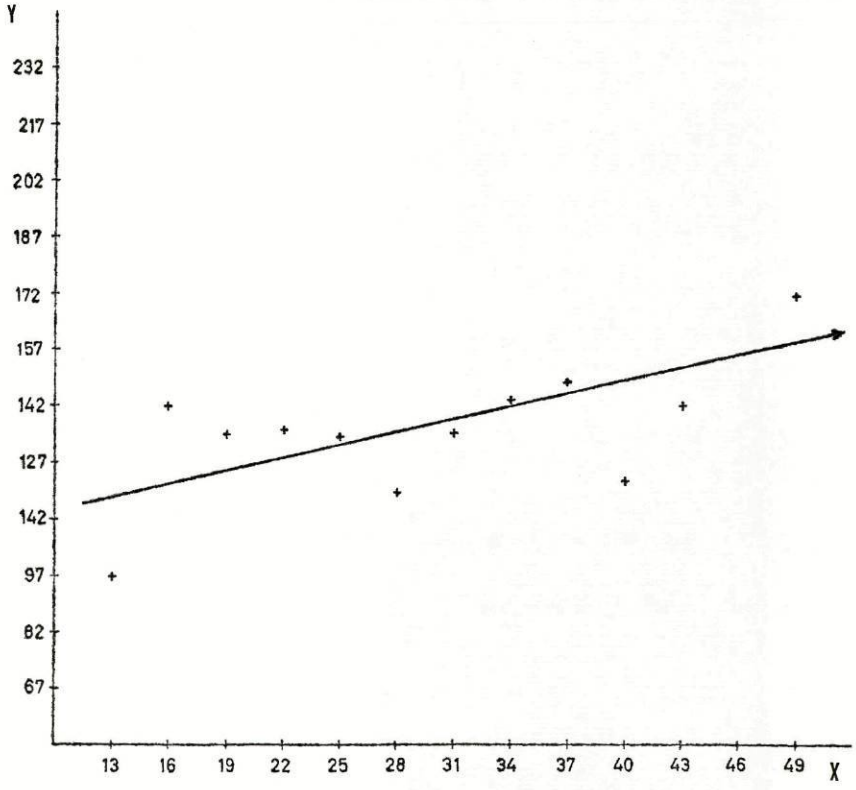


Gráfico 23 — Diagrama e recta de regressão da área do *foramen lacerum* (Y), sobre a área aproximada da secção da carótida interna (X), no sexo masculino

No sexo feminino (Quadro LXIII) não há regressão.

QUADRO LXIII

«Foramen lacerum» — regressão da sua área sobre a área aproximada da secção da carótida interna homolateral, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Regressão linear	23,75	1	23,75	3,40	> 3,86
Residual	1876,25	240	7,81		< 3,89
Variação total	1900	241	7,88	$r^2 = 0{,}0125$ $S_{yx} = 27{,}13$	

5 — «FORAMEN LACERUM» — ESTUDO DA REGRESSÃO DA SOMA DAS SUAS ÁREAS, EM CADA CRÂNIO, SOBRE GRANDEZAS CRANIOLÓGICAS ÍMPARES

Apoiados nas considerações já feitas, escolhemos aquelas grandezas que nos pareceram estar ligadas ao *foramen lacerum* por relações morfogenéticas mais evidentes.

Adoptámos a soma das áreas dos dois *foramina lacera* e apreciámos a sua ligação estocástica com as seguintes grandezas:

A — Ângulo de convergência dos rochedos
B — *Pars basilaris* — índice do estreitamento
C — Ângulo principal da flexão da base do crânio ou ângulo de Cameron, modificado
D — Ângulo esfenomaxilar, modificado
E — Índice facial
F — Índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$
G — *Fossa cranii posterior* — seu maior índice
H — Maior índice da base do crânio
I — Índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$
J — Índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$

A — Ângulo de convergência dos rochedos

É difícil apreciar quais as influências morfogenéticas de que pode depender esta convergência dos rochedos. É lógico pensar-se que as variações da orientação dos rochedos se repercutam sobre a área dos *foramina lacera*. Aqui a razão da sua escolha.

Cada rochedo apresenta, em relação à *pars basilaris*, uma inclinação que pode ser medida pelo ângulo formado pela linha *basion-sphenobasion* e a que une o *foramen stylomastoideum* à extremidade interna do bordo inferior do rochedo (ponto α).

Verificámos que os ângulos não diferem à direita e à esquerda (Quadros LXIV e LXV). Por isso, tomámos a soma de ambos como valor a utilizar.

QUADRO LXIV

Quadro-resumo da comparação do ângulo de convergência do rochedo direito e do rochedo esquerdo com a linha «basion-sphenobasion», no sexo masculino (método da comparação de observações emparelhadas)

Média das diferenças entre o L. D. e o L. E.	Σd^2	G. L.	σ	t	$t_{0,05}$
— 0,155	1286	115	0,315	0,498	0,676

L. D. — lado direito
L. E. — lado esquerdo

QUADRO LXV

Quadro-resumo da comparação dos ângulos de convergência do rochedo direito e do rochedo esquerdo com a linha «basion-sphenobasion», no sexo feminino (método da comparação de observações emparelhadas)

Média das diferenças entre o L. D. e o L. E.	Σd^2	G. L.	σ	t	$t_{0,05}$
0,142	1683	119	0,343	0,413	0,676

L. D. — lado direito
L. E. — lado esquerdo

a) *Distribuições das frequências dos ângulos de convergência dos rochedos, nos dois sexos* (Quadro LXVI; Gráficos 24 e 25)

QUADRO LXVI

Distribuições das frequências dos ângulos de convergência dos rochedos, nos dois sexos

Classes (graus)	♂	♀	Total
80- 82	2	—	2
82- 84	2	2	4
84- 86	3	2	5
86- 88	4	5	9
88- 90	6	6	12
90- 92	11	14	25
92- 94	22	20	42
94- 96	22	27	49
96- 98	16	16	32
98-100	12	18	30
100-102	3	6	9
102-104	5	1	6
104-106	3	—	3
106-108	2	2	4
Total	113	119	232
Média	94,03	94,19	—
Desvio-padrão	5,48	4,32	—
C. V.	5,83 %	4,59 %	—

Estas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 25).

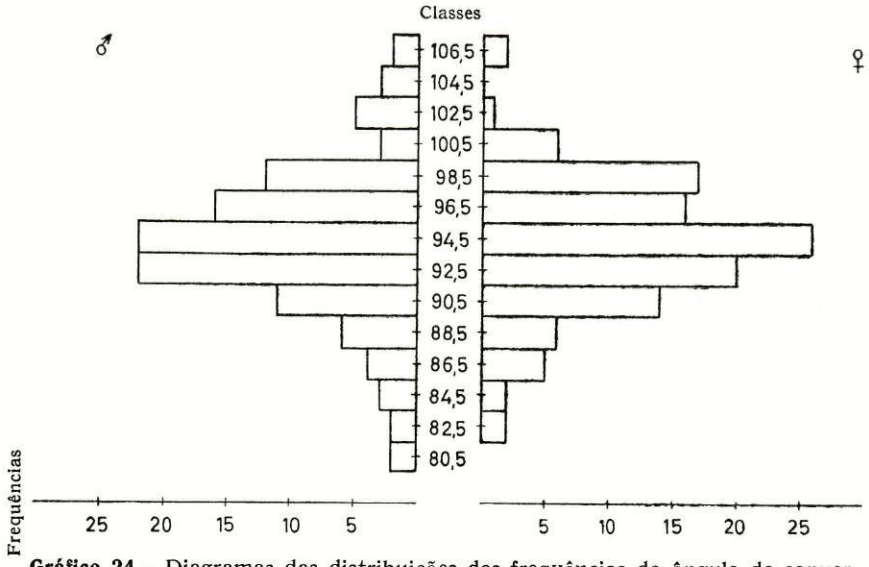


Gráfico 24—Diagramas das distribuições das frequências do ângulo de convergência dos rochedos nos dois sexos

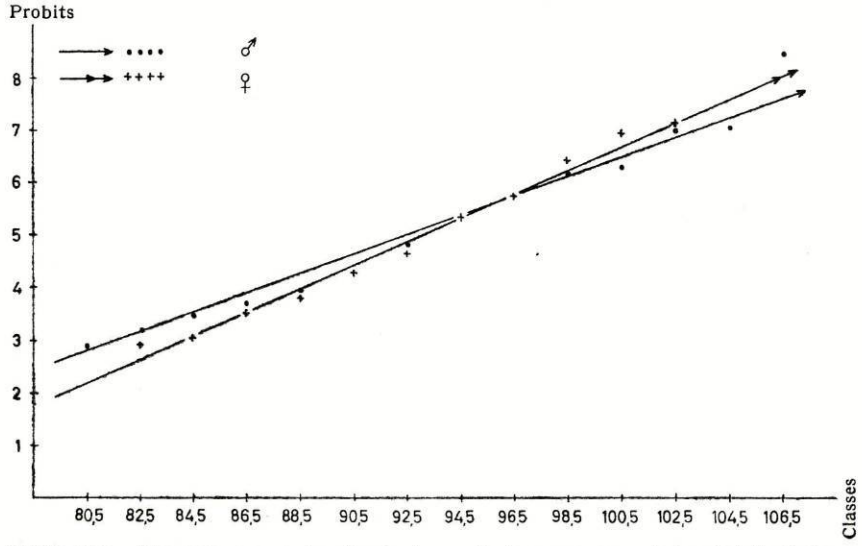


Gráfico 25—Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do ângulo de convergência dos rochedos, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de convergência conjunta dos rochedos*

Não há regressão (Quadros LXVII e LXVIII)

QUADRO LXVII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de convergência dos rochedos, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	6,13	1	6,13	0,48
Residual	1401,8	111	12,62	
Variação total	1408	112	12,57	$r^2 = 0,0044$ $Syx = 52,77$

QUADRO LXVIII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de convergência dos rochedos, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	2,82	1	2,82	0,24
Residual	1400,18	117	11,97	
Variação total	1403	118	11,89	$r^2 = 0,0020$ $Syx = 51,48$

B — **«Pars basilaris» — índice do seu estreitamento**

Designámos assim a relação porcentual entre a largura mínima da *pars basilaris* e a largura desta apófise ao nível da extremidade posterior das goteiras petrobasilares.

Este índice permite estudar se há ligação estatística entre o grau de estreitamento da *pars basilaris* e o *foramen lacerum* — soma das suas áreas —, em cada crânio.

a) «Pars basilaris» — *distribuições das frequências do valor do seu índice de estreitamento, nos dois sexos* (Quadro LXIX; gráficos 26 e 27)

QUADRO LXIX

«Pars basilaris»—distribuições das frequências do índice de estreitamento, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
36-39	3	1	4
39-42	3	2	5
42-45	6	4	10
45-48	14	4	18
48-51	15	12	27
51-54	19	20	39
54-57	13	29	42
57-60	16	17	33
60-63	12	16	28
63-66	9	10	19
66-69	3	4	7
69-72	1	1	2
72-75	2	—	2
Total	116	120	236
Média	53,76	55,20	—
Desvio-padrão	7,45	6,22	—
C. V.	13,86%	11,27%	—

As duas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 27).

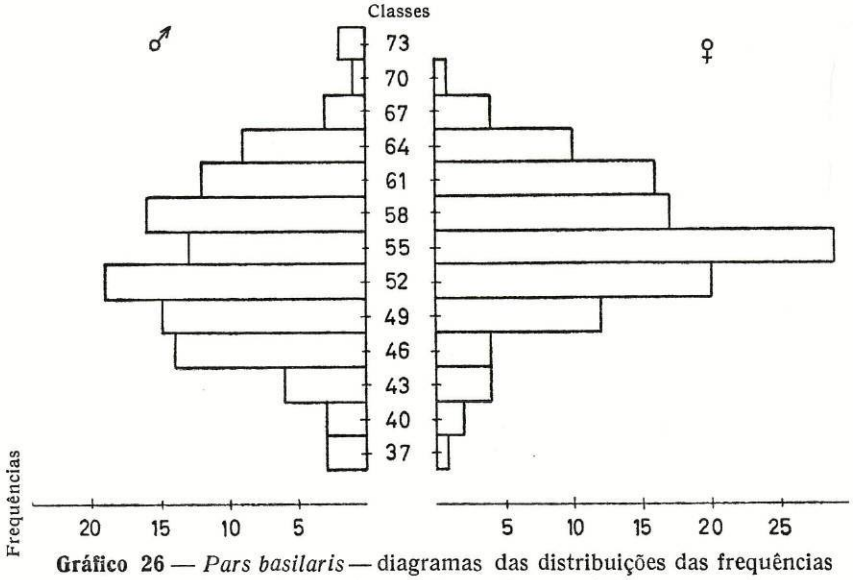


Gráfico 26 — *Pars basilaris* — diagramas das distribuições das frequências do seu índice de estreitamento, nos dois sexos

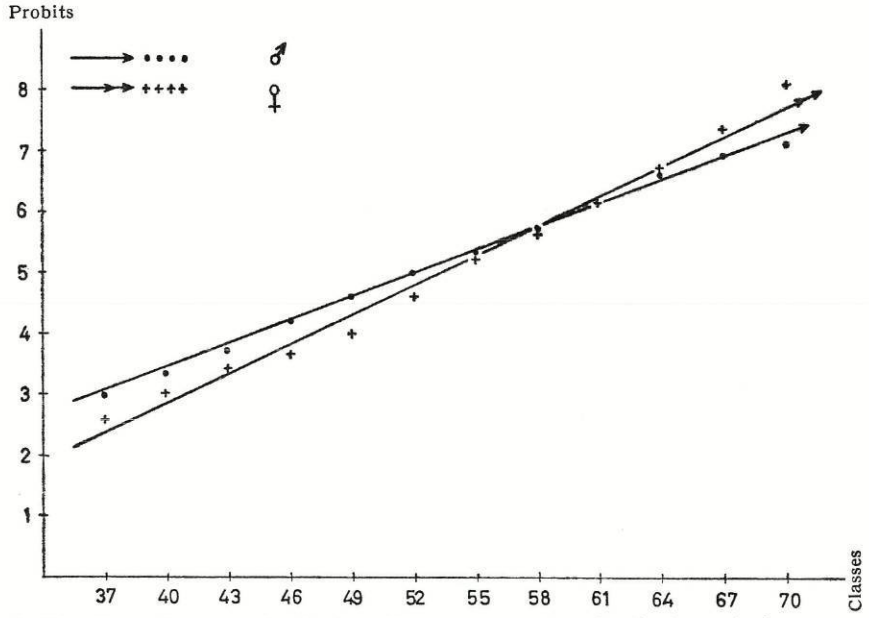


Gráfico 27 — *Processus basilaris* — diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do seu índice de estreitamento, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas em cada crânio sobre o índice de estreitamento da* «pars basilaris» (Quadros LXX e LXXI)

QUADRO LXX

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice de estreitamento da «pars basilaris», no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5%
Regressão linear	10,87	1	10,87	1,58	> 3,92
Residual	771,13	112	6,89		< 3,94
Variação total	782	113	6,92	$r^2 = 0,0140$ $S_{yx} = 51,98$	

QUADRO LXXI

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice de estreitamento da «pars basilaris», no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	1,28	1	1,28	0,16
Residual	909,73	117	7,78	
Variação total	911	118	7,72	$r^2 = 0,0014$ $S_{yx} = 52,21$

A ausência de ligação estatística (Quadros LXX e LXXI) sugere que o grau de estreitamento da *pars basilaris* não deve influir no valor da área do *foramen lacerum.*

c) *Correlação entre a área de pneumatização do* «processus mastoideus» *e o índice de estreitamento da* «pars basilaris»

Não há correlação, tanto no sexo masculino como no feminino (Quadros LXXII e LXXIII).

Dado que há regressão da área do *foramen lacerum* sobre a área de pneumatização do *processus mastoideus*, e dado que o estreitamento da *pars basilaris* parece independente do desenvolvimento da superfície de pneumatização, bem como parece não influir no valor da área do referido orifício, justifica-se a hipótese de poder ser essencialmente pelas modificações que se processam na face póstero-inferior do rochedo e no seu *apex*, que se constitui o segmento exocraniano do *foramen lacerum.*

QUADRO LXXII

Correlação entre a soma das áreas de pneumatização do «processus mastoideus» (y) e o índice de estreitamento da «pars basilaris» (x), no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Regressão linear	8,03	1	8,03	1,28	> 3,94
Residual	620,97	98	6,27		< 3,96
Variação total	629	99	6,35	$r^2 = 0,0128$	
				$S_{yx} = 409,85$	

QUADRO LXXIII

Correlação entre a soma das áreas de pneumatização do «processus mastoideus» (y) e o índice de estreitamento da «pars basilaris» (x), no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	431,9995	1	0,0005	$\frac{0,0005}{4,15}$
Residual	0,0005	104	4,15	
Variação total	432	105	4,11	$r^2 = 0,000001$ $Syx = 314,23$

C — Ângulo principal da flexão da base do crânio, ou ângulo de Cameron, modificado

O clássico ângulo de Cameron é o ângulo cujo vértice se situa na linha média do bordo anterior da goteira quiasmática *(pituitary point)* [207], e cujos lados são as linhas que unem este ponto com o *basion* (lado posterior) e com o *nasion externum* (lado anterior).

A modificação que se introduziu foi termos optado pelo *nasion internum* para ponto definidor do lado anterior do ângulo, visto marcar-se na face endocraniana da base.

Ao escolhermos este ângulo, de entre os muitos que têm sido definidos desde Welcker, tivemos em vista o seu reconhecido valor para caracterizar a flexão da base do crânio humano.

O método utilizado para se calcular este ângulo foi descrito (pág. 44).

a) *Distribuições das frequências do ângulo de Cameron, modificado, nos dois sexos* (Quadro LXXIV; Gráficos 28 e 29)

QUADRO LXXIV

Distribuições das frequências do ângulo de Cameron, modificado, nos dois sexos

Classes (graus)	♂	♀	Total
116-119	1	—	1
119-122	1	4	5
122-125	8	5	13
125-128	11	3	14
128-131	8	20	28
131-134	23	19	42
134-137	11	27	38
137-140	18	19	37
140-143	9	10	19
143-146	8	7	15
146-149	6	2	8
149-152	5	2	7
152-155	2	—	2
Total	111	118	229
Média	135,16	134,24	—
Desvio-padrão	7,86	6,19	—
C. V.	5,81 %	4,61 %	—

Estas distribuições são ajustáveis à curva de GAUSS (Gráfico 29).

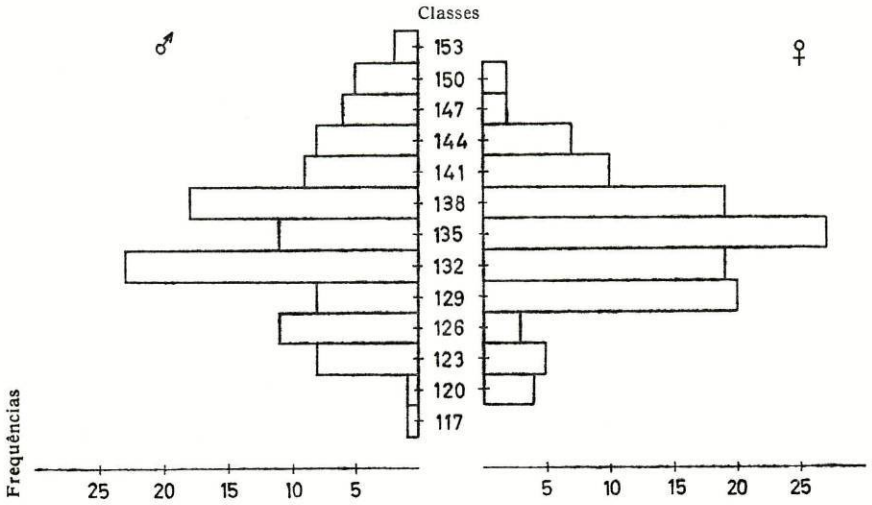


Gráfico 28 — Diagramas das distribuições das frequências do ângulo de Cameron, modificado, nos dois sexos

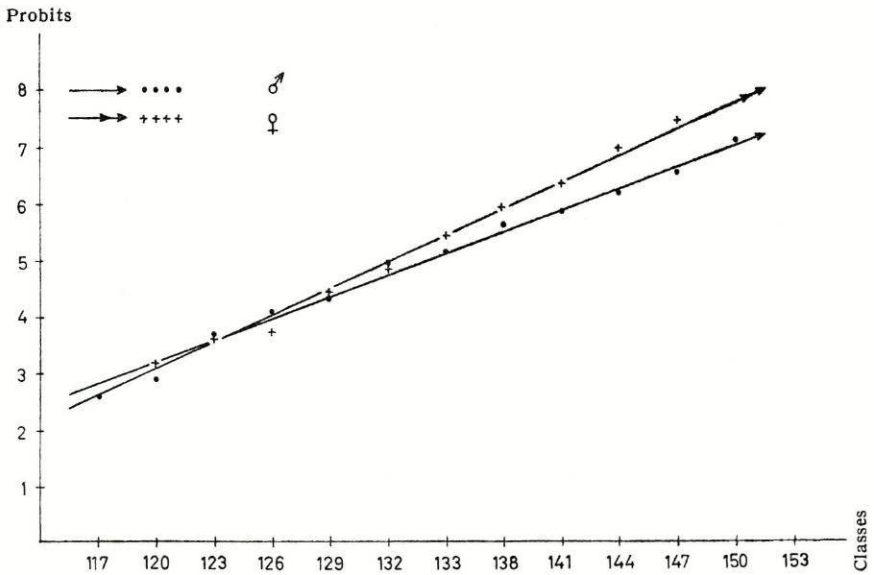


Gráfico 29 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do ângulo de Cameron, modificado, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de Cameron, modificado*

Não há regressão (Quadros LXXV e LXXVI).

QUADRO LXXV

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de Cameron, modificado, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	7,46	1	7,46	0,82
Residual	786,54	109	9,05	
Variação total	794	110	7,22	$r^2 = 0,0094$ $Syx = 53,13$

QUADRO LXXVII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo de Cameron, modificado, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,006	1	0,06	0,008
Residual	889,994	116	7,67	
Variação total	890	117	7,61	$r^2 = 0,000007$ $Syx = 51,78$

D — **Ângulo esfenomaxilar, modificado**

Pretendemos, com a escolha deste ângulo, ter uma medida precisa da flexão do viscerocrânio sobre a base do neurocrânio. O método utilizado para o calcular já foi indicado (pág. 45).

Este ângulo é definido pelo prolongamento das linhas de união do *basion* ao ponto médio do lábio anterior da goteira quiasmática *(pituitary point)* e do *prostion* ao *prosphenion.* No clássico ângulo esfenomaxilar, o lado posterior é o «eixo basiocraniano», ou seja, a linha que une o *basion* directamente ao *prosphenion* [207]. A modificação adoptada permitiu-nos que o lado posterior se situasse na mesma direcção do lado posterior do ângulo de Cameron.

a) *Distribuições das frequências do ângulo esfenomaxilar, modificado, nos dois sexos* (Quadro LXXVIII e Gráficos 30 e 31)

QUADRO LXXVIII

Distribuições das frequências do ângulo esfenomaxilar, modificado, nos dois sexos

Classes (graus)	♂	♀	Total
58- 61	—	2	2
61- 64	2	1	3
64- 67	9	11	20
67- 70	21	13	34
70- 73	18	21	39
73- 76	21	19	40
76- 79	14	17	31
79- 82	12	10	22
82- 85	3	14	17
85- 88	3	7	10
88- 91	4	1	5
91- 94	—	—	—
94- 97	1	—	1
97-100	—	—	—
100-103	1	—	1
Total	109	116	225
Média	74,00	74,47	—
Desvio-padrão	6,93	6,56	—
C. V.	9,36 %	8,81 %	—

Estas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 31).

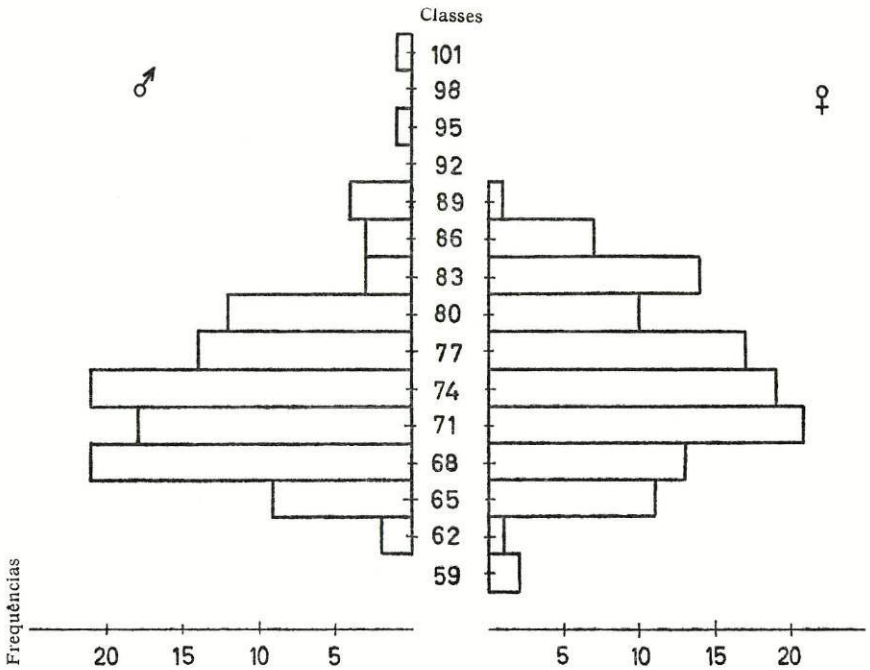


Gráfico 30 — Diagramas das distribuições das frequências do ângulo esfenomaxilar, modificado, nos dois sexos

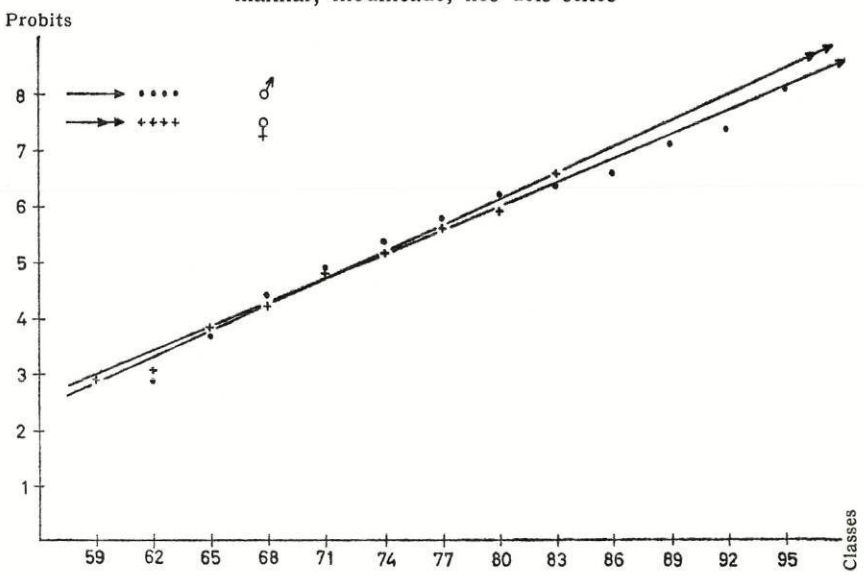


Gráfico 31 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do ângulo esfenomaxilar, modificado, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo esfenomaxilar, modificado*

Não há regressão (Quadros LXXIX e LXXX).

QUADRO LXXIX

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo esfenomaxilar, modificado, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	6,81	1	6,81	0,91
Residual	798,19	107	7,46	
Variação total	805	108	7,45	$r^2 = 0,0085$ $Syx = 52,66$

QUADRO LXXX

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o ângulo esfenomaxilar, modificado, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,61	1	0,61	0,09
Residual	775,39	114	6,80	
Variação total	776	115	6,75	$r^2 = 0,0008$ $Syx = 51,60$

E — **Índice facial**

Tomámos este índice como medida do desenvolvimento da face. Correlacionámo-lo com o *foramen lacerum* — soma das áreas

de cada crânio —, atendendo às relações morfofuncionais existentes entre a base do neurocrânio e o viscerocrânio.

O índice facial é-nos dado pelo quociente da altura *nasion-prostion* pela largura entre o *zygion* direito e o esquerdo, multiplicado por 100.

a) *Distribuições das frequências do índice facial, nos dois sexos* (Quadro LXXXI; Gráficos 32 e 33)

QUADRO LXXXI

Distribuições das frequências do índice facial, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
43-46	2	2	4
46-49	9	16	25
49-52	16	26	42
52-55	25	38	63
55-58	31	30	61
58-61	20	9	29
61-64	5	2	7
64-67	1	2	3
67-70	—	—	—
70-73	1	—	1
73-76	1	—	1
Total	111	125	236
Média	54,70	59,05	—
Desvio-padrão	4,86	4,02	—
C. V.	8,88%	6,81%	—

As duas distribuições ajustam-se à curva normal (Gráfico 33).

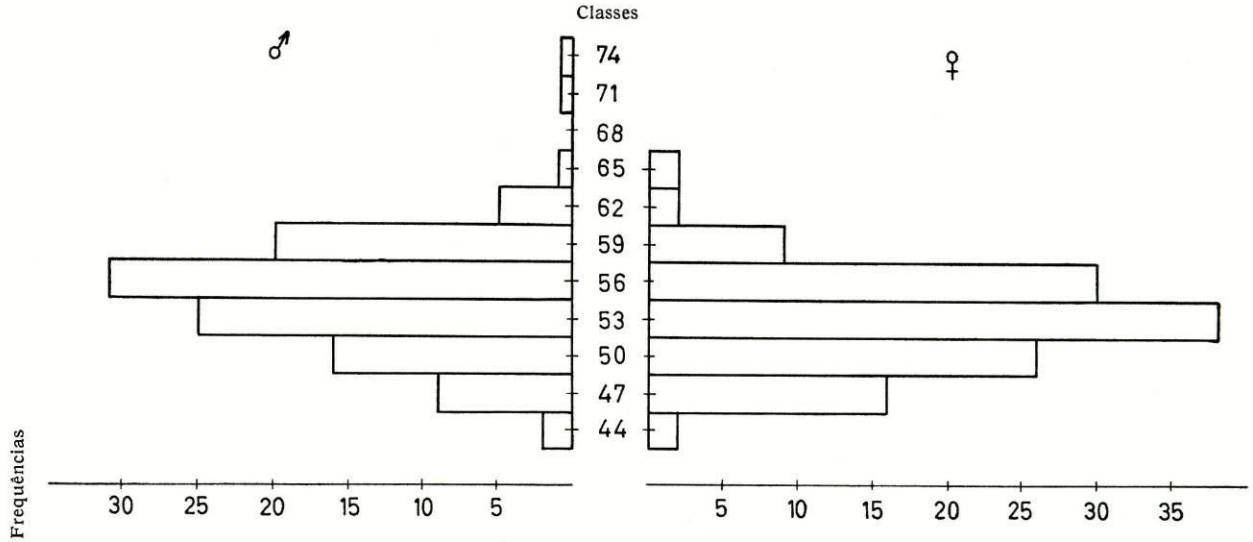


Gráfico 32 — Diagramas das distribuições das frequências do índice facial, nos dois sexos

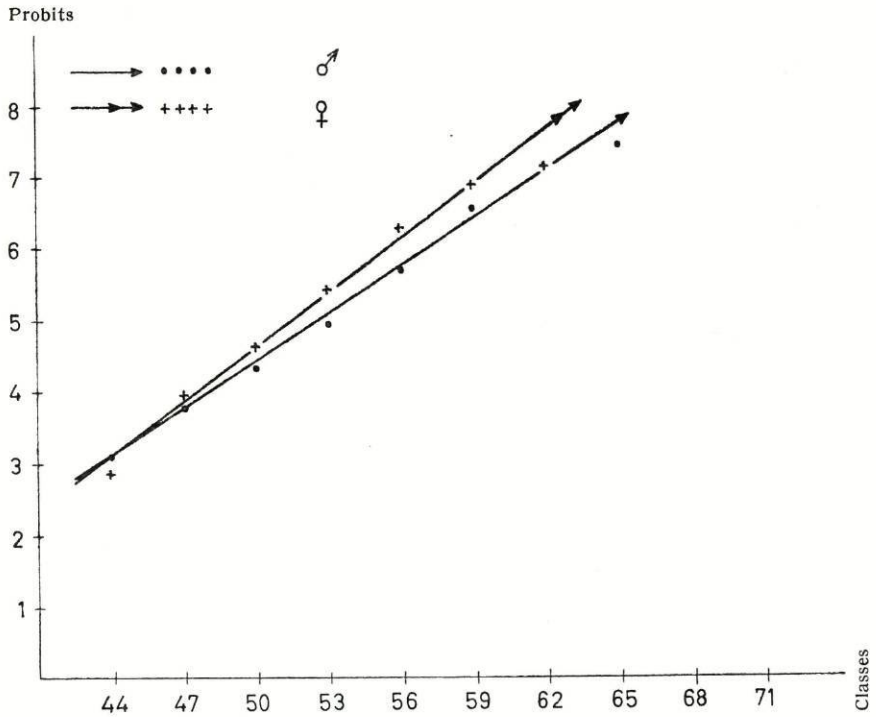


Gráfico 33— Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do índice facial, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum»—*regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice facial*

Não há regressão (Quadros LXXXII e LXXXIII).

QUADRO LXXXII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice facial, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	3,95	1	3,95	0,55
Residual	780,05	109	7,16	
Variação total	784	110	7,13	$r^2 = 0,0050$ $Syx = 51,90$

QUADRO LXXXIII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice facial, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	5,74	1	5,74	0,81
Residual	875,26	123	7,11	
Variação total	881	124	7,91	$r^2 = 0,0065$ $S_{yx} = 51,05$

F — **Índice** $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$

Adoptámos este índice para nos dar a medida relativa do desenvolvimento da parte anterior da base do crânio, sobre a posterior. Tomámos para ponto de separação entre os dois segmentos o *sphenobasion*, por se situar no plano paracoronal que intercepta os dois *foramina lacera.*

Como vimos, o crescimento telencefálico e cerebeloso parece influírem nas características do desenvolvimento destes segmentos da base do crânio. Pretendemos verificar por este índice — e pelo índice da *fossa cranii posterior* que se estuda em seguida — se há ligação estatística com o *foramen lacerum.*

O interesse deste facto é óbvio.

a) *Distribuições das frequências deste índice, nos dois sexos* (Quadro LXXXIV; Gráficos 34 e 35)

QUADRO LXXXIV

Distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
56-59	1	2	3
59-62	—	1	1
62-65	5	5	10
65-68	11	10	21
68-71	37	36	73
71-74	25	31	56
74-77	23	22	45
77-80	8	6	14
80-83	2	4	6
83-86	1	2	3
86-89	1	—	1
Total	114	119	233
Média	74,34	71,22	—
Desvio-padrão	4,53	4,71	—
C. V.	6,09 %	6,61 %	—

A distribuição no sexo masculino é ajustável à curva normal (Gráfico 35).

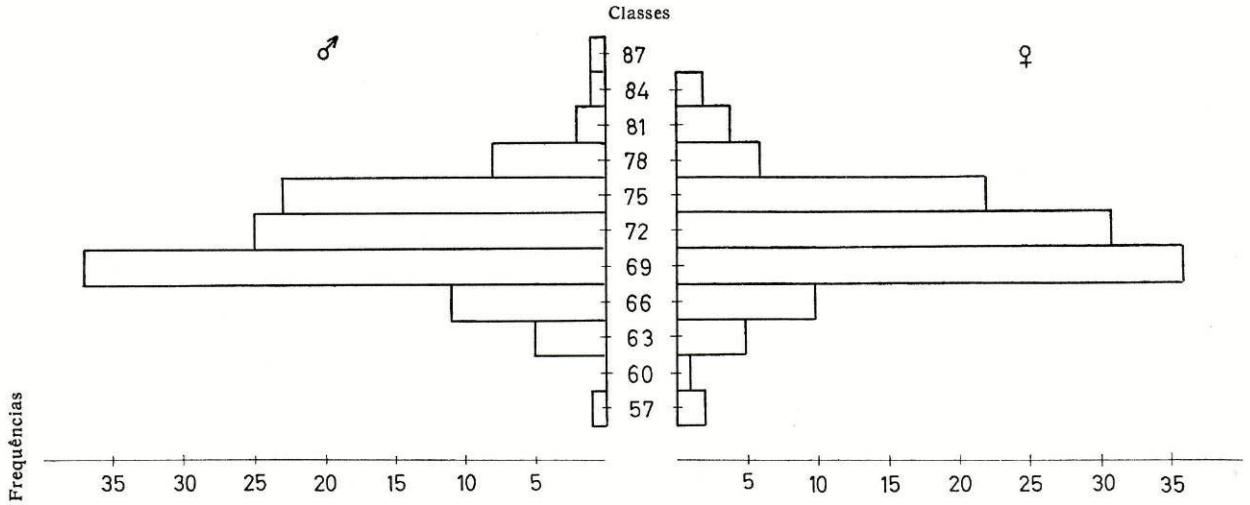


Gráfico 34 — Diagramas das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos

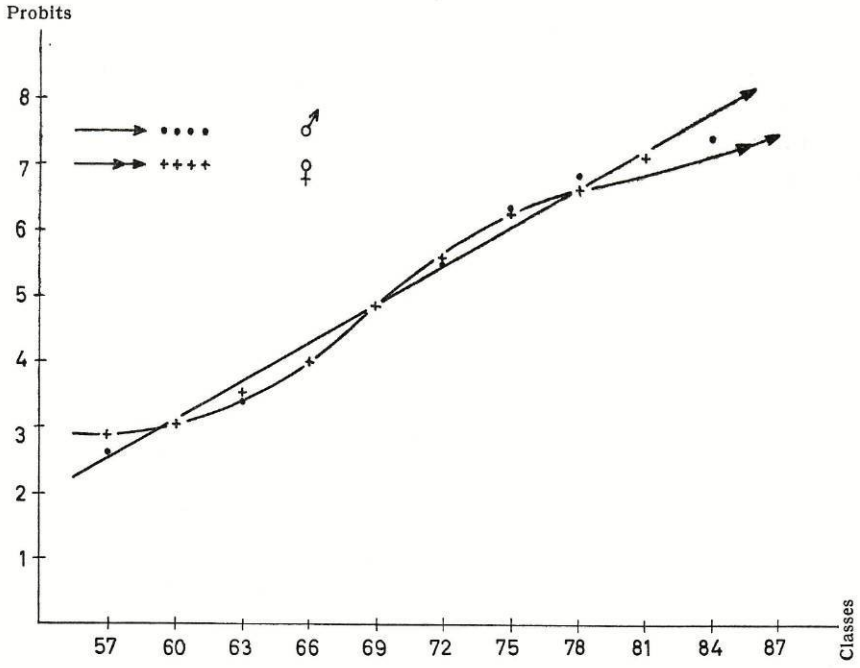


Gráfico 35 — Diagramas e linhas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos (método dos «probits»)

Neste gráfico, verifica-se que o diagrama dos «probits» referentes à distribuição das frequências no sexo feminino permitia o traçado duma linha duplamente curva. Surgiu-nos a dúvida se a distribuição seria normal. Procedemos à verificação pelo método das áreas, completado por avaliação pelo qui-quadrado, e reconhecemos que era ajustável à curva de Gauss ($P > 0{,}05$; $\chi^2 = 7{,}525$; G. L. $= 3$).

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre este índice*

— *No sexo masculino* (Quadro LXXXV; Gráfico 36):

QUADRO LXXXV

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5%
Regressão linear	30,49	1	30,49	4,53	$<3,94$
Residual	753,51	112	6,75		$>3,92$
Variação total	784	113	6,94	$r^2 = 0,03889$ $Syx = 51,40$	

Há regressão negativa ($0,05 > P > 0,01$) — (Quadro LXXXV; Gráfico 36). O coeficiente de determinação mostra que este índice explica 3,89 % da variação do valor da soma daquelas áreas.

A fórmula algébrica que define esta regressão é:

$$Y_c = 442,36 - 2,273\ X.$$

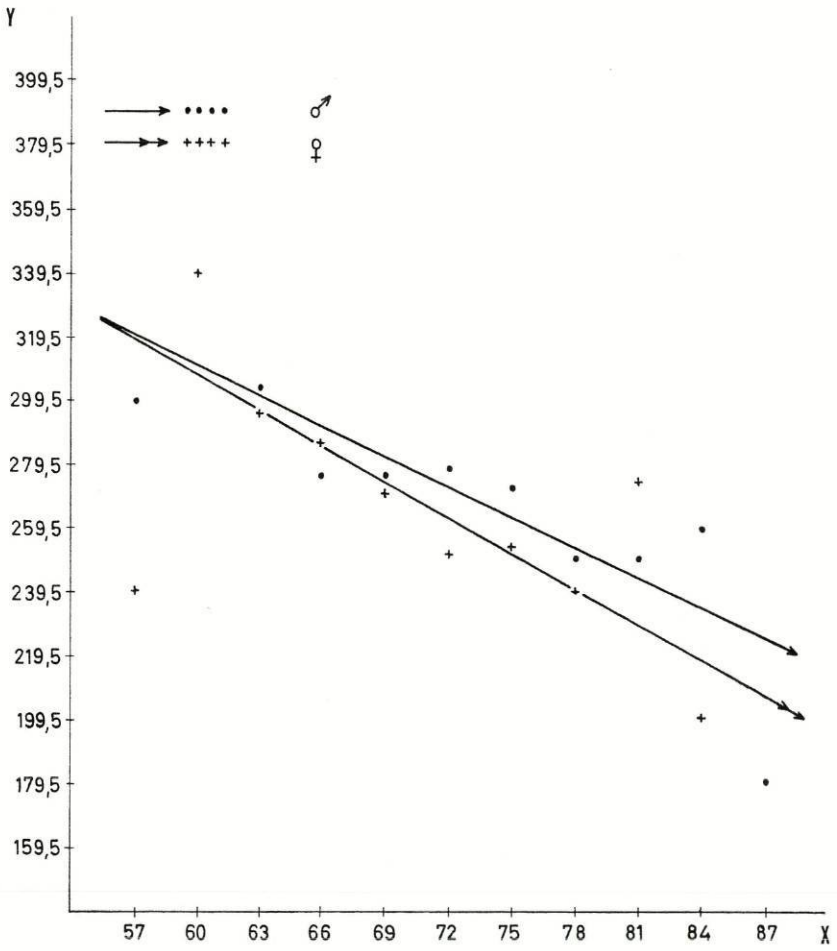


Gráfico 36 — *Foramen lacerum* — diagramas e rectas de regressão da soma das suas áreas de cada crânio (Y), sobre o índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$ (X), nos dois sexos

—*No sexo feminino* (Quadro LXXXVI; Gráfico 36):

À semelhança do sexo masculino, também aqui há regressão negativa (Quadro LXXXVI; Gráfico 36).

QUADRO LXXXVI

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5%
Regressão linear	46,09	1	46,09	6,35	> 3,92
Residual	848,91	117	7,26		< 3,94
Variação total	895	118	7,58	$r^2 = 0,0515$	
				$Syx = 50,47$	

O coeficiente de determinação mostra que o índice explica 5,15% da variação da soma daquelas áreas.

A equação definidora desta regressão é:

$$Y_c = 439,38 - 2,502\ X.$$

Estes resultados podem significar que quanto mais longos os segmentos posteriores da base do crânio, maior o valor da soma das áreas dos *foramina lacera.*

G — «Fossa cranii posterior» — seu maior índice

É a relação porcentual entre o comprimento *(sphenobasion internum — inion internum)* e a largura (distância entre os seus pontos mais laterais marcados sobre o bordo superior do *sulcus sinus transversi)* da *fossa cranii posterior.*

a) *Distribuições das frequências deste índice, nos dois sexos* (Quadro LXXXVIII; Gráficos 37 e 38)

QUADRO LXXXVII

«Fossa cranii posterior» — distribuições das frequências do seu maior índice, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
65-67	1	4	5
67-69	7	11	18
69-71	17	15	32
71-73	17	29	46
73-75	20	14	34
75-77	21	22	43
77-79	3	13	16
79-81	11	7	18
81-83	9	2	11
83-85	2	1	3
85-87	2	—	2
87-89	—	—	—
89-91	—	—	—
91-93	1	—	1
Total	111	118	229
Média	74,42	73,06	—
Desvio-padrão	4,72	3,86	—
C. V.	6,35%	5,28%	—

As duas distribuições ajustam-se à curva de GAUSS (Gráfico 38).

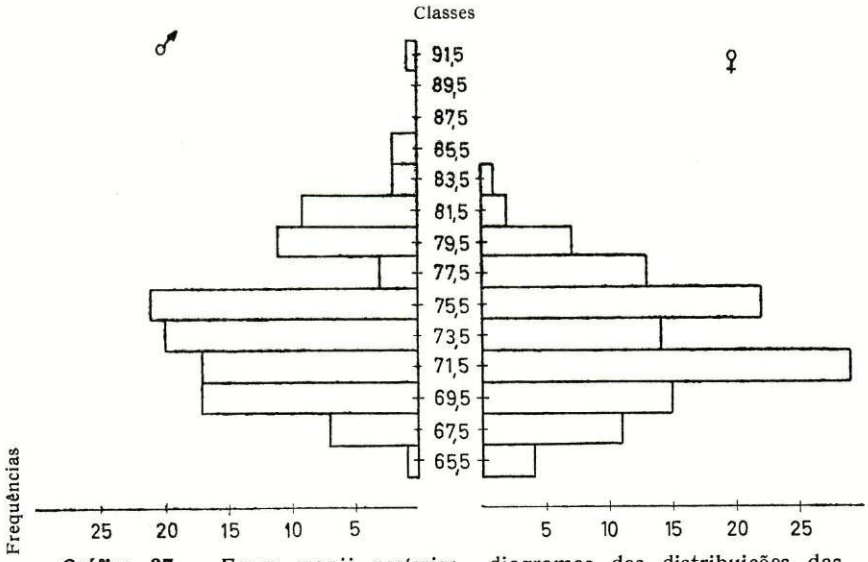


Gráfico 37 — *Fossa cranii posterior* — diagramas das distribuições das frequências do seu maior índice, nos dois sexos

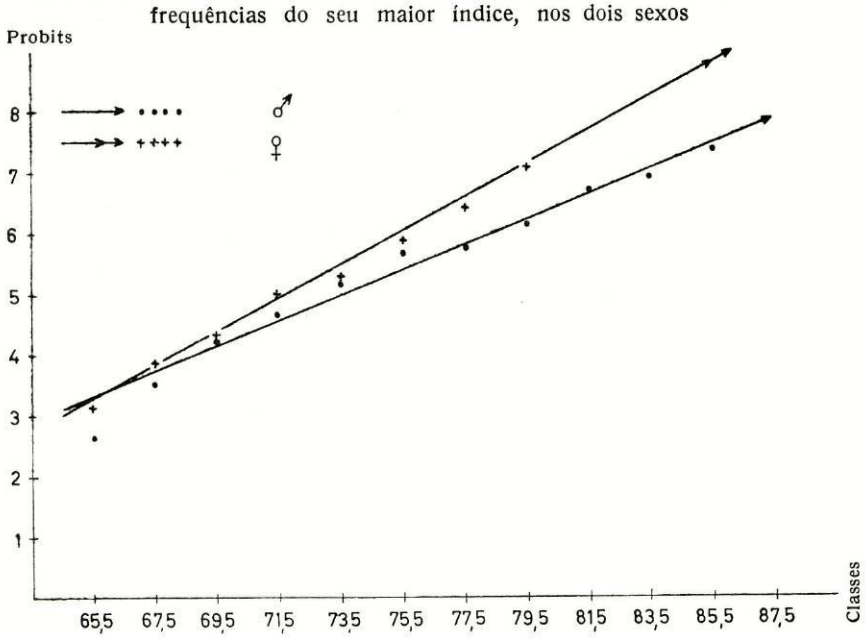


Gráfico 38 — *Fossa cranii posterior* — diagramas e rectas do ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do seu maior índice, nos dois sexos

b) «Foramen lacerum»—*regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre este índice*

Não há regressão (Quadros LXXXVIII e LXXXIX):

QUADRO LXXXVIII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice da «fossa cranii posterior», no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	1,54	1	1,54	0,20
Residual	829,46	109	7,61	
Variação total	831	110	7,55	$r^2 = 0,0019$ $S_{yx} = 52,83$

QUADRO LXXXIX

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice da «fossa cranii posterior», no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,98	1	0,98	0,13
Residual	841,02	116	7,25	
Variação total	842	117	7,19	$r^2 = 0,0012$ $S_{yx} = 53,39$

H — Maior índice da base do crânio

Como ABBIE [1] refere, todos os estudos do índice cefálico enfermam da inconstância da localização topográfica dos *eurion* e do

opistocranion. Por isso adoptámos, em vez do clássico índice cefálico, o maior índice da base do crânio que nos é dado pela expressão: $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, cujos pontos craniométricos são mais estáveis.

a) *Distribuições das frequências do maior índice da base do crânio, nos dois sexos* (Quadro XC; Gráficos 39 e 40)

QUADRO XC

Distribuições das frequências do maior índice da base do crânio, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
61-63	3	1	4
63-65	5	7	12
65-67	11	11	22
67-69	28	23	51
69-71	29	29	58
71-73	19	25	44
73-75	13	17	30
75-77	5	3	8
77-79	1	3	4
Total	114	119	233
Média	69,27	69,67	—
Desvio-padrão	3,22	3,24	—
C. V.	4,65 %	4,65 %	—

As duas distribuições são ajustáveis à curva de GAUSS (Gráfico 40).

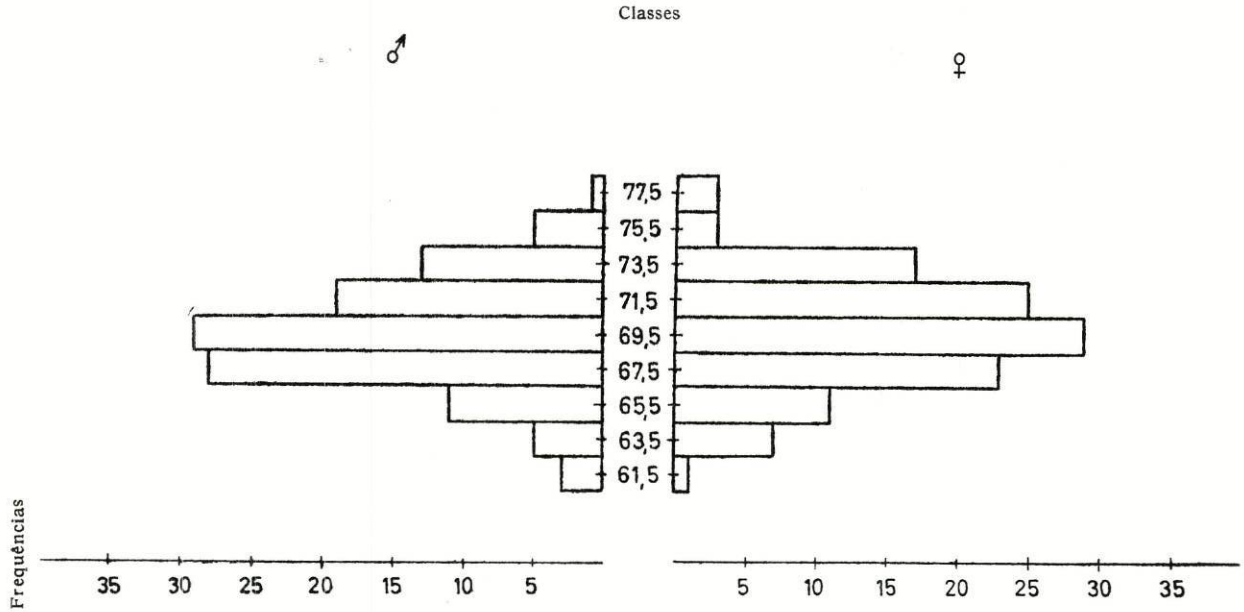


Gráfico 39 — Diagramas das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos

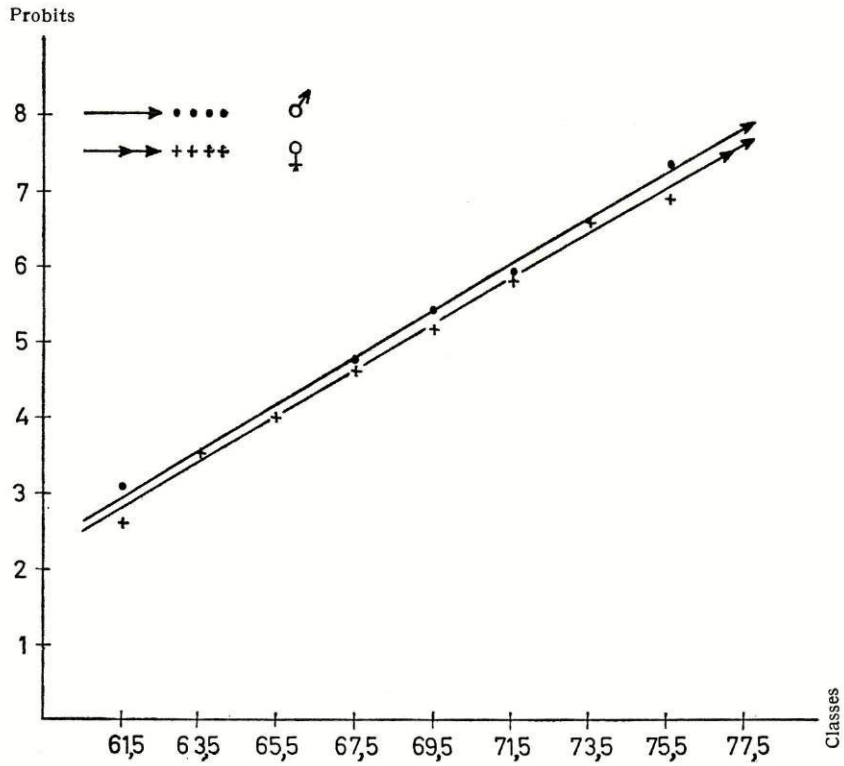


Gráfico 40 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o maior índice da base.* (Quadros XCI e XCII)

Não há regressão.

QUADRO XCI

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o maior índice da base, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	1,83	1	1,83	0,25
Residual	825,17	112	7,37	
Variação total	827	113	7,32	$r^2 = 0,00221$ $S_{xy} = 52,13$

QUADRO XCII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o maior índice da base, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 °/₀
Regressão linear	8,89	1	8,89	1,30	> 3,92
Residual	799,11	117	6,83		< 3,94
Variação total	808	118	6,84	$r^2 = 0,0110$ $S_{yx} = 52,05$	

I — **Índice** $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$

Este índice, estabelecido a partir de pontos craniométricos estáveis e bem definidos, dá-nos a relação entre a altura do crânio e o comprimento da base.

a) *Distribuições das frequências deste índice, nos dois sexos* (Quadro XCIII; Gráficos 41 e 42)

QUADRO XCIII

Distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
68-70	3	—	3
70-72	7	8	15
72-74	13	9	22
74-76	26	23	49
76-78	27	36	63
78-80	15	23	38
80-82	13	9	22
82-84	4	5	9
84-86	1	2	3
86-88	1	—	1
88-90	1	—	1
90-92	—	1	1
Total	111	116	227
Média	75,69	76,60	—
Desvio-padrão	3,63	3,30	—
C. V.	4,80 %	4,31 %	—

As duas distribuições são ajustáveis à curva normal (Gráfico 42).

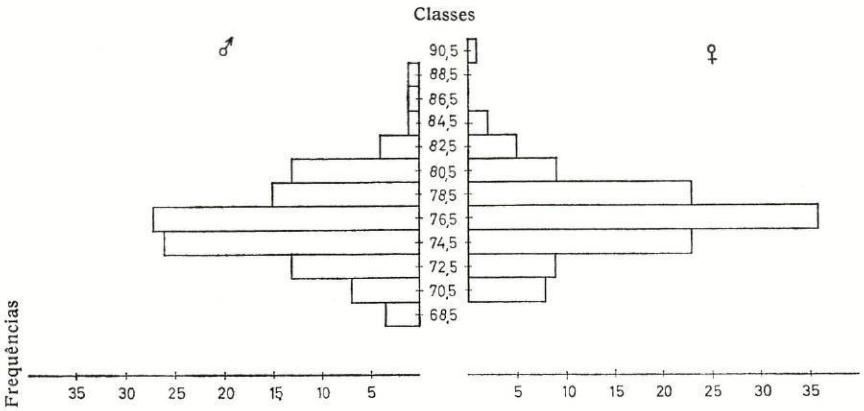


Gráfico 41 — Diagramas das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos

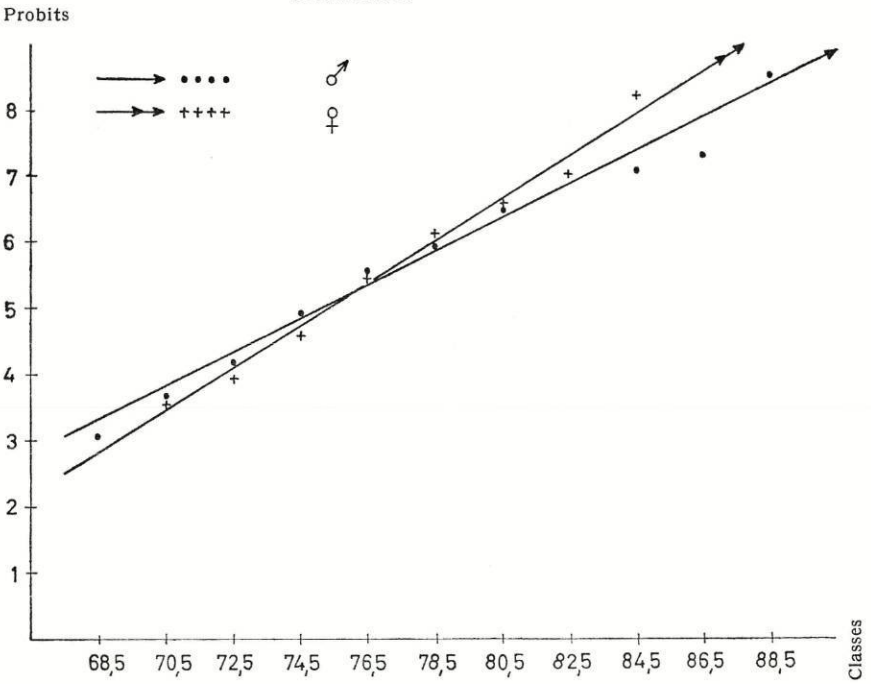


Gráfico 42 — Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre este índice*

Não há regressão (Quadros XCIV e XCV).

QUADRO XCIV

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,44	1	0,44	0,06
Residual	763,56	109	7,01	
Variação total	764	110	6,95	$r^2 = 0,0006$ $Syx = 51,98$

QUADRO XCV

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Grau de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	0,15	1	0,15	0,02
Residual	889,85	114	7,81	
Variação total	890	115	7,74	$r^2 = 0,0002$ $Syx = 52,65$

J — **Índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Aurieulare}} \times 100$**

Este índice traduz o desenvolvimento relativo da altura do crânio sobre a largura da base.

a) *Distribuições das frequências deste índice, nos dois sexos* (Quadro XCVI; Gráficos 43 e 44)

QUADRO XCVI

Distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$, nos dois sexos

Classes	♂	♀	Total
79- 81	2	—	2
81- 83	—	4	4
83- 85	6	5	11
85- 87	8	8	16
87- 89	17	21	38
89- 91	23	20	43
91- 93	16	22	38
93- 95	14	16	30
95- 97	15	8	23
97- 99	3	6	9
99-101	3	3	6
101-103	5	2	7
Total	112	115	227
Média	91,02	90,56	—
Desvio-padrão	4,62	4,30	—
C. V.	5,08%	4,75%	—

As duas distribuições são ajustáveis à curva normal (Gráfico 44).

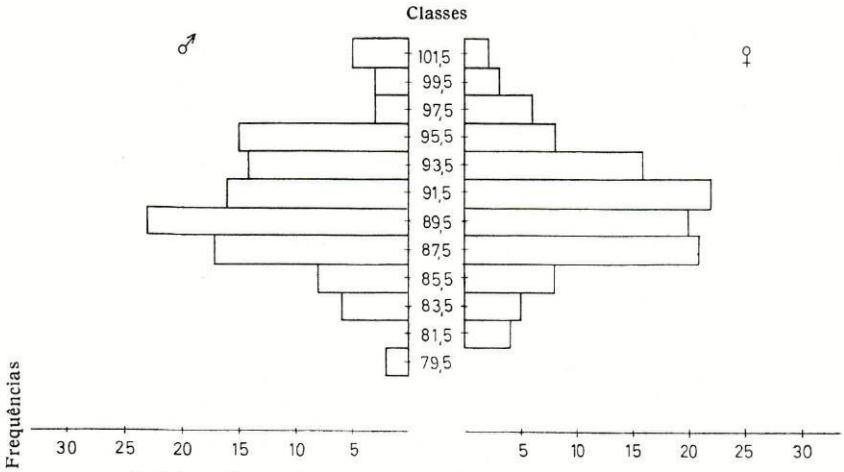


Gráfico 43 — Diagramas das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$, nos dois sexos

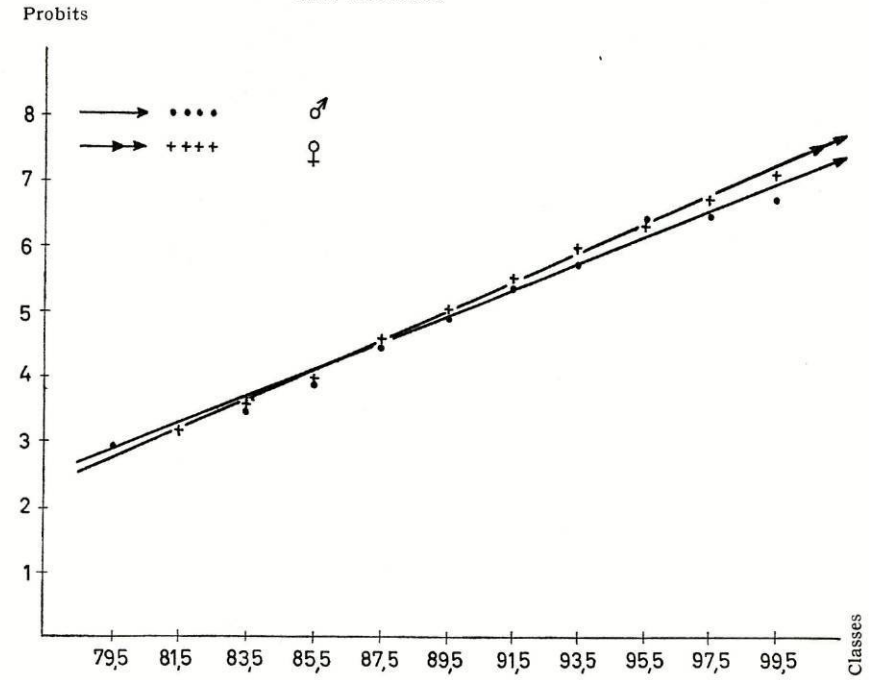


Gráfico 44—Diagramas e rectas de ajustamento à curva normal das distribuições das frequências do índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$, nos dois sexos (método dos «probits»)

b) «Foramen lacerum» — *regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre este índice*

Não há regressão (Quadros XCVII e XCVIII).

QUADRO XCVII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$, no sexo masculino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F
Regressão linear	3,97	1	3,97	0,54
Residual	806,03	110	7,33	
Variação total	810	111	7,30	$r^2 = 0,0049$ $Syx = 52,04$

QUADRO XCVIII

«Foramen lacerum» — regressão da soma das suas áreas, em cada crânio, sobre o índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$, no sexo feminino (análise da variância)

Fontes de variação	Soma dos quadrados dos desvios	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	Ponto 5 %
Regressão linear	11,77	1	11,77	1,757	> 3,92
Residual	757,23	113	6,70		< 3,94
Variação total	769	114	6,75	$r^2 = 0,0153$ $Syx = 51,63$	

RESUMO E CONCLUSÕES

Foramen lacerum não estava completamente definido e entre os diversos autores não havia unanimidade de conceitos quanto à sua constituição, como se reconhece na Introdução deste estudo. A sua interpretação preocupara alguns autores que não tinham podido encontrar confirmação para as hipóteses formuladas. A caracterização quantitativa do *foramen lacerum*, mediante a utilização do método projectivo que concebemos, possibilitou a aplicação da análise estatística que forneceu fundamentos cientìficamente válidos para a sua interpretação morfogenética.

Este trabalho consta de três partes:

— Na primeira parte, descreve-se o material e os métodos empregados.

— Na segunda parte, define-se morfològicamente o *foramen lacerum* e estuda-se estatìsticamente a diversidade de formas presentes.

— Na terceira parte, aprecia-se o seu significado, por uma análise estatística adequada.

PRIMEIRA PARTE

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 239 crânios de idades compreendidas entre os 20 e os 80 anos, sendo 119 do sexo masculino e 120 do sexo feminino. Formaram-se, dentro de cada sexo, 12 grupos etários com intervalo de classe de 5 anos.

Indica-se o material usado na execução do método projectivo cuja técnica é descrita. Pormenorizam-se as técnicas de mensuração das áreas e dos ângulos escolhidos, e salienta-se a importância da análise estatística utilizada.

SEGUNDA PARTE

«FORAMEN LACERUM» — SUA EXPRESSÃO OSTEOLÓGICA

Define-se-lhe um orifício exocraniano, um orifício endocraniano e um segmento intersticial compreendido entre ambos.

I — O orifício exocraniano foi definido por cinco pontos anatòmicamente bem caracterizados, e pelas linhas que os unem.

1) Os diversos aspectos morfológicos foram classificados em quatro tipos:

Tipo T (triangular)	$36{,}09 \pm 4{,}42\ \%$
Tipo Q (quadrangular)	$30{,}79 \pm 4{,}26\ \%$
Tipo C (circular)	$27{,}39 \pm 4{,}10\ \%$
Tipo P (pentagonal)	$5{,}73 \pm 2{,}14\ \%$

As frequências destes tipos não diferem estatìsticamente nos dois sexos.

2) O estudo das combinações dos tipos morfológicos, em cada crânio, mostrou que, das dez combinações possíveis, foram reconhecidas nove:

Combinação TT	$(22{,}65 \pm 5{,}47\ \%)$
Combinação CC	$(16{,}24 \pm 4{,}82\ \%)$
Combinação QQ	$(17{,}09 \pm 4{,}92\ \%)$
Combinação PP	$(\ 3{,}42 \pm 2{,}39\ \%)$
Combinação TC	$(10{,}26 \pm 3{,}97\ \%)$
Combinação TQ	$(16{,}24 \pm 4{,}82\ \%)$
Combinação TP	$(\ 0\ \%)$
Combinação CQ	$(\ 9{,}40 \pm 3{,}81\ \%)$
Combinação CP	$(\ 2{,}99 \pm 2{,}23\ \%)$
Combinação QP	$(\ 1{,}71 \pm 1{,}69\ \%)$

As frequências destas combinações não são estatìsticamente distintas nos dois sexos.

3) Os tipos morfológicos T, Q e C foram divididos em subtipos.

a) Tipo T:

Subtipo a — Triangular equilátero (15,29 ± 5,98 %)
Subtipo b — Triangular isósceles (17,65 ± 6,34 %)
Subtipo c — Triangular escaleno (67,06 ± 7,80 %)

Verificou-se que as frequências destes subtipos são estatìsticamente idênticas nos dois sexos.

b) Tipo Q:

	♂	♀
Subtipo a — Rectangular	11,59 ± 7,71 %	3,95 %
Subtipo b — Quadrangular	0 %	1,32 %
Subtipo c — Losangular	36,23 ± 11,57 %	18,42 ± 8,89 %
Subtipo d — Trapezoidal	52,17 ± 12,02 %	76,32 ± 9,75 %

c) Tipo C:

Subtipo a — Oval (55,04 ± 8,76 %)
Subtipo b — Elíptica (27,13 ± 7,83 %)
Subtipo c — Circular (5,43 ± 3,98 %)
Subtipo d — Semicircular (12,40 ± 5,80 %)

As frequências dos subtipos, dos tipos T e C, são estatìsticamente idênticas nos dois sexos.

Verificou-se, também, que tendem a combinar-se, num mesmo crânio, tipos morfológicos iguais.

4) *Processus vaginalis* do esfenóide — sua morfologia.

Como o *processus vaginalis* do esfenóide influi grandemente na morfologia do *foramen lacerum*, foi estudado neste capítulo. Definiu-se a sua forma e composição anatómica e analisaram-se estatìsticamente os graus do seu desenvolvimento e da extensão relativa dos bordos que limitam a sua face inferior.

a) Processus vaginalis — seu desenvolvimento:

Tipo G_1 — Ausente (7,53 ± 2,45 %)
Tipo G_2 — Reduzido (10,54 ± 2,85 %)
Tipo G_3 — Médio (39,78 ± 4,54 %)
Tipo G_4 — Grande (42,15 ± 4,58 %)

Não há, estatìsticamente, diferença sexual no desenvolvimento do *processus vaginalis.*

b) Processus vaginalis — extensão relativa dos lados da sua face inferior

Tipo A — Lados sensìvelmente iguais (3,44 ± 1,69 %)
Tipo B — Lado interno maior do que o externo (95,48 ± 1,83 %)
Tipo C — Lado interno menor do que o externo (1,08 %)

Não há, estatìsticamente, diferença sexual nas frequências destes tipos.

II — *Orifício Endocraniano*

Definiu-se-lhe um segmento interno e outro externo. O grau de septação, condicionado pela *lingula sphenoidalis* e pelo tubérculo esfenoidal do rochedo, permitiu a classificação do orifício endocraniano nos tipos A (septação completa) e B (septação incompleta) que se observaram com as frequências de 34,19 ± 4,40 % e 65,81 ± 4,40 %, respectivamente.
A idade, o sexo e o lado considerado parecem não influir na frequência destes tipos.
As combinações dos tipos, em cada crânio, não diferem, estatìsticamente, nos sexos e são:

Combinação AA (27,27 ± 5,80 %)
Combinação BB (59,31 ± 6,46 %)
Combinação AB (13,42 ± 4,48 %)

Reconheceu-se que há tendência para se associarem, num mesmo crânio, tipos iguais.

Cada um destes tipos foi dividido em subtipos, consoante o grau de desenvolvimento da *lingula sphenoidalis* e do tubérculo esfenoidal do rochedo.

III — *Segmento Intersticial*

É constituído por um sector endocraniano, por um sector exocraniano e pelo orifício intermédio que os separa.

1) Orifício intermédio — Definiram-se-lhe os seus limites, distinguindo-se um limite petroso e um limite esfenobasilar.

A — O limite petroso é constituído por dois segmentos:

a) *Segmento horizontal:* estende-se do extremo interno do bordo inferior do rochedo (ponto α) à extremidade anterior da crista limitante (ponto ß) — crista que limita externamente a goteira petrobasilar.

Consideraram-se 4 tipos:

	♂	♀
H_1 — Oblíquo para trás e para dentro	64,94 ± 6,28 %	69,87 ± 5,93 %
H_2 — Ântero-posterior	25,54 ± 5,74 %	22,18 ± 5,37 %
H_3 — Oblíquo para trás e para fora	9,09 ± 3,77 %	2,93 ± 2,18 %
H_4 — Transversal	0,43 %	5,02 ± 2,82 %

b) *Segmento oblíquo:* dirigido para cima e para diante desde o ponto ß até ao extremo interno do bordo superior do rochedo.

B — O limite esfenobasilar é constituído por:

a) Segmento anterior, exclusivamente esfenoidal, com os seguintes tipos classificados segundo a direcção que apresenta:

Tipo O_a — Para fora e para diante (25,86 ± 4,07 %)
Tipo O_p — Para fora e para trás (21,12 ± 3,79 %)
Tipo T — Transversal (53,02 ± 4,63 %)

São estatìsticamente idênticas as frequências de cada um destes tipos nos dois sexos.

b) Segmento interno, esfenobasilar, que faz parte do extremo posterior do *sulcus caroticus* e que apresenta duas porções:

— *inferior*, sensìvelmente horizontal, com os seguintes tipos classificados segundo a direcção que apresenta:

	♂	♀
Tipo O_e — Para fora e para trás	43,78 ± 6,50 %	49,35 ± 6,58 %
Tipo L — Ântero-posterior	32,19 ± 6,12 %	38,53 ± 6,40 %
Tipo O_i — Para dentro e para trás	24,03 ± 5,60 %	12,12 ± 4,29 %

— *posterior*, quase sempre oblíqua para cima e para diante.

c) O estudo do ângulo formado pelo segmento anterior e pela porção inferior do segmento interno permitiu definir os seguintes tipos morfológicos, a partir das características dos seus lados:

Tipo O_p L (7,76 ± 2,48 %)
Tipo O_p O_e (10,13 ± 3,92 %)
Tipo O_p O_i (3,23 ± 1,64 %)
Tipo TL (20,26 ± 3,73 %)
Tipo TO_e (23,49 ± 3,94 %)
Tipo T O_i (9,27 ± 3,62 %)
Tipo O_a L (7,33 ± 2,93 %)
Tipo O_a O_e (12,93 ± 4,85 %)
Tipo O_a O_i (5,60 ± 2,28 %)

O sexo parece não influir nas frequências destas combinações.

2) *Sector exocraniano* — estende-se do orifício intermédio ao orifício exocraniano. Nele se descrevem quatro superfícies:

A — Superfície A, interna e presente na face inferior da *pars basilaris*.

a) Estudo da sua extensão relativamente à distância do ponto α (limite interno do bordo inferior do rochedo) à face lateral da *pars basilaris*. Definiram-se 4 tipos:

L_1 — Ausente (7,46 $\pm$ 2,42 %)
L_2 — Largura máxima sensìvelmente igual a metade da distância medida da crista transversa ao ponto α (limite interno do bordo inferior do rochedo) (16,84 $\pm$ 3,46 %)
L_3 — Largura máxima menor do que a distância referida (64,17 $\pm$ 4,42 %)
L_4 — Largura máxima maior do que essa mesma distância (11,51 $\pm$ 2,94 %)

As frequências são estatìsticamente idênticas nos dois sexos.

b) O grau de inclinação desta superfície foi estudado. Constituíram-se três grupos diferentes:

A_1 — Inclinação inferior a 45° (21,43 $\pm$ 3,94 %)
A_2 — Inclinação sensìvelmente igual a 45° (49,31 $\pm$ 4,80 %)
A_3 — Inclinação superior a 45° (29,26 $\pm$ 4,36 %)

As frequências não diferem estatìsticamente nos dois sexos.

c) No estudo do relevo desta área apreciaram-se os seguintes tipos morfológicos, estatìsticamente manuseáveis:

	♂	♀
Tipo ab	19,14 $\pm$ 5,44 %	18,67 $\pm$ 5,19 %
Tipo ac	2,39 $\pm$ 2,10 %	4,00 $\pm$ 2,61 %
Tipo bb	43,54 $\pm$ 6,86 %	29,33 $\pm$ 6,07 %
Tipo bc	28,23 $\pm$ 6,22 %	46,22 $\pm$ 6,65 %

B — Superfície B, anterior, constituída pela face súpero-interna do *processus vaginalis* e,

acima desta superfície, por um segmento ósseo, nem sempre presente, em estreita dependência do leito do *sulcus caroticus*. Conforme existe ou não esta parte óssea, assim a superfície B foi classificada:

Tipo S — Simples (10,21 ± 2,80 %)
Tipo C — Composto (89,79 ± 2,80 %)

O sexo parece não influir nas distribuições de frequências.

C — Superfície C: corresponde à porção mais anterior da face lateral da *pars basilaris*. Classificou-se em três tipos, segundo o plano em que se dispõe:

Tipo C_I — Oblíquo para cima e para fora (46,79 ± 4,62 %)
Tipo C_{II} — Vertical (51,92 ± 4,62 %)
Tipo C_{III} — Oblíquo para cima e para dentro (1,28 ± 1,04 %)

Não diferem estatìsticamente nos dois sexos.

D — Superfície D, presente no vértice do rochedo, entre os bordos do extremo interno do *canal caroticus* e os limites do orifício exocraniano desenhados entre os pontos α (extremo interno do bordo inferior do rochedo), ß (extremo anterior da crista limitante), e λ (ponto onde a crista transversa de AUGIER[10] se une ao bordo inferior da face lateral da *pars basilaris)*.

Individualizam-se, nesta área, duas áreas complementares, uma correspondente ao segmento αß, outra para dentro de ß.

Classificou-se nos seguintes tipos:

Tipo D_I — Ausência das duas áreas complementares (2 ,36 ± 1,40 %)
Tipo D_{II} — Presença exclusiva da área interna (24,41 ± 3,98 %)
Tipo D_{III} — Presença exclusiva da área inferior (3,00 ± 1,58 %)
Tipo D_{IV} — Presença das duas áreas complementares (70,24 ± 13,38 %)

Não há, estatìsticamente, diferença sexual.

3) *Sector Endocraniano*

Individualiza-se neste sector, que se estende do orifício endocraniano do *foramen lacerum* ao seu orifício intermédio, uma parte externa e uma parte interna. Os seus respectivos limites são definidos.

TERCEIRA PARTE

«FORAMEN LACERUM» — SUA INTERPRETAÇÃO MORFOGENÉTICA

Após a Introdução (I), tenta-se, separadamente, a interpretação morfogenética da parte endocraniana e da parte exocraniana do *foramen lacerum.*

II — PARTE ENDOCRANIANA

Estuda-se o sector e o orifício endocraniano:

1) O sector endocraniano é interpretado como uma porção do trajecto que a carótida interna percorre desde a sua entrada no *canalis caroticus.*

2) Orifício endocraniano:

A) Segmento interno—considera-se em estreita dependência morfogenética da carótida interna.

B) Segmento externo—aponta-se a possível interferência da carótida interna, mas atende-se, sobretudo, à presença do gânglio de GASSER e dos seus ramos terminais e à influência que possìvelmente exercem na

morfologia da *impressio trigemini*. Por isso se estudou a extensão relativa da área desta fosseta e os graus de depressão para se apreciar, estatìsticamente, as ligações com a extensão do orifício em causa. Assim, em relação à linha de união dos extremos externos da *impressio trigemini* e do *foramen ovale* (fig. 12), o segmento do orifício endocraniano em estudo foi classificado nos seguintes tipos:

L (—)	Quando não atinge esta linha	(41,55 ± 4,59 %)
L (=)	Quando a atinge	(36,80 ± 4,49 %)
L (+)	Quando a ultrapassa	(21,65 ± 3,84 %)

Não há diferença estatìsticamente significativa entre as frequências, nos dois sexos.

Características da *impressio trigemini:*

— Quanto à extensão: foi classificada nos 4 tipos seguintes:

	♂	♀
E_1 — Reduzida	23,79 ± 5,66 %	8,51 ± 3,64 %
E_2 — Atinge metade da largura da face ântero-superior do rochedo	35,24 ± 6,34 %	31,91 ± 6,08 %
E_3 — Maior do que metade dessa largura	37,89 ± 6,44 %	52,34 ± 6,52 %
E_4 — Ocupa toda aquela largura	3,08 ± 2,30 %	7,23 ± 3,38 %

— Quanto à profundidade, constituíram-se 4 tipos diferentes:

P_1 — Ausência de depressão	(1,30 ± 1,06 %)
P_2 — Presença discreta de depressão	(31,39 ± 4,32 %)
P_3 — Presença evidente de depressão	(43,29 ± 4,62 %)
P_4 — Presença de depressão profunda	(24,02 ± 3,98 %)

Não há, estatìsticamente, diferença sexual.

A caracterização morfológica da *impressio trigemini*, pelo estudo conjunto da sua extensão e da sua profundidade, foi feita separadamente em cada sexo, como

é óbvio. Reconheceu-se que no sexo masculino há associação positiva ($P < 0{,}001$), mas não no sexo feminino. O estudo da associação entre a extensão da área da *impressio trigemini* e o desenvolvimento deste segmento externo do orifício endocraniano revela que há uma associação negativa e estatìsticamente muito significativa nos dois sexos ($P < 0{,}001$), correspondendo as fossetas de menor área aos orifícios mais desenvolvidos. Há associação negativa entre o grau de desenvolvimento deste orifício e a profundidade da *impressio trigemini* ($P < 0{,}001$) nos dois sexos. O orifício é maior quando a fosseta é menos profunda.

III — PARTE EXOCRANIANA

Estende-se entre o orifício intermédio e o exocraniano.

1 — Com base nas observações feitas, e ainda segundo os dados de embriologia, de craniologia funcional, de patologia e de craniologia comparativa, reconheceu-se a complexidade da morfogenia desta área e planeou-se a escolha e classificação de parâmetros que caracterizassem grandezas craniológicas presumìvelmente ligadas à morfogenia do *foramen lacerum*. Ao contrário da parte endocraniana, considerou-se a parte exocraniana ligada a factores craniológicos gerais e também a alguns locais.

2 — Definiu-se quantitativamente a área do orifício exocraniano, que se adoptou como expressão da parte exocraniana do *foramen lacerum*.
Esta área designou-se, por isso, «área do *foramen lacerum*».
Encararam-se os aspectos seguintes:

A — Estudo das distribuições das frequências da área do *foramen lacerum*, nos dois sexos.
Constantes estatísticas:

	Média (mm^2)	Desvio-padrão	Coeficiente de variação	Número de observações
Sexo masculino	136,21	28,87	21,23 %	233
Sexo feminino	130,82	29,61	22,60 %	238

As variâncias são idênticas nos dois sexos, mas as médias diferem muito significativamente. As distribuições das frequências ajustam-se à curva normal.

B — Estudo das distribuições das frequências da área do *foramen lacerum*, à direita e à esquerda, separadamente em cada sexo.
Constantes estatísticas:

Sexo masculino

	Média (mm^2)	Desvio-padrão	Coeficiente de variação	Número de observações
Lado direito	135,79	27,90	20,51 %	116
Lado esquerdo	136,62	29,90	21,82 %	117

Sexo feminino

Lado direito	132,86	30,94	22,26 %	119
Lado esquerdo	129,16	29,24	22,63 %	119

As médias e as variâncias são estatìsticamente idênticas nos dois lados, em ambos os sexos.

C — Estudo da regressão da área dum lado sobre a do lado oposto, nos dois sexos.

Há regressão da área do lado direito (X), sobre a do lado esquerdo (Y), e vice-versa, nos dois sexos:

	Equação de regressão	Erro-padrão (mm^2)
Sexo masculino	$X_c = 48,04 + 0,646\ Y$	20,54
	$Y_c = 41,69 + 0,699\ X$	21,38
Sexo feminino	$X_c = 59,63 + 0,568\ Y$	25,67
	$Y_c = 62,02 + 0,504\ X$	24,18

Em face dos resultados da alínea B, estudaram-se:

D — Distribuições das frequências da soma da área do *foramen lacerum* dum lado com a do lado oposto, nos dois sexos.
Constantes estatísticas:

	Média (mm^2)	Desvio-padrão	Coeficiente de variação	Número de observações
Sexo masculino	273,18	52,23	19,12 %	114
Sexo feminino	260,18	52,29	20,10 %	118

As variâncias são idênticas nos dois sexos, mas as médias divergem significativamente. As distribuições de frequências nos dois sexos ajustam-se à curva normal.

E — Estudo das distribuições das frequências da soma da área do *foramen lacerum* direito com a do esquerdo, nos diversos grupos etários, separadamente em cada sexo.

Verificou-se que a idade parece não influir no valor destas áreas ($P > 0,05$).

3 — Estudo da regressão do valor da área de cada *foramen lacerum* sobre uma medida do orifício intermédio correspondente.

Verificou-se que há regressão:

	Equação de regressão	Erro-padrão (mm^2)
Sexo masculino	$X_c = 130,39 + 2,546\ Y$	28,19
Sexo feminino	$X_c = 106,60 + 3,437\ Y$	28,12

As distribuições das frequências eram ajustáveis à curva normal.

4 — *Foramen lacerum:* estudo da regressão da sua área sobre unidades craniológicas homolaterais.

Todas as distribuições de frequências foram caracterizadas pelos parâmetros descritivos mais eficazes e ajustadas à curva normal, tomando-se sempre as amostras de cada sexo como pertencentes a populações diferentes.

A — *Foramen lacerum* — regressão da sua área sobre a área de contorno exocraniano da goteira petro-basilar correspondente.
Há regressão positiva no sexo masculino:

Equação de regressão	Erro-padrão (mm^2)
$Y_c = 123{,}16 - 0{,}224\ X$	28,91

No sexo feminino não há regressão.

B — *Foramen lacerum* — regressão da sua área sobre a área de pneumatização do *processus mastoideus* correspondente.
Há regressão positiva nos dois sexos:

	Equação de regressão	Erro-padrão (mm^2)
Sexo masculino	$Y_c = 103{,}52 + 0{,}0313\ X$	18,72
Sexo feminino	$Y_c = 107{,}88 + 0{,}0261\ X$	29,61

C — *Foramen lacerum* — regressão da sua área sobre a área do orifício exocraniano do correspondente *foramen jugulare.*
Não há regressão nos dois sexos.

D — *Foramen lacerum* — regressão da sua área sobre a secção da carótida interna.
Há regressão no sexo masculino:

Equação de regressão	Erro-padrão (mm^2)
$Y_c = 115{,}64 + 0{,}723\ X$	27,80

No sexo feminino não há regressão.

5 — *Foramen lacerum* — estudo da regressão da soma das suas áreas em cada crânio, sobre grandezas craniológicas ímpares.

Escolheram-se as seguintes grandezas:

— ângulo de convergência dos rochedos
— índice do estreitamento da *pars basilaris*
— ângulo principal da flexão da base do crânio (ângulo de CAMERON, modificado)
— ângulo esfenomaxilar, modificado
— índice facial
— índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$
— índice da *fossa cranii posterior*
— índice maior da base do crânio: $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$
— índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$
— índice $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$

Cada uma destas grandezas craniológicas foi devidamente classificada e descrita. As respectivas distribuições de frequências foram ajustadas à curva normal pelo método dos «probits», independentemente em cada sexo.

Não há regressão da soma da área dos *foramina lacera* de cada crânio, sobre cada uma das grandezas enumeradas, assim como não há correlação entre o índice de estreitamento da *pars basilaris* e a área de pneumatização do *processus mastoideus*.

Há, porém, regressão negativa da soma das áreas dos *foramina lacera* sobre o índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$.

	Equação de regressão	Erro-padrão
Sexo masculino	$Y_c = 442{,}36 - 2{,}273$	49,40
Sexo feminino	$Y_c = 439{,}38 - 2{,}502\ X$	47,90

*

* *

Em resumo, concluímos que não se pode excluir a hipótese de o desenvolvimento do *processus mastoideus* e o calibre da artéria carótica interna influírem na determinação do *foramen lacerum.*

Os resultados obtidos permitem admitir a hipótese de a goteira petrobasilar ter as mesmas causas que as desta parte exocraniana do *foramen lacerum*, enquanto parece não haver ligação com o desenvolvimento do *foramen jugulare.*

A existência de regressão da área do *foramen lacerum* sobre a área de pneumatização do *processus mastoideus* e a ausência de regressão entre estas áreas e o índice de estreitamento da *pars basilaris* fazem-nos crer que se pode admitir ser o desenvolvimento do *foramen lacerum* essencialmente dependente das modificações que se processam no *apex* e na face póstero-inferior do rochedo.

A regressão negativa da soma das áreas dos *foramina lacera* sobre o índice $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$ apoia a hipótese de que ao maior comprimento do segmento posterior corresponde o maior desenvolvimento dos *foramina lacera.*

Pelo contrário, a flexão da base do crânio, o desenvolvimento e a flexão do viscerocrânio em relação ao neurocrânio, o desenvolvimento da *pars basilaris* e da *fossa cranii posterior* não revelaram qualquer ligação estocástica com a soma das áreas dos *foramina lacera* de cada crânio. Outro tanto se verificou em relação ao desenvolvimento geral do crânio estabelecido pelos índices entre o comprimento e a largura da base e entre cada uma destas grandezas e a altura entre o basion e o bregma.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Foramen lacerum was not completely defined and, amongst the several authors, there was no unanimity of concepts as to its constitution, as is stated in the Introduction to this study. Its interpretation had caused concern to some authors who had been unable to find confirmation for the hypotheses put forward. The quantitative characterization of the *foramen lacerum* by means of the projective method conceived by us made possible the application of statistical analysis which supplied data scientifically valid for its biological interpretation.

This work consists, essentially, of three parts:

— In the first part, the material and methods used are described.

— In the second part, the *foramen lacerum* is morphologically defined and the diversity of existing forms is statistically studied.

— In the third part, its meaning is evaluated by means of an adequate statistical analysis.

PART I

MATERIAL AND METHODS

The material and the technique used in the projective method are described.

Details are also given of the techniques used for measuring the areas and the angles chosen and for estimating the indices.

The importance of statistical analysis in this work is emphasized.

239 skulls between the ages of 20 and 80 were used, 119 male and 120 female. Each sex was divided into 12 age groups with 5 years class interval.

PART II

«FORAMEN LACERUM» — ITS OSTEOLOGICAL EXPRESSION

An exocranial orifice, an endocranial orifice and an interstitial segment between the two were defined.

I — The exocranial orifice was defined by five anatomically well characterised points and by the lines which join them.

1) The several morphological aspects were classified in four types:

Type T (Triangular)	36.09 ± 4.42 %
Type Q (Quadrangular)	30.70 ± 4.26 %
Type C (Circular)	27.39 ± 4.10 %
Type P (Pentagonal)	5.73 ± 2.14 %

The frequencies of these types are statistically the same in both sexes.

2) The study of the combinations of the morphological types in each skull showed that, of the ten possible combinations, nine were recognized:

Combination TT	(22.65 ± 5.47 %)
Combination CC	(16.24 ± 4.82 %)
Combination QQ	(17.09 ± 4.92 %)

Combination PP	(3.42 ± 2.39 %)
Combination TC	(10.26 ± 3.97 %)
Combination TQ	(16.24 ± 4.82 %)
Combination TP	(0 %)
Combination CQ	(9.40 ± 3.81 %)
Combination CP	(2.99 ± 2.23 %)
Combination QP	(1.71 ± 1.69 %)

The frequencies of these combinations are not statistically differentiated in the two sexes.

3) The morphological types T, Q and C were divided into sub-types:

a) Type T:

Sub-type a — Triangular equilateral	(15.29 ± 5.98 %)
Sub-type b — Triangular isosceles	(17.65 ± 6.34 %)
Sub-type c — Triangular scalene	(67.06 ± 7.80 %)

The frequencies of these sub-types were found to be statistically identical in both sexes.

b) Type Q:

	♂	♀
Sub-type a — Rectangular shape	11.59 ± 7.71 %	3.95 %
Sub-type b — Square shape	0%	1.32 %
Sub-type c — Lozenge shape	36.23 ± 11.57 %	18.42 ± 8.89 %
Sub-type d — Trapeze shape	52.17 ± 12.02 %	76.32 ± 9.75 %

c) Type C:

Sub-type a — Oval shape	(55.04 ± 8.76 %)
Sub-type b — Elliptic shape	(27.13 ± 7.83 %)
Sub-type c — Circular shape	(5.43 ± 3.98 %)
Sub-type d — Semi-circular shape	(12.40 ± 5.80 %)

The frequencies of these sub-types are statistically identical in both sexes.

It was found that, in a given skull, equal morphological types tend to combine.

4) *Processus vaginalis* of the sphenoid bone: its morphology.

As the *processus vaginalis* of the sphenoid bone has a great influence on the morphology of the *foramen lacerum*, it was studied in this chapter. Its shape and anatomical composition were defined and a statistical analysis was made of the degrees of its development and of the relative size of the borders bounding its inferior surface.

a) Processus vaginalis — its development:

Type G_1 — Absent (7.53 ± 2.45 %)
Type G_2 — Reduced (10.54 ± 2.85 %)
Type G_3 — Medium (39.78 ± 4.54 %)
Type G_4 — Large (42.15 ± 4.58 %)

The development of the *processus vaginalis* shows statistically no difference between the sexes.

b) Processus vaginalis — relative size of the sides of its inferior surface:

Type A — Sides perceptibly the same (3.44 ± 1.69%)
Type B — Internal side greater than the external (95.48 ± 1.83%)
Type C — Internal side smaller than the external (1.08%)

The frequencies of these types are statistically the same in both sexes.

II — *Endocranial Orifice*

An internal and an external segment were defined. The degree of septation conditioned by the *lingula sphenoidalis* and by the *sphenoidal tubercle* of the petrous portion of the temporal bone allowed the endocranial orifice to be classified in types A (complete septation) and B

(incomplete septation) which were observed with the frequencies of 34.12 ± 4.40 % and 65.81 ± 4.40 %, respectively.

Age, sex and side seem not to have any influence on the frequency of these types.

The combinations of the types in each skull are the same in both sexes and are:

Combination AA (27.27 ± 5.80 %)
Combination BB (59.31 ± 6.46 %)
Combination AB (13.42 ± 4.48 %)

It was realized that there is a tendency for equal types to associate in a given skull.

Each of these types was divided into sub-types according to the degree of development of the *lingula sphenoidalis* and of the sphenoidal tubercle of the petrous portion of the temporal bone.

III — *Interstitial Segment*

It is formed by an endocranial sector, by an exocranial sector and by the medial orifice separating them.

1) Medial orifice — Its boundaries were defined, a petrous and a sphenobasilar boundary being distinguished:

A — The petrous boundary is formed by two segments:

a) horizontal segment: it extends from the internal extremity of the inferior border of the petrous portion of the temporal bone (point α) to the anterior extremity of the bounding crest (point β) — the crest that

externally bounds the petrobasilar groove. Four types were considered:

	♂	♀
H_1 — Oblique backwards and inwards	64.94 ± 6.28 %	69.87 ± 5.93 %
H_2 — Anteroposterior	25.54 ± 5.74 %	22.18 ± 5.37 %
H_3 — Oblique backwards and outwards	9.09 ± 3.77 %	2.93 ± 2.18 %
H_4 — Transversal	0.43 %	5.02 ± 2.82 %

b) *oblique segment:* directed upwards and forwards, from point β to the internal extremity of the superior border of the petrous portion of the temporal bone.

B — The sphenobasilar boundary shows:

a) Anterior segment, exclusively sphenoidal:

Type O_a — Outwards and forwards	(25.86 ± 4.07 %)
Type O_p — Outwards and backwards	(21.12 ± 3.79 ±)
Type T — Transversal	(53.02 ± 4.63 %)

The frequencies of each of these types are statistically the same in both sexes.

b) Internal segment, sphenobasilar, which is part of the posterior extremity of the *sulcus caroticus* and which shows two portions:

— *inferior*, perceptibly horizontal and showing the following types:

	♂	♀
Type O_e — Oblique outwards and backwards	43.78 ± 6.50 %	49.35 ± 6.58 %
Type L — Anteroposterior	32.19 ± 6.12 %	38.53 ± 6.40 %
Type O_i — Oblique inwards and backwards	24.03 ± 5.60 %	12.12 ± 4.29 %

— *posterior*, almost always oblique upwards and forwards.

c) The study of the angle formed by the anterior segment and by the inferior portion of the internal segment allowed the following morphological types to be defined, based on the characteristics of their sides:

Type O_p L (7.76 ± 2.48 %)
Type O_p O_e (10.13 ± 3.92 %)
Type O_p O_i (3.23 ± 1.64 %)
Type TL (20.26 ± 3.73 %)
Type TO_e (23.49 ± 3.94 %)
Type TO_i (9.27 ± 3.62 %)
Type O_a L (7.33 ± 2.93 %)
Type O_a O_e (12.93 ± 4.85 %)
Type O_a O_i (5.60 ± 2.28 %)

The frequencies are statistically the same in both sexes.

2) *Exocranial sector* — it extends from the medial orifice to the exocranial orifice. Four surfaces are described:

A — Surface A, internal and localized on the inferior surface of the *pars basilaris.*

a) Study of the size in relation to the distance from the point α (internal limit of the inferior border of the petrous portion of the temporal bone) to the lateral surface of the *pars basilaris.* Four types were defined:

L_1 — Absent (7.46 ± 2.42 %)
L_2 — Maximum width perceptibly equal to half the distance measured from the transversal crest to the point α (internal limit of the inferior border of the petrous portion of the temporal bone) (16.84 ± 3.46 %)
L_3 — Maximum width inferior to the distance referred to (64.17 ± 4.42 %)
L_4 — Maximum width greater than the distance considered (11.51 ± 2.94 %)

b) The degree of inclination of this surface was studied. Three different groups were formed:

A_1 — Inclination under 45° (21.43 ± 3.94 %)
A_2 — Inclination perceptibly equal to 45° (49.31 ± 4.80 %)
A_3 — Inclination over 45° (29.26 ± 4.36 %)

The frequencies are statistically the same in both sexes.

c) In the study of the relief of this area, the following morphological types that could be treated statistically were considered:

	♂	♀
Type ab	19.14 ± 5.44 %	46.22 ± 6.65 %
Type ac	2.39 ± 2.10 %	29.33 ± 6.07 %
Type bb	43.54 ± 6.86 %	4.00 ± 2.61 %
Type bc	28.23 ± 6.22 %	18.67 ± 5.19 %

B — Surface B, anterior, formed by the supero-internal surface of the *processus vaginalis* and, above this surface, by an osseous segment not always present, closely dependent on the floor of the *sulcus caroticus*. Depending on whether this osseous part exists or not, surface B was classified:

Type S — Simple (10.21 ± 2.80 %)
Type C — Compound (89.79 ± 2.80 %)

Differences of sex seem not to influence the distributions of the frequencies.

C — Surface C corresponds to the most anterior portion of the lateral surface of the *pars basilaris*. It was

classified in three types, according to the plane in which it lies:

Type C_I — Oblique upwards and outwards ($46.79 \pm 4.62\ \%$)
Type C_{II} — Vertical ($51.92 \pm 4.62\ \%$)
Type C_{III} — Oblique upwards and inwards ($1.28 \pm 1.04\ \%$)

It is the same statistically in both sexes.

D — Surface D, existing at the *apex* of the petrous portion of the temporal bone, between the borders of the internal extremity of the *canal caroticus* and the boundary of the exocranial orifice localized between points α (internal extremity of the inferior border of the petrous portion of the temporal bone), β (anterior extremity of the bounding crest) and λ (the point where the transversal crest of AUGIER[10] joins the inferior border of the lateral surface of the *pars basilaris*). In this area, two complementary surfaces were distinguished, one corresponding to the segment $\alpha\beta$, and the other to the segment $\beta\lambda$.

It was classified in the following types:

Type D_I — Absence of the two complementary surfaces ($2.36 \pm 1.40\ \%$)
Type D_{II} — Presence of the internal surface only ($24.41 \pm 3.98\ \%$)
Type D_{III} — Presence of the inferior surface only ($3.00 \pm 1.58\ \%$)
Type D_{IV} — Presence of the complementary surfaces ($70.24 \pm 13.38\ \%$)

Statistically, there are no differences between the sexes.

3) *Endocranial Segment*

In this segment, extending from the endocranial orifice of the *foramen lacerum* to its medial orifice, an external and an internal part were distinguished. Their boundaries are defined.

PART III

«FORAMEN LACERUM» — ITS MORPHOGENETIC INTERPRETATION

After an Introduction (I), the separate interpretation of the endocranial part and of the exocranial part of the *foramen lacerum* is attempted.

II — ENDOCRANIAL PART

In the endocranial part, the endocranial sector and orifice are studied separately.

1) The endocranial sector is interpreted as a portion of the route followed by the internal carotid from its entry into the *canal caroticus.*

2) Endocranial orifice:

A) Internal segment — it is considered to be closely dependent, morphogenetically, on the internal carotid.
B) External segment — the possible interference of the internal carotid is pointed out, but particular attention is paid to the presence of the Gasserian ganglion and of its terminal branches and to their possible influence on the morphology of the *impressio trigemini.* Therefore, the relative extension of the area of this fossette and its degrees of depression were studied in order to investigate statistically the probable biological connections with the orifice in question. Thus, in relation to the line connecting the external

extremities of the *impressio trigemini* and the *foramen ovale* (fig. 12), the segment of the endocranial orifice studied was classified in the following types:

L (—) When it does not reach this line	(41.55 ± 4.59 %)
L (=) When it does	(36.80 ± 4.49 %)
L (+) When it goes beyond it	(21.65 ± 3.84 %)

There is no statistically significant difference between the frequencies in both sexes.

Characteristics of the *impressio trigemini:*

— As regards its size, it was classified in the 4 following types:

	♂	♀
E_1 — Reduced	23.79 ± 5.66 %	8.51 ± 3.64 %
E_2 — Reaching half the width of the anterosuperior surface of the petrous portion of the temporal bone	35.24 ± 6.24 %	31.91 ± 6.08 %
E_3 — Larger than half this width	37.89 ± 6.44 %	52.34 ± 6.52 %
E_4 — Occupying the whole width	3.08 ± 2.30 %	7.23 ± 3.38 %

— As regards its depth, 4 different types were formed:

P_1 — Absence of any depression	(1.30 ± 1.06 %)
P_2 — Slight presence of depression	(31.39 ± 4.32 %)
P_3 — Obvious presence of depression	(43.29 ± 4.62 %)
P_4 — Presence of deep depression	(24.02 ± 3.98 %)

Statistically, there is no difference between the sexes. The morphological characterization of the *impressio trigemini* through the joint study of its size and of its depth was made separately in each sex, as is obvious. It was recognized that there is positive association in males ($P < 0.001$), but not in females. The study of the association between the size of the area of the *impressio trigemini* and the development of this external

segment of the endocranial orifice reveals that there is a negative association, very significantly statistically, in the two sexes ($P < 0.001$), the fossettes of the smaller area corresponding to the more developed orifices. There is negative association between the degree of development of this orifice and the depth of the *impressio trigemini* ($P<0.001$) in both sexes. The orifice is greater when the fossette is less deep.

III — EXOCRANIAL PART

It extends between the medial and the exocranial orifices.

1 — As a result of the observations made and also of the data supplied by embriology, functional craniology, pathology and comparative craniology, the complexity of the morphogenesis of this area was established and the choice and classification was planned of parameters that would characterize craniological values presumably connected to the morfogenesis of the *foramen lacerum*. The exocranial part, unlike the endocranial part, was considered together with general craniological factors and also with some local ones.

2 — A quantitative definition was made of the area of the exocranial orifice which was adopted as a numerical expression of the size of the exocranial part of the *foramen lacerum*.
We called this area the «*foramen lacerum* area».
The following aspects were considered:

A — Study of the frequency distributions the *foramen lacerum* area in both sexes:

Statistical constants:

	Mean (mm^2)	Standard deviation	Coefficient of variation	Number of observations
Males	136.21	28.87	21.23 %	233
Females	130.82	29.61	22.60 %	238

The variances are identical but the means differ very significantly. The frequency distributions fit the normal curve.

B — Study of the frequency distributions of the *foramen lacerum* area, right and left, separately for each sex:

Statistical constants:

	Mean (mm^2)	Standard deviation	Coefficient of variation	Number of observations
Males				
Right side	135.79	27.90	20.51 %	116
Left side	136.62	29.90	21.82 %	117
Females				
Right side	132.86	30.94	22.26 %	119
Left side	129.16	29.24	22.63 %	119

The means and the variances are identical in the two sides for both sexes.

C — Study of the regression of the area of one side on that of the opposite side, in both sexes:
There is regression of the area of the right side (X) on that of the left side (Y), and vice-versa, in both sexes:

	Equation of regression	Standard Error (mm^2)
Males	$X_c = 48.04 + 0.646\ Y$	20.54
	$Y_c = 41.69 + 0.699\ X$	21.38
Females	$X_c = 59.63 + 0.568\ Y$	25.67
	$Y_c = 62.02 + 0.504\ X$	24.18

In consequence of the results in B, we studied:

D — Frequency distributions of the sum of the area of the *foramen lacerum* of one side with that of the opposite side in both sexes.

Statistical constants:

	Mean (mm^2)	Standard deviation	Coefficient of variation	Number of observations
Males	273.18	52.23	19.12 %	114
Females	260.18	52.29	20.10 %	118

The variances are identical in both sexes but the means differ significantly. The frequency distributions in both sexes fit the normal curve.

E — Study of the frequency distributions of the sum of the area of the right *foramen lacerum* with that of the left in the several age groups, separately for each sex.

It was found that age does not seem to affect the value of these areas ($P > 0.05$).

3 — Study of the regression of the value of the area of each *foramen lacerum* on a measurement of the corresponding medial orifice.

Regression was found to exist:

	Equation of regression	Standard error (mm^2)
Males	$X_c = 130.39 + 2.546\ Y$	28.19
Females	$X_c = 106.6 + 3.437\ Y$	28.12

The frequency distributions fitted the normal curve.

4 — *Foramen lacerum:* study of the regression of its area on homolateral craniological units.

All frequency distributions were characterized by the most efficient descriptive parameters and fitted to the normal curve, the samples from each sex being always taken as belonging to different populations.

A — *Foramen lacerum* — regression of its area on the exocranial contour area of the corresponding petrobasilar groove.

There is positive regression in males:

Equation of regression	Standard error (mm^2)
$Y_c = 123.16 - 0.224\ X$	28.91

There is no regression in females.

B — *Foramen lacerum* — regression of its area on the area of pneumatization of the corresponding *processus mastoideus:*

There is positive regression in the two sexes:

	Equation of regression	Standard error (mm^2)
Males	$Y_c = 103.52 + 0.0313\ X$	18.72
Females	$Y_c = 107.88 + 0.0261\ X$	29.61

C — *Foramen lacerum* — regression of its area on the area of the exocranial orifice of the corresponding *foramen jugulare:*

There is no regression in the two sexes.

D — *Foramen lacerum* — regression of its area on the section of the *canalis caroticus:*

There is regression in males.

Equation of regression	Standard error (mm^2)
$Y_c = 115.64 + 0.723\ X$	27.80

There is no regression in females.

5 — *Foramen lacerum* — study of the regression of the sum of its areas in each skull on single craniological values:

The following values were chosen:

— angle of convergence of the petrous portions of the temporal bones;
— index of the narrowing of the *pars basilaris*;
— principal angle of the flexion of the base of the skull (CAMERON's angle, modified)

— sphenomaxillary angle, modified;
— facial index;
— Index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$;
— index of the *fossa cranii posterior*;
— greater index of the base of the skull: $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$;
— index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$;
— index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$.

Each of these craniological values was duly classified and described. The respective frequency distributions were fitted to the normal curve independently for each sex.

There is no regression of the sum of the area of the *foramina lacera* of each skull on each of the values listed, as likewise there is no correlation between the index of narrowing of the *pars basilaris* and the area of pneumatization of the *processus mastoideus*.

There is, however, negative regression of the sum of the areas of the *foramina lacera* on the index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$.

	Equation of regression	Standard error (mm^2)
Males	$Y_c = 442.36 - 2.270$	49.40
Females	$Y_c = 439.38 - 2.500$ X	47.90

*
* *

Summing up: we come to the conclusion that we cannot exclude the hypothesis that the development of the *processus mastoideus* and of the calibre of the internal carotid artery have influence on the determination of the *foramen lacerum*.

The results obtained allow us to admit the hypothesis that the petrobasilar groove has the same causes as those of this exocranial part of the *foramen lacerum*, while there does not seem to be any connection with the development of the *foramen jugulare*.

The existence of regression of the area of the *foramen lacerum* on the area of pneumatization of the *processus mastoideus* and the absence of regression between these areas and the index of narrowing of the *pars basilaris* lead us to believe that it can be admitted that the development of the *foramen lacerum* is essentially dependent on the modifications that take place in the *apex* and on the postero inferior surface of the petrous portion of the temporal bone.

The negative regression of the sum of the areas of the *foramina lacera* on the index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$ supports the hypothesis that the greater the length of the posterior segment, the greater the development of the *foramina lacera.*

On the other hand, the flexion of the base of the skull, the development and flexion of the facial skeleton in relation to the neurocranium, the development of the *pars basilaris* and of the *fossa cranii posterior* do not show any statistical relation to the sum of the areas of the *foramina lacera* of each skull. The same was found to be true of the general development of the skull as defined by the three indices between the length and the width of the base and the height between the *basion* and the *bregma.*

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Foramen lacerum n'était pas encore entièrement défini et parmi les différents auteurs il n'y avait pas d'unanimité de point de vue quant à sa constitution, comme l'on peut voir dans l'introduction à cet ouvrage.

Son interprétation avait retenu l'attention de quelques auteurs qui n'avaient pas pu trouver de confirmation aux hypothèses qui avaient été formulées. La caractérisation quantitative du *foramen lacerum* par l'utilisation de la méthode projective que nous avons mise au point a permis d'y appliquer l'analyse statistique qui a fourni des bases scientifiques valables pour son interprétation morphogénétique.

Cet ouvrage se compose essentiellement de trois parties:

— Dans la première partie on décrit le matériel et les méthodes utilisés.

— Dans la deuxième partie on définit ce qu'est morphologiquement le *foramen lacerum* et l'on étudie statistiquement la diversité des formes qui apparaissent.

— Dans la troisième partie l'on apprécie sa signification par une analyse statistique adéquate.

PREMIÈRE PARTIE

MATÉRIEL ET MÉTHODES

On a utilisé 239 crânes d'un âge qui allait de 20 à 80 ans, dont 119 du sexe masculin et 120 du sexe féminin. Dans chaque sexe on a formé 12 groupes d'âges avec des intervalles de cinq ans.

On indique le matériel utilisé dans l'exécution de la méthode projective dont la téchnique est décrite. On mentionne, encore, des téchniques de mensuration, des surfaces et des angles choisis et on remarque l'importance de l'analyse statistique utilisée.

DEUXIÈME PARTIE

«FORAMEN LACERUM» — SON EXPRESSION OSTÉOLOGIQUE

On lui reconnait un orifice exocrânien, un orifice endocrânien et un segment interstitiel compris entre les deux.

I — L'orifice exocrânien a été défini par cinq points anatomiquement bien caractérisés et par les lignes qui les unissent.

1) Ses différents aspects morphologiques ont été classés en quatre types:

Type T — Triangulaire	(36,09 $\pm$ 4,42 %)
Type Q — Quadrangulaire	(30,79 $\pm$ 4,26 %)
Type C — Circulaire	(27,39 $\pm$ 4,10 %)
Type P — Pentagonal	(5,73 $\pm$ 2,14 %)

La fréquence de ces types ne diffère pas, statistiquement, dans les deux sexes.

2) L'étude des combinaisons des types morphologiques dans chaque crâne a montré que des dix combinaisons possibles, neuf ont été reconnues.

Combinaison TT (22,65 ± 5,47 %)
Combinaison CC (16,24 ± 4,82 %)
Combinaison QQ (17,09 ± 4,92 %)
Combinaison PP (3,42 ± 2,39 %)
Combinaison TC (10,26 ± 3,97 %)
Combinaison TQ (16,24 ± 4,82 %)
Combinaison TP (0 %)
Combinaison CQ (9,40 ± 3,81 %)
Combinaison CP (2,99 % 2,23 %)
Combinaison QP (1,71 ± 1,69 %)

La fréquence de ces combinaisons dans les deux sexes est statistiquement la même.

3) Les types morphologiques T, Q et C ont été divisés en sous-types.

a) Type T:

Sous-type a — Triangulaire équilatéral (15,29 ± 5,98 %)
Sous-type b — Triangulaire isoscèle (17,65 ± 6,34 %)
Sous-type c — Triangulaire scalène (67,06 ± 7,80 %)

L'on a vérifié que la fréquence de ces sous-types est statistiquement la même pour les deux sexes.

b) Type Q:

	♂	♀
Sous-type a — Rectangulaire	11,59 ± 7,71 %	3,95 %
Sous-type b — Quadrangulaire	0 %	1,32 %
Sous-type c — Losangique	36,23 ± 11,57 %	18,42 ± 8,89 %
Sous-type d — Trapézoïdal	52,17 ± 12,02 %	76,32 ± 9,75 %

c) Type C:

Sous-type a — Oval (55,04 ± 8,76 %)
Sous-type b — Elliptique (27,13 ± 7,83 %)
Sous-type c — Circulaire (5,43 ± 3,98 %)
Sous-type d — Semi-circulaire (12,40 ± 5,80 %)

La fréquence de ces sous-types est statistiquement la même pour les deux sexes.

L'on a aussi vérifié que les types morphologiquement égaux tendent à se combiner dans un même crâne.

4) *Processus vaginalis* du sphénoïde — sa morphologie. Comme le *processus vaginalis* du sphénoïde a une grande influence dans la morphologie du *foramen lacerum*, on l'a étudié dans ce chapitre. On en définit la forme et la composition anatomique et l'on analyse statistiquement les degrés de son développement et l'étendue relative des bords qui limitent sa face inférieure.

a) *Processus vaginalis* — son développement:

Type G_1 — Absent (7,53 $\pm$ 2,45 %)
Type G_2 — Réduit (10,54 $\pm$ 2,85 %)
Type G_3 — Moyen (39,78 $\pm$ 4,54 %)
Type G_4 — Grand (42,15 $\pm$ 4,58 %)

Il n'y a pas, statistiquement, de différence sexuelle dans le développement du *processus vaginalis.*

b) *Processus vaginalis*: étendue relative des côtés de sa face inférieure:

Type A — Côtés sensiblement égaux (3,44 $\pm$ 1,69 %)
Type B — Côté interne plus grand que l'externe (95,48 $\pm$ 1,83 %)
Type C — Côté interne plus petit que l'externe (1,08 %)

Il n'y a pas, statistiquement, de différence sexuelle quant à la fréquence de ces deux types.

II — *Orifice Endocrânien*:

On y retrouve un segment interne et un autre externe. Le degré de cloisonnement conditionné par la *lingula sphenoidalis* et par le tubercule sphénoïdal a permis de

classer l'orifice endocrânien en deux types: A (cloisonnement complet) — 39,19 ± 4,40 % et B (cloisonnement incomplet) — 65,81 ± 4,40 %.

L'âge, le sexe et le côté ne paraissent pas influer les frequences de chaque type.

Les combinaisons des types dans chaque crâne ne diffèrent pas selon le sexe et sont:

Combinaison AA (27,27 ± 5,80 %)
Combinaison BB (59,31 ± 6,46 %)
Comqinaison AB (13,42 ± 4,48 %)

On a reconnu que des types égaux ont tendance à s'associer dans un même crâne.

Chacun de ces types a été divisé en sous-types selon le degré de développement de la *lingula sphenoidalis* et du tubercule sphénoïdal du rocher.

III — *Segment Interstitiel*:

Il est formé par un secteur endocrânien, par un secteur exocrânien et par l'orifice mitoyen qui les sépare.

1) L'orifice mitoyen — Ses limites ont été précisées et l'on y distingue une limite pétreuse et une limite sphénobasilaire.

A — La limite pétreuse est formée par deux segments:

a) *segment horizontal*: il s'étend de l'extrémité interne du bord inférieur du rocher (point α) à l'extrémité antérieure de la crête limitante (point ß) — crête qui limite extérieurement la gouttière pétro-basilaire.

L'on a considéré 4 types:

	♂	♀
H_1 — Oblique en arrière et en dedans	64,94 ± 6,28 %	69,87 ± 5,93 %
H_2 — Antéro-postérieur	25,54 ± 5,74 %	22,18 ± 5,37 %
H_3 — Oblique en arrière et en dehors	9,09 ± 3,77 %	2,93 ± 2,18 %
H_4 — Transversal	0,43 %	5,02 ± 2,82 %

b) *segment oblique*: dirigé vers le haut et en avant, depuis le point ß jusqu'à l'extrémité interne du bord supérieur du rocher.

B — La limite sphénobasilaire présente:

a) Le segment antérieur, uniquement sphénoïdal, dirigé :

Type O_a — En dehors et en avant (25,85 ± 4,07 %)
Type O_p — En dehors et en arrière (21,12 ± 3,79 %)
Type T — Transversal (53,02 ± 4,63 %)

La fréquence de ces deux types est statistiquement la même dans chaque sexe.

b) Le segment interne, sphénobasilaire, qui fait partie de l'extrémité postérieure du *sulcus caroticus* et qui présente deux parties:

— la partie inférieure, sensiblement horizontale et qui présente les directions suivantes:

	♂	♀
Type O_e — Oblique en dehors et en arrière	43,78 ± 6,50 %	49,35 ± 6,58 %
Type L — Antéro-posterieure	32,19 ± 6,12 %	38,53 ± 6,40 %
Type O_i — Oblique en dedans et en arrière	24,03 ± 5,60 %	12,12 ± 4,29 %

— la partie postérieure, presque toujours oblique vers le haut et en avant.

c) L'étude de l'angle formé par le segment antérieur et par la partie inférieure du segment interne a permis de classer les suivants types morphologiques, en partant des caractéristiques de ses côtés:

Type O_p L — 7,76 ± 2,48 %
Type O_p O_e — 10,13 ± 3,92 %
Type O_p O_i — 3,23 ± 1,64 %
Type TL — 20,26 ± 3,73 %
Type TO_e — 23,49 ± 3,94 %
Type TO_i — 9,27 ± 3,62 %
Type O_a L — 7,33 ± 2,93 %
Type O_a O_e — 12,93 ± 4,85 %
Type O_a O_i — 5,60 ± 2,28 %

2) *Secteur exocrânien*: il s'étend depuis l'orifice mitoyen à l'orifice exocrânien. On y décrit quatre surfaces:

A — Surface A, interne et dessinée sur la face inférieure de la *pars basilaris*.

a) L'étude de l'étendue par rapport à la distance du point α (limite interne du bord inférieur du rocher) jusqu'à la face latérale de la *pars basilaris* a été fait. On y a reconnu 4 types:

L_1 — Absent (7,46 ± 2,42 %)
L_2 — Largeur maximum sensiblement égale à la moitié de la distance mesurée de la crête transversale au point α (limite interne du bord inférieur du rocher) (16,84 ± 3,46 %)
L_3 — Largeur maximum moindre que la distance considérée (64,17 ± 4,42 %)
L_4 — Largeur maximum majeur que la distance considérée (11,51 ± 2,94 %)

b) Le degré d'inclinaison de cette surface a été étudié. On a formé 3 groupes différents:

A_1 — Inclinaison inférieure à 45° $(21{,}43 \pm 3{,}94\ \%)$
A_2 — Inclinaison sensiblement égale à 45° $(49{,}31 \pm 4{,}80\ \%)$
A_3 — Inclinaison supérieure à 45° $(29{,}26 \pm 4{,}36\ \%)$

La fréquence de ces types ne diffère pas statistiquement dans les deux sexes.

c) En étudiant le relief de cette zone, on a apprécié les types morphologiques suivants, statistiquement évaluables:

	♂	♀
Type ab	$19{,}14 \pm 5{,}44\ \%$	$18{,}67 \pm 5{,}19\ \%$
Type ac	$2{,}39 \pm 2{,}10\ \%$	$4{,}00 \pm 2{,}61\ \%$
Type bb	$43{,}54 \pm 6{,}86\ \%$	$29{,}33 \pm 6{,}07\ \%$
Type bc	$28{,}23 \pm 6{,}22\ \%$	$46{,}22 \pm 6{,}65\ \%$

B — Surface B, antérieure, formée par la face supero-interne du *processus vaginalis* et au-dessus de cette surface, par un segment ossé, qui n'est pas toujours existant, et dépendant étroitement du lit du *sulcus caroticus*. Selon cette partie ossée existe ou pas, la surface B a été classée en:

Type S — Simple $(10{,}21 \pm 2{,}80\ \%)$;
Type C — Composé $(89{,}79 \pm 2{,}80\ \%)$.

Le sexe ne paraît pas avoir d'influence sur la répartition de la fréquence de ces deux types.

C — Surface C, qui correspond à la partie antérieure de la face latérale de la *pars basilaris*. On y

a classé trois types, selon la direction de son plan:

Type C_I — Oblique vers le haut et en dehors ($46{,}76 \pm 4{,}62\ \%$)
Type C_{II} — Vertical ($51{,}92 \pm 4{,}62\ \%$)
Type C_{III} — Oblique vers le haut et en dedans ($1{,}28 \pm 1{,}04\ \%$)

Statistiquement il n'y a pas de différence entre les deux sexes.

D — Surface D, qui se trouve au *apex* du rocher entre les bords de l'extrémité interne du *canal caroticus* et la limite de l'orifice exocrânien dessiné entre les points α (extrémité interne du bord inférieur du rocher), ß (extremité antérieure de la crête qui limite la gouttière petrobasilaire en dehors), et λ (point où la crête transversale d'AUGIER [10] se réunit au bord inférieur de la face latérale de la *pars basilaris*). On a reconnu, dans cette zone, deux surfaces complémentaires, l'une qui correspond au segment αß et l'autre en dedans de ß.

On a classé cette surface selon les types:

Type D_I — Absence des deux surfaces complémentaires ($2{,}36 \pm 1{,}40\ \%$)
Type D_{II} — Présence de la surface interne seule ($24{,}41 \pm 3{,}98\ \%$)
Type D_{III} — Présence de la surface inférieure seule ($3{,}00 \pm 1{,}58\ \%$)
Type D_{IV} — Présence des deux surfaces complémentaires ($70{,}24 \pm 13{,}38\ \%$)

Statistiquement il n'y a pas de différence sexuelle.

3) *Segment Endocrânien*

On a reconnu sur ce segment, qui s'étend de l'orifice endocrânien du *foramen lacerum* à son orifice mitoyen, une partie extérieure et une partie interne. Les limites de chaque partie ont été définies.

TROISIÈME PARTIE

«FORAMEN LACERUM» — SON INTERPRETATION MORPHOGÉNÉTIQUE

Après une introduction (I), on tente l'interprétation séparée de la partie endocrânienne et de la partie exocrânienne du *foramen lacerum.*

II — PARTIE ENDOCRÂNIENNE

Dans la partie endocrânienne on étudie le secteur et l'orifice endocrânien à part:

1) Le secteur endocrânien est interprété comme étant une partie du trajet que la carotide interne parcourt depuis son entrée dans le *canal caroticus.*

2) Orifice endocrânien — A) Segment interne — on le considère comme dépendant étroitement, du point de vue morphogénétique, de la carotide interne.

B) Segment extérieur — on lui attribue une possible interférence de la carotide interne, mais on retient surtout la présence du ganglion de GASSER et de ses branches terminales et l'influence que possiblement ils exercent sur la morphologie de *l'impressio trigemini.* Dans ce but l'on a étudié l'étendue relative de la surface de cette fossette et les degrés de sa dépression pour rechercher statistiquement les liaisons biologiques probables avec l'orifice en question. C'est ainsi que,

en rapport avec la ligne qui unit les extrémités externes de *l'impressio trigemini* et du *foramen ovale* (fig. 12), le segment de l'orifice endocrânien que nous étudions a été classé selon les types suivants:

L (—) Quand il n'atteint pas cette ligne	(41,55 ± 4,59 %)
L (=) Quand il l'atteint	(36,80 ± 4,49 %)
L (+) Quand il la dépasse	(21,65 ± 3,84 %)

Il n'y a pas, statistiquement, de différence sexuel.

Caractéristiques de *l'impressio trigemini:*

— Quant à l'étendue, elle a été classée selon les 4 types suivants:

	♂	♀
E_1 — Réduite	23,79 ± 5,66 %	8,51 ± 3,64 %
E_2 — Elle atteint la moitié de la largeur de la face antéro-supérieure du rocher	35,24 ± 6,34 %	31,91 ± 6,07 %
E_3 — Plus grande que la moitié de cette largeur	37,89 ± 6,44 %	52,34 ± 6,52 %
E_4 — Elle occupe toute la largeur	3,08 ± 2,30 %	7,23 ± 3,38 %

— Quant à la profondeur, on a formé 4 types différents:

P_1 — Absence de dépression	1,30 ± 1,06 %
P_2 — Avec une dépression discrète	31,39 ± 4,32 %
P_3 — Avec une dépression nette	43,29 ± 4,62 %
P_4 — Avec une dépression profonde	24,02 ± 3,98 %

Il n'y a, statistiquement, aucune différence sexuelle.

La caractérisation morphologique de *l'impressio trigemini* par l'étude d'ensemble de son étendue et de sa profondeur a été faite séparément pour chaque sexe, comme il est évident. On a reconnu que chez le sexe masculin il y a association positive ($P < 0{,}001$), mais pas chez le sexe féminin. L'étude de l'association entre l'étendue de la surface de *l'impressio trigemini* et le développement de ce segment externe de l'orifice endocrânien, montre qu'il y a une association négative et statistiquement d'une grande portée chez les deux sexes ($P < 0{,}001$). Les fossettes de moindre étendue correspondent aux orifices plus développés. Il y a association négative entre le degré de développement de cet orifice et la profondeur de *l'impressio trigemini* ($P < 0{,}001$) chez les deux sexes. L'orifice est plus grand quand la fossette est moins profonde.

III — PARTIE EXOCRÂNIENNE

Elle s'étend entre l'orifice mitoyen et l'orifice exocranien.

1) Nous basant sur les observations faites et encore d'après les données de l'embryologie, de la craniologie fonctionnelle, de la pathologie et de la craniologie comparée, l'on a reconnu la complexité de la morphogénie de cette zone et l'on a décidé de choisir et classer des grandeurs craniologiques possiblement rattachées biologiquement au *foramen lacerum.*
Au contraire de la partie endocrânienne, on a considéré la partie exocrânienne comme rattachée à des facteurs craniologiques généraux et aussi à quelques facteurs locaux.

2) On a défini quantitativement la zone de l'orifice exocrânien que l'on a adoptée comme expression numérique de la grandeur de la partie exocrânienne du *foramen lacerum.*
Cette zone nous la désignons par «zone du *foramen lacerum*».
On a envisagé les aspects suivants:

A — Étude de la distribution de la fréquence de la zone du *foramen lacerum* chez les deux sexes.

Constantes statistiques:

	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation	Nombre d'observations
Sexe masculin	136,21	28,87	21,23 %	233
Sexe féminin	130,82	29,61	22,60 %	238

Les variances sont les mêmes, mais les moyennes diffèrent très sensiblement. La distribution de la fréquence s'ajuste à la courbe normale

B — Étude de la distribution de la fréquence de la zone du *foramen lacerum*, dans chaque sexe.

Constantes statistiques:

Sexe masculin

	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation	Nombre d'observations
Côté droit	135,79	27,90	20,51 %	116
Côté gauche	136,62	29,90	21,82 %	117

Sexe féminin

Côté droit	132,86	30,94	22,26 %	119
Côté gauche	129,16	29,24	22,63 %	119

Les moyennes et les variances sont, statistiquement, les mêmes pour les deux sexes.

C — Étude de la régression de la surface d'un côté sur celle du côté opposé, dans les deux sexes. Il y a régression de la surface du côté droit (X) sur celle du côté gauche (Y) et vice-versa, dans les deux sexes.

	Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
Sexe masculin	$X_c = 48{,}04 + 0{,}646\ Y$	20,54
	$Y_c = 41{,}69 + 0{,}699\ X$	21,38
Sexe féminin	$X_c = 59{,}63 + 0{,}568\ Y$	25,67
	$Y_c = 62{,}02 + 0{,}504\ X$	24,18

Devant les résultats obtenus à l'alinéa B, on a étudié:

D — Distribution de la fréquence du total de la surface du *foramen lacerum* d'un côté et celle du côté opposé, dans les deux sexes.
Constantes statistiques:

	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation	Nombre d'observations
Sexe masculin	273,18	52,23	19,12 %	114
Sexe féminin	260,18	52,29	20,10 %	118

La variance est la même dans les deux sexes, mais les moyennes diffèrent sensiblement. Les distributions des fréquences dans les deux sexes s'ajustent à la courbe normale.

E — Étude de la distribution de la fréquence de l'addition de la surface de *foramen lacerum* droit avec celle du côté gauche dans les différents groupes d'âges, séparément dans chaque sexe. L'on a vérifié que l'âge paraît ne pas avoir d'influence sur la valeur de ces surfaces. ($P>0,05$).

3 — Étude de la régression de la valeur de la surface de chaque *foramen lacerum* sur une mesure de l'orifice mitoyen correspondant.

L'on a vérifié qu'il y avait régression:

	Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
Sexe masculin	$X_c = 130,39 \pm 2,546\ Y$	28,19
Sexe féminin	$X_c = 106,6 + 3,437\ Y$	28,12

Les distributions des fréquences s'ajustent à la courbe normale.

4 — *Foramen lacerum*: Étude de la régression de sa surface sur des unités craniologiques homolatérales.

Toute la distribution des fréquences a été caractérisée par les paramètres descriptifs plus efficaces et ajustés à la courbe normale, considérant toujours les échantillons de chaque sexe comme appartenant à des populations différentes.

A — *Foramen lacerum* — régression de sa surface sur la zone de contour exocrânien de la gouttière petrobasilaire correspondante:
Il y a régression positive chez le sexe masculin:

Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
$Y_c = 123{,}16 - 0{,}224\ X$	28,91

Chez le sexe féminin il n'y a pas de régression.

B — *Foramen lacerum* — régression de sa surface sur la zone de pneumatisation du *processus mastoideus* correspondante:
Il y a régression positive dans les deux sexes.

	Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
Sexe masculin	$Y_c = 103{,}52 + 0{,}0313\ X$	18,72
Sexe féminin	$Y_c = 107{,}88 + 0{,}0261\ X$	29,61

C — *Foramen lacerum* — régression de sa surface sur la zone de l'orifice exocrânien du *foramen jugulare* correspondant:
Il n'y a pas de régression dans les deux sexes.

D — *Foramen lacerum* — régression de sa surface sur la section du *canalis caroticus:*
Il y a régression chez le sexe masculin:

Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
$Y_c = 115{,}64 + 0{,}723\ X$	27,80.

Chez le sexe féminin il n'y a pas de régression.

5) *Foramen lacerum* — étude de la régression du total de ses surfaces, dans chaque crâne, sur les grandeurs craniologiques impaires:

On a choisi les grandeurs suivantes:

— angle de convergence des rochers;
— index de retrécissement de la *pars basilaris*;
— angle principal de flexion de la base du crâne (angle de CAMERON, modifié);
— angle sphénomaxillaire, modifié;
— index facial;
— index $\frac{\text{Nasion-Sphénobasion}}{\text{Sphénobasion-Inion}} \times 100$
— index de la *fossa cranii posterior*;
— plus grand index de la base du crâne: $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$
— index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$
— index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$

Chacune de ces grandeurs craniologiques a été dûment classée et décrite. La distribution des fréquences respectives a été ajustée à la courbe normale indépendamment pour chaque sexe.

Il n'y a pas de régression du total des surfaces des *foramina lacera* de chaque crâne, sur chacune des grandeurs énumérées, comme il n'y a pas de rapport entre l'index de retrécissement de la *pars basilaris* et la zone de pneumatisation du *processus mastoideus*.

Il y a cependant régression négative du total des surfaces des *foramina lacera* sur l'index $\frac{\text{Nasion-Sphénobasion}}{\text{Sphénobasion-Inion}} \times 100$:

	Équation de régression	Erreur-type (mm^2)
Sexe masculin	$Y_c = 442{,}36 - 2{,}273\ X$	49,40
Sexe féminin	$Y_c = 439{,}38 - 2{,}502\ X$	47,90

* * *

En résumant, nous avons conclu que l'on ne peut mettre de côté l'hypothèse de l'influence du développement du *processus*

mastoideus et du calibre de l'artère carotique interne sur la formation du *foramen lacerum.*

Les résultats obtenus permettent d'admettre que la gouttière pétrobasilaire aurait les mêmes causes que cette partie exocrânienne du *foramen lacerum*, tandis qu'il paraît ne pas exister de rapport entre celui-ci et le développement du *foramen jugulare.*

L'existence de la régression de la surface du *foramen lacerum* sur la surface de pneumatisation du *processus mastoideus* et l'absence de régression entre ces zones et l'index de retrécissement de la *pars basilaris* nous fait croire que l'on peut admettre que le développement du *foramen lacerum* dépend essentiellement des modifications qui se font dans l'*apex* et la face postéro-inférieure du rocher.

La régression négative du total des surfaces des *foramina lacera* sur l'index $\frac{\text{Nasion-Sphénobasion}}{\text{Sphénobasion-Inion}} \times 100$, sert d'appui à l'hypothèse qui admet que la plus grande longueur du segment postérieur correspond au plus grand développement des *foramina lacera.*

Au contraire, la flexion de la base du crâne, le développement et la flexion du viscérocrâne en rapport avec le neurocrâne, le développement de la *pars basilaris* et de la *fossa cranii posterior* n'ont révélé aucune liaison statistique avec le total des surfaces des *foramina lacera* de chaque crâne. Le même a été vérifié par rapport au développement général du crâne établi par les indexes entre la longueur, la largeur de la base et la hauteur entre le *basion* et le *bregma.*

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das *foramen lacerum* war nicht genügend definiert worden und zwischen den verschiedenen Verfassern gab es keine Übereinstimmung in Bezug auf seine Bestandteile, wie in der Einführung dieser Untersuchung dargelegt wird. Einige Verfasser konnten die formulierten Hypothesen nicht bestätigen.

Diese Arbeit kann in drei Teilen zerlegt werden:

— Im ersten Teil werden das Material und die angewendeten Methoden beschrieben.
— Im zweiten Teil wird das *foramen lacerum* morphologisch beschrieben und die statistische Frequenz seiner verschiedenen Formen untersucht.
— Im dritten Teil wird die Signifikanz der Befunde statistisch analysiert.

ERSTER TEIL

MATERIAL UND METHODIK

Untersucht wurden 239 Schädel im Alter von 20 bis 80 Jahre, wobei 119 von Männern stammten und die restlichen 120 weiblich waren. Für beide Geschlechter wurden 12 Alterstufen (von 5 in 5 Jahren) gebildet.

Das in der Projektionsmethode (die auch beschrieben wird) angewendete Material wird erläutert; es werden Einzelheiten über die Messtechnik der Indices, der Flächen und der Winkel mitgeteilt, und die Bedentung der statistischen Analyse wird unterstrichen.

ZWEITER TEIL

«FORAMEN LACERUM» — OSTEOLOGISCHER AUSDRUCK

Es wird durch eine exocranielle und eine endocranielle Öffnung definiert, sowie durch ein Zwischenstück, das durch beide Öffnungen begrenzt wird.

I — Die exocranielle Öffnung wurde durch 5 anatomisch gut definierbare Punkte, sowie durch die sie verbindenden Linien charakterisient.

1) Die vorgefundenen morphologischen Aspekte wurden in 4 Typen eingeordnet:

D — Typ (dreieckig)	$36{,}09 \pm 4{,}42\ \%$
V — Typ (viereckig)	$30{,}79 \pm 4{,}26\ \%$
R — Typ (rund)	$27{,}39 \pm 4{,}10\ \%$
F — Typ (fünfeckig)	$5{,}73 \pm 2{,}14\ \%$

Es wurden keine geschlechtsbedingte Häufigkeitsunterschiede gefunden.

2) Von den 10 theoretisch möglichen Kombinationen beider Foramina in jedem Schädel fand man

Kombination DD	$(22{,}65 \pm 5{,}47\ \%)$
Kombination RR	$(16{,}24 \pm 4{,}82\ \%)$
Kombination VV	$(17{,}09 \pm 4{,}92\ \%)$
Kombination FF	$(\ 3{,}42 \pm 2.39\ \%)$
Kombination DR	$(10{,}26 \pm 3{,}97\ \%)$
Kombination DV	$(16{,}24 \pm 4{,}84\ \%)$
Kombination DF	$(0\ \%)$
Kombination RV	$(\ 9{,}40 \pm 3{,}81\ \%)$
Kombination RF	$(\ 2{,}99 \pm 2{,}23\ \%)$
Kombination VF	$(\ 1{,}71 \pm 1{,}69\ \%)$

Die Häufigkeit dieser Kombination ist nicht geschlechtsbedingt.

3) Die morphologischen Typen D, V und R wurden in Untertypen unterteilt.

a) Typ D:

Untertyp a — gleichseitiger Dreieck (15,29 ± 5,98 %)
Untertyp b — gleichschenkliger Dreieck (17,65 ± 6,34 %)
Untertyp c — ungleichseitiger Dreieck (67,06 ± 7,80 %)

Es gibt keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen in Bezug auf die Häufigkeit dieser Unterteilungen.

b) Typ V:

	♂	♀
Untertyp a — Rechteck	11.59 ± 7.71 %	3.95 %
Untertyp b — Quadrat	0 %	1.32 %
Untertyp c — Raute	36.23 ± 11.57 %	18.42 ± 8.89 %
Untertyp d — Trapez	52.17 ± 12.02 %	76.32 ± 9.75 %

c) Typ R:

Untertyp a — ovale Form (55.04 ± 8.76 %)
Untertyp b — eliptische Form (27.13 ± 7.83 %)
Untertyp c — Kreisform (5.43 ± 3.98 %)
Untertyp d — Halbkreisform (12.40 ± 5.80 %)

In beiden Geschlechtern ist die Häufigkeit dieser Untertypen die gleiche.
In demselben Schädel kombinieren sich meist die gleichen Typen.

4) *Processus vaginalis sphenoidalis* — Morphologie.

Da die Form des processus vaginalis einen grossen Einfluss auf die des *foramen lacerum* ausübt, wurde

sie auch in diesem Kapitel untersucht. Form und anatomische Bestandteile wurden erörtert und die Grade der Entwicklung sowie die relative Grösse der die untere Seite abgrenzenden Linien wurden statistisch untersucht.

a) Processus vaginalis — Grade der Entwicklung:

Typ G_1 — nicht vorhanden	(7.53 ± 2.45 %)
Typ G_2 — wenig entwickelt	(10.54 ± 2.85 %)
Typ G_3 — mittelmässig entwickelt	(39.78 ± 4.54 %)
Typ G_4 — stark entwickelt	(42.15 ± 4.58 %)

Keine Geschlechtsunterschiede wurden gefunden.

b) Processus vaginalis — relative Grösse der Grenzlinien der unteren Seite.

Typ A — ziemlich gleich grosse Linien	(3.44 ± 1.69 %)
Typ B — innere Linie grösser als äussere Linie	(95.48 ± 1.83 %)
Typ C — innere Linie kleiner als äussere Linie	(1.08 %)

Keine Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern.

II — *Endocranielle Öffnung*

Diese Öffnung hat einen inneren und einen äusseren Teil. Die *lingula sphenoidalis* und der sphenoidale Tuberkel der Pars petrosa trennen vollständig (Typ A) oder unvollständig (Typ B) diese beiden Teile. Typ A und Typ B wurden in 34,19 ± 4,40 % und 65,81 ± 4,30 % der Fälle beobachtet. Alter, Geschlecht und Seite übten scheinbar keinen Einfluss auf diese Häufigkeit aus.
Die Kombinationen beider Typen in den Schädeln sind bei Männern und Frauen gleichsinnig:

Kombination AA:	(27,27 ± 5,80 %)
Kombination BB:	(59,31 ± 6,41 %)
Kombination AB:	(13,42 ± 4,48 %)

In ein und demselben Schädel finden sich meist zwei gleichartige Öffnungen.
Jeder dieser Typen wurde noch unterteilt, je nach Entwicklungsgrad der *lingula sphenoidalis* und des sphenoidalen Tuberkels.

III — *Zwischenstueck*

In diesem Zwischenstueck werden folgende Bestandteile beschrieben: ein endocranieller und ein exocranieller Teil, sowie eine Öffnung zwischen beiden Teilen.

1) Zwischenöffnung — Zwei Linien grenzen diese Öffnung ab.

A — Die petröse Linie wird von 2 Stuecken gebildet:

a) *Horizontalstueck*: erstreckt sich vom inneren Ende der unteren Seite der *pars petrosa* (Punkt α) bis zur vorne liegenden Extremität der *crista limitans* (Punkt β) d. h., des Grates, das nach aussen die petrobasiläre Rinne abgrenzt.

4 Haupttypen werden beschrieben:

	♂	♀
H_1—schräg nach hinten und nach innen	64,94 ± 6,28 %	69,87 ± 5,93 %
H_2—von hinten nach vorne	25,54 ± 5,74 %	22,18 ± 5,37 %
H_3—schräg nach hinten und nach aussen	9,09 ± 3,77 %	2,93 ± 2,18 %
H_4—querverlaufend	0,43 %	5,02 ± 2,82

b) *Schrägstück*: nach oben und nach vorne verlaufend, von Punkt β bis zum inneren Ende der oberen Kante des Os petreum sich erstreckend.

B — Die sphenobasiläre Linie wird gebildet von:

a) Vorderstück, ausschliesslich sphenoidal, nach vorne:

und nach aussen (Typ O_a — 25,86 ± 4,07 %) oder nach hinten und nach aussen (Typ O_p — 21,12 ± 3,79 %) gerichtet oder auch querverlaufend (Typ T — 53,02 ± 4,63 %). Geschlechtsbedingte Häufigkeitunterschiede ergaben sich nicht.

b) Sphenobasiläres Innenstück, ein Teil des hinteren Endes des *sulcus caroticus*, aus Linien gebildet — untere Linie, horizontal verlaufend, mit den folgenden Richtungen:

	♂	♀
Typ O_e — schräg nach aussen und nach hinten	43.78 ± 6.50 %	49.35 ± 6.58 %
Typ L — von hinten nach vorne	32.19 ± 6.12 %	38.53 ± 6.40 %
Typ O_i — schräg nach innen und nach hinten	24.03 ± 5.60 %	12.12 ± 4.29 %

— *hintere Linie*, fast immer nach oben und nach vorne schräg verlaufend.

c) Der Winkel, der durch das Vorderstück und durch den unteren Teil des Innenstücks gebildet wird, gehört, je nach seinen Merkmalen, einem der folgenden Typen:

Typ O_p L	(7,76 ± 2,48 %)
Typ O_p O_e	(10,13 ± 3,92 %)
Typ O_p O_i	(3,23 ± 1,64 %)
Typ TL	(20,26 ± 3,73 %)
Typ TO_e	(23,49 ± 3,94 %)
Typ TO_i	(9,27 ± 3,62 %)
Typ O_a L	(7,33 ± 2,93 %)
Typ O_a O_e	(12,93 ± 4,85 %)
Typ O_a O_i	(5,60 ± 2,28 %)

2) *Exocranieller Teil* — erstreckt sich von der Zwischenöffnung bis zur exocraniellen Öffnung. 4 Flächen werden beschrieben:

A — Die innere Fläche A, die sich auf der unteren Seite der *pars basilaris* befindet.

a) Relative Grösse in Beziehung zur Entfernung von Punkt α (inneres Ende der unteren Seite des Os petreum) bis zur Seitenfläche der *pars basilaris*; 4 Typen werden beschrieben

L_1 — Nicht vorhanden (7,46 $\pm$ 2,42 %)
L_2 — Höchste Weite entsprechend der Hälfte jener Entfernung (16,84 $\pm$ 3,46 %)
L_3 — Höchste Weite kleiner als jene Entfernung (64,17 $\pm$ 4,42 %)
L_4 — Höchste Weite grösser als jene Entfernung (11,51 $\pm$ 2,94 %)

b) Der Neigungsgrad dieser Fläche wurde untersucht. 3 verschiedene Gruppen wurden gebildet:

A_1 — Neigungsgrad kleiner als 45° (21,43 $\pm$ 3,94 %)
A_2 — Neigungsgrad von annaehernd 45° (49,31 $\pm$ 4,80 %)
A_3 — Neigungsgrad grösser als 45° (29,26 $\pm$ 4,36 %)

Es wurden keine geschlechtsbedingte Häufigkeitsunterschiede gefunden.

c) Folgende morphologische Typen konnten auf Grurd der Untersuchung des Reliefs dieser Fläche beschrieben werden:

	♂	♀
Typ ab	19,14 $\pm$ 5,44 %	18,67 $\pm$ 5,19 %
Typ ac	2,39 $\pm$ 2,10 %	4,00 $\pm$ 2,61 %
Typ bb	43,54 $\pm$ 6,86 %	29,33 $\pm$ 6,07 %
Typ bc	28,23 $\pm$ 6,22 %	46,22 $\pm$ 6,65 %

B — Vordere Fläche B, gebildet von der inneren und oberen Seite des *processus vaginalis* und, oberhalb dieser Seite, von einer knöchernen Fläche (nicht immer vorhanden) die mit dem Bett des *sulcus caroticus* eng zusammenhängt. Je nach Vorhandensein der erwähnten knöchernen Fläche, wurde die Fläche B in den 2 Typen S (einfach, 10,21 $\pm$ $\pm$ 2,80 %) und C (compositum, Vorhandensein der erwähnten Fläche — 89,79 $\pm$ 2,80 %).
Es gab keine geschlechtsbedingte Häufigkeitsunterschiede.

C — Fläche C entspricht dem vorderen Teil der Seitenfläche der *pars basilaris*. Je nach der vorwiegenden Richtung wurden 3 Typen aufgestellt:

Typ C_I — Schräg nach oben und nach aussen verlaufend (46,79 $\pm$ 4,62 %)
Typ C_{II} — Senkrecht (51,92 $\pm$ 4,62 %)
Typ C_{III} — Schräg nach oben und nach innen (1,28 $\pm$ 1,04 %)

Es gab keine Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern.

D — Fläche D, an der Spitze der *pars petrosa* gelegen, zwischen dem inneren Ende des *canal caroticus* und der Abgrenzung der exocraniellen Öffnung, dargestellt durch die Punckte α (inneres Ende der unteren Kante der *pars petrosa*), β (vorderes Ende der crista limitans), λ (Punkt wo die Querrille von AUGIER [10] sich mit der unteren Kante der Seitenfläche der *pars basilaris* vereint). Auf dieser Fläche konnten 2 Komplementarflächen definiert werden, die eine entsprechend der Linie $\alpha\beta$, und die andere inwärts von β liegend. Folgende Typen wurden vorgefunden:

Typ D_I	— Nicht Vorhandensein der beiden Komplementarflächen	(2,36 ± 1,40 %)
Typ D_{II}	— Fehlen der unteren Fläche	(24,41 ± 3,98 %)
Typ D_{III}	— Fehlen der inneren Fläche	(3,00 ± 1,58 %)
Typ D_{IV}	— Vorhandensein beider Flächen	(70,24 ± 13,38 %)

Es gab keine geschlechtsbedingte Häufigkeitsunterschiede.

3) *Endocranr Tiellеeil*

In diesem Teil, der sich von der endocraniellen Öffnung des *foramen lacerum* bis zu der Zwischenöffnung erstreckt, findet man einen äusseren und einen inneren Teil. Die sie abgrenzenden Linien werden beschrieben.

DRITTER TEIL

MORPHOGENETISCHE BEDEUTUNG DES «FORAMEN LACERUM»

Nach einer embryologischen Einführung.

I — wird der Versuch angestellt, den endocraniellen und den exocraniellen Teil getrennt zu interpretieren.

II — ENDOCRANIELLER TEIL

Im endocraniellen Teil werden der endocranielle Sector und die endocranielle Öffnung untersucht.

1) Endocranieler Teil
Der endocranielle Sektor wird als ein Teil des Verlaufs der carotis interna angesehen, nach Eintritt dieser Arterie im *canalis caroticus.*

2) Endocranielle Öffnung:

A) Innenstück — hängt morphogenetisch von der carotis interna ab.

B) Aussenstück — möglicherweise hängt dieses Stück noch von der carotis ab, aber es wird besonderes Gewicht auf das nahe Ganglion Gasseri und seine Äste gelegt und auf den möglichen Einfluss auf die Form der *impressio trigemini*. Deshalb wurde eine statistische Untersuchung der relativen Grösse und Tiefe dieser Vertiefung unternommen, um die wahrscheinlichen Beziehungen biologischer Natur mit dem Foramen zu untersuchen. In Bezug auf die Linie, die die Extremen der *impressio trigemini* und des *foramen ovale* verbindet (Abb. 12), konnte die endocranielle Öffnung einer der folgenden Typen als zugehörend angesehen werden:

L (—) wenn sie diese Linie nicht erreicht (41,55 ± 4,59 %)
L (=) wenn die Öffnung die Linie erreicht (36,80 ± 4,49 %)
L (+) wenn diese Linie überschritten wird (21,65 ± 3,84 %)

Es gab keine geschlechtsbedingte Häufigkeitsunterschiede.
Merkmale der *impressio trigemine*:
In Bezug auf die Grösse wurden folgende 4 Typen aufgestellt:

	♂	♀
E_1 — klein	23,79 ± 5,66 %	8,51 ± 3,64 %
E_2 — entspricht der Hälfte der Weite der vorderen-oberen Seite der *pars petrosa*	35,24 ± 6,34 %	31,91 ± 6,08 %
E_3 — grösser als die Hälfte jener Weite	37,89 ± 6,44 %	52,34 ± 6,52 %
E_4 — so gross wie jene Weite	3,08 ± 2,30 %	7,23 ± 3,38 %

In Bezug auf die Tiefe wurden 4 Typen aufgestellt:

P_1 — flach (1,30 ± 1,06 %)
P_2 — kleine Vertiefung (31,39 ± 4,32 %)
P_2 — deutliche Vertiefung vorhanden (43,29 ± 4,62 %)
P_4 — grosse Vertiefung vorhanden (24,02 ± 3,98 %)

Es ergab sich kein geschlechtsbedingter Unterschied in diesen.

Zieht man gleichzeitig Tiefe und Grösse der *impressio trigemini* in Betracht, so ergibt sich, dass beim männlichen (aber nicht beim weiblichen) Geschlecht eine positive Korrelation ($P > 0{,}001$) beider Grössen besteht.

Die Untersuchung der Beziehungen zwischen Grösse der *impressio trigemini* und Entwicklungsgrad des äusseren Stücks der endocraniellen Öffnung ergab eine negative und statistisch äusserst signifikative Korrelation in beiden Geschlechtern, ($P > 0{,}001$), wobei die impressio kleiner in den Fällen war, in denen die Öffnung grösser war. Es gibt auch eine negative Korrelation, bei Mann und Weib, zwischen dem Entwicklungsgrad dieser Öffnung und der Tiefe der *impressio trigemini* ($P > 0{,}001$). Die Öffnung ist um so grösser, je flacher die *impressio ist.*

III — EXOCRANIELLER TEIL

Erstreckt sich von der Zwischenöffnung bis zur exocraniellen Öffnung.

1) Auf eigene Untersuchungen fussend, sowie auf embryologische, funktionell-craniologische, pathologische und vergleichscraniologische Daten, wurde die komplexe Natur der Morphogenese dieses Bezirks erkannt und dementsprechend Parameter gewählt und in Klassen aufgeteilt, craniologische Grössen entsprechend, die wahrscheinlich in biologischer Beziehung zum *foramen lacerum* stehen.
Abweichend vom Kriterium in Bezug auf den endocraniellen Teil war man hier der Ansicht, dass der endocranielle Teil in Beziehung zu allgemeinen und lokalen craniologischen Faktoren steht.

2) Die Fläche der exocraniellen Öffnung wurde gemessen und dieser Wert wurde als zahlenmaessiger Ausdruck der Grösse des exocraniellen Teils des *foramen lacerum* angenommen. Dieser Wert wird als «Fläche des *foramen lacerum*» bezeichnet. Folgende Aspekte wurden untersucht:

A — Häufigkeitsverteilung der Fläche des *foramen lacerum* beim Mann und beim Weib:

	Mittelwert (mm^2)	Standard-abweichung	Variations-koeffizient	Anzahl der untersuchten Fällen
Mann	136,21	28,87	21,23 %	233
Weib	130,82	29,61	22,60 %	238

Die Varianzen sind gleich, aber die Mittelwerte unterscheiden sich signifikant voneinander. Die Verteilung der Häufigkeit gehorcht der normalen Kurve (Flächen-und *probits*-methode).

B — Häufigkeitsverteilung der Fläche des *foramen lacerum* auf der linken und auf der rechten Seite, getrennt nach Geschlecht:
Statistische Werte:

Mann

	Mittelwert (mm^2)	Standard-abweichung	Variations-koeffizient	Anzahl der untersuchten Fällen
Rechts	135,79	27,90	20,51 %	116
Links	136,62	29,90	21,82 %	117
Weib				
Rechts	132,86	30,94	22,26 %	119
Links	129,16	29,24	22,63 %	119

Es gibt also keine seitenabhängige Unterschiede der Mittelwert und der Varianzen, weder beim Mann noch beim Weib.

C — Regression der Fläche der einen Seite in Bezug auf die der entgegengesetzten Seite, beim Mann und beim Weib.

Bei beiden Geschlechtern tritt Regression der Fläche der rechten Seite (X) in Bezug auf die der linken Seite (Y) auf, und umgekehrt:

	Regressionsgleichung	Standardfehler (mm^2)
Mann	$X_c = 48{,}04 + 0{,}646\ Y$	20,54
	$Y_c = 41{,}69 + 0{,}699\ X$	21,38
Weib	$X_c = 59{,}63 + 0{,}568\ Y$	25,67
	$Y_c = 62{,}02 + 0{,}504\ X$	24,18

Auf die in B erwähnten Ergbnisse fussend, wurde noch untersucht:

D — Häufigkeitsverteilung der Gesamtfläche beider foramina beim Mann und beim Weib.
Statistische Werte:

	Mittelwert (mm^2)	Standard-abweichung	Variations-koeffizient	Anzahl der untersuchten Fällen
Mann	273,18	52,23	19,12 %	114
Weib	260,18	52,29	20,10 %	118

Die Varianzien sind beim Mann und Weib gleich, aber die Mittelwerte differieren in statistisch signifikanter Weise. Mit der Flächenmethode wurde bewiesen, dass die Häufigkeitverteilungen der normalen Kurve gehorchen.

E — Häufigkeitverteilung der Gesamtfläche beider foramina, getrennt bei Mann und Weib, in den verschiedenen Altersgruppen.
Das Alter schien hier keinen nennenswerten Einfluss auszuueben ($P > 0{,}05$).

3) Regression der Fläche des *foramen lacerum* in Bezug auf ein Mass der entsprechenden Zwischenöffnung.

Die Regression ist vorhanden:

	Regressionsgleichung	Standardfehler (mm^2)
Mann	$X_c = 130{,}39 + 2{,}546\ Y$	28,19
Weib	$X_c = 106{,}6 + 3{,}437\ Y$	28,12

Die Häufigkeitverteilung gehorcht der normalen Kurve.

4) *Foramen lacerum*: Regression seiner Fläche in Bezug auf craniologische Merkmale derselben Seite.
Die Häufigkeitverteilungen wurden durch die wirksamsten und der normalen Kurve sich besser anpassenden Grössen gekennzeichnet; es wurde bei jedem Geschlecht getrennt vorgegangen.

A — *Foramen lacerum* — Regression seiner Fläche in Bezug auf die exocranielle Fläche der entsprechenden petrobasilären Rinne:

Beim Mann ist eine positive Regression vorhanden:

Regressionsgleichung	Standardfehler (mm^2)
$Y_c = 123{,}16 - 0{,}224\ X$	28,91

Beim Weib wurde keine Regression festgestellt.

B — *Foramen lacerum* — Regression seiner Fläche in Bezug auf die Fläche der Luftzellen des *processus mastoideus* derselben Seite.
Beim männlichen und beim weiblichen Geschlecht tritt eine positive Regression auf:

	Regressionsgleichung	Standardfehler (mm^2)
Mann	$Y_c = 103{,}52 + 0{,}0313\ X$	18,72
Weib	$Y_c = 107{,}88 + 0{,}0261\ X$	29,61

C — *Foramen lacerum* — Regression seiner Fläche in Bezug auf die Fläche der exocraniellen Öffnung des entsprechenden *foramen jugulare*.
Es tritt keine Regression auf.

D — *Foramen lacerum* — Regression seiner Fläche in Bezug auf den Durchmesser des *canalis caroticus*. Beim männlichen Geschlecht, aber nicht beim weiblichen, tritt diese Regression auf.

Regressionsgleichung	Standardfehler (mm^2)
$Y_c = 115{,}64 + 0{,}723\ X$	27,80

5) *Foramen lacerum* — Regression der Gesamtfläche beider foramina in Bezug auf craniologische Merkmale.

Folgende Grössen wurden gewählt:

- Konvergenzwinkel der *pars petrosa;*
- Verjüngungsindex der *pars basilaris;*
- Hauptbeugewinkel der Schädelbasis (geänderter Cameron's Winkel);
- Geänderter spheno-maxilärer Winkel;
- Gesichtsindex;
- Index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$;
- Index der *fossa cranii posterior;*
- grösster Index der Schädelbasis $\frac{\text{Inter-Auriculare}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$;
- index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Nasion-Inion}} \times 100$;
- index $\frac{\text{Basion-Bregma}}{\text{Inter-Auriculare}} \times 100$.

Jeder dieser craneologischen Merkmale wurde beschrieben und eingeordnet. Die Häufigkeitverteilungen wurden der Normalkurve angepasst (methode der probits), beim Mann und beim Weib.

In keinem dieser Fälle war eine Regression der Fläche beider *foramina* festzustellen, und es gab auch keine Korrelation zwischen Verjüngungsindex der *pars basilaris* und Luftzellenfläche des *processus mastoideus*. Es gibt aber eine negative Regression der Fläche der *foramina* in Bezug auf den index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$.

	Regressionsgleichung	Stondardfehler
Mann	$Y_c = 442{,}36 - 2{,}500\ X$	49,40
Weib	$Y_c = 439{,}38 - 2{,}270$	47,90

Zusammenfassend, kommen wir zum Schluss, dass die Hypothese einer Beeinflussung des *foramen lacerum* durch den Entwicklungsgrad des *processus mastoideus* und durch den Durchmesser der carotis interna nicht aus der Hand zu weisen ist.

Die erhaltenen Befunde ermöglichen es, als Hypothese anzunehmen, dass die petrobasiläre Rinne dieselben Ursachen hat wie der exocranielle Teil des *foramen lacerum* während anscheinend keine Beziehungen mit dem Entwiklungsgrad des *foramen jugulare* bestehen.

Das Vorhandensein einer Regression der Fläche des *foramen lacerum* in Bezug auf die Luftzellenfläche des *processus mastoideus*, und das Nichtvorhandensein einer Regression dieser Fläche in Bezug auf den Verjüngungsindex der *pars basilaris* lässt es als wahrscheinlich erscheinen, dass die Entwicklung des *foramen lacerum* in erster Linie von den Änderungen, die am «Apex» und an der hinteren und unteren Seite der *pars petrosa* stattfinden, abhaengt.

Die negative regression der Fläche der *foramina* in Bezug auf den index $\frac{\text{Nasion-Sphenobasion}}{\text{Sphenobasion-Inion}} \times 100$, kann die Hypothese unterstützen, dass der grösseren Länge des Hinterstücks der Schädelbasis ein grösserer Entwicklungsgrad der *foramina lacera* entspricht.

Im Gegensatz hierzu zeigten der Beugungsgrad der Schädelbasis, der Entwicklungsgrad und der Winkel des viszeralen Schädels in Bezug zum neuralen Schädel, der Entwicklungsgrad der *pars basilaris* und der *fossa cranii posterior* keinerlei statistisch auswertbare Beziehungen zur Gesamtfläche der *foramina lacera.* Das gleiche gilt in Beziehung zum Entwicklungsgrad des Schädels, gekennzeichnet durch die 3 Indices zwischen Länge und Weite der Basis und Entfernung *basion-bregma.*

BIBLIOGRAFIA

1 — ABBIE, A. A.: Headform and Human Evolution. J. Anat. 81: 233-258, 1947.

2 — ADRIÃO, M. M.: Nota sobre as relações do seio lateral com a apófise mastoideia. A Med. Cont. 52:241-242, 1934.

3 — ADRIÃO, M. M.: Sobre a morfologia do buraco lácero anterior. Port. Med. 39: 1-7, 1955.

4 — ALBINUS, B. S.: *Tables of Skeleton and Muscles of the Human Body* — 1749, London, printed for John and Paul Knapton.

5 — ALBINUS, B. S.: *Explicatio Tabularum, Anatomicarum Bartholomæi Eustachii Anatomici Summi* — 1761 — Leidae, Apud Joannem & Hermannum Verbeek.

6 — ANSON, B. J.: *An Atlas of Human Anatomy*. W. B. Saunders, Co., Philadelphia — London, 1951.

7 — ATHAYDE, A.: Sobre algumas correlações faciais. Trab. da Soc. Port. de Antrop. e Etnol. Vol. 1 — Fasc. IV — 1922.

8 — AUBANIAC, R.: Le Canal Dechiré Posterieur. Travaux du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Medicine d'Alger, 5-33, 1951.

9 — AUBANIAC, R.: Réflexions sur les Ouvertures de la Base du Crane. Travaux du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Medicine d'Alger, 34-41, 1951.

10 — AUGIER, M.: *Squelette Céphalique.* Traité d'Anatomie Humaine de Poirier et Charpy. T. I, Fasc. I. Masson et Cie. Paris, 1951.

11 — BAER, H. J.: Patterns of growth of the skull as revealed by vital staining. Hum. Biol. 26: 80-124, 1954.

12 — BAPTISTA, B. V.: *Anatomia Humana.* Editora Scientifica. Rio de Janeiro, 1943.

13 — BAPTISTA, B. V.: Estudo comparado da circulação cerebral nos mamíferos domésticos e no homem. Razão de ser da rede admirável. Rio de Janeiro, 1922.

14 — BARTHOLINUS, T.: *Anatomia ex Caspari Bartholini.* Typographia A. Vlacq.

15 — BARTHOLINUS, T.: *Quartum Renovata.* 1677, Lugduni, sumpt Joan. Ant. Huguetan & Soc.

16 — BAYLE, A. L. J.: *Traité Elementaire d'Anatomie.* Sixième édition. Labé. Paris, 1855.

17 — BEAUNIS, H. & BOUCHARD, A.: *Nouveaux Éléments d'Anatomie Descriptive et d'Embryologie.* Troisième édition. J. B. Baillière et Fils. Paris, 1879.

18 — BENEDIKT, M.: *Manuel Technique et Pratique d'Anthropométrie Cranio-Céphalique.* Traduit et remanié par P. Kéraval. Lecrosnier et Babé. Paris, 1889.

19 — BENINGTON, R. C.: Cranial Type Contours. Biometricka, 8: 123-201, 1911. (Referido por Bunn e Turner).

20 — BENNINGHOFF, A.: *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* Urban & Schwarzenberg. Berlin-München, 1960.

21 — BEST, C. H. & TAYLOR, N. B.: *The Physiological Basis of Medical Practice.* Seventh Edition. The Williams & Wilkins Company. Baltimore, 1961.

22 — BICHAT, X.: *Traité d'Anatomie Descriptive.* Tome I. Gabon et Brosson. Paris, 1801.

23 — BJORK, A.: Cranial base developement. Am. J. Orthod. 41: 198-225, 1955, (citado por Soott).

24 — BLANDIN, P. F.: *Traité d'Anatomie Topographique ou Anatomie des Régions du Corps Humain.* Seconde édition. Établissement Encyclopédique. Bruxelles, 1837.

25 — BLANCARDUS, ST.: *Anatomia Reformata Sive Coucinna Corporis Humani dissectio ad Neotericorum mentem adornata.* 1695. Lugduni Batavorum, apud Cornelium Boutestein et Jordanum Luchtmans.

26 — BLUNTSCHLI, H: Zur Frage der functionellen Struktur und Bedentung der harten Hirnhant. Arch. Entw. Mech. 106: 303-319, 1925.

27 — BONAMY, M. C.: *Atlas d'Anatomie Descriptive du Corps Humain.* Fortin, Masson et Cie. Paris, 1844.

28 — BOURDON, A.: *Nouvelle Description Anatomique de toutes les parties du corps humain & de leurs usages, avec le cours de toutes les humeurs.* Seconde édition revue, 1683. Paris, chez Laurent d'Houry.

29 — BOURGERY & JACOB: *Anatomie Elementaire.* Société Encyclographique des Sciences Médicales. Bruxelles, 1843.

30 — BOYER: *Traité complet d'Anatomie.* Quatrième édition. Migneret. Paris, 1815.

31 — BRAUS, H.: *Anatomie des Menschen.* Springer-Verlag. Berlin, Gottingen. Heidelberg, 1956.

32 — BUNN, D. I. G. TURNER, P.: The representation of skull shape by contour drawing. J. Anat. 90:298-303, 1956.

33 — BURGGRAEVE, A.: *Histoire de L'Anatomie.* Troisième édition. Ch. Chanteaud et Cie — Paris, 1880.

34 — BURR, H. S. & ROBINSON, G. B.: An anatomical study of the gasserion ganglion, with particular reference to the nature and extend of Meckel's cave. Anat. Rec. 29-269, 1925.

35 — CABANELLAS, M. & SANCHIS, E.: *Atlas Completo de Anatomia Descriptiva.* J. Seix. Barcelona, 1890.

36 — CALLEJA Y SANCHEZ, J.: *Nuevo Compendio de Anatomia Descriptiva.* Tipografia de «La Derecha». Zaragoza, 1886.

37 — CAMERON, J.: The main angle of cranial flexion (The nasion-pituitary basion angle). Am. J. Phys. Anthr. 10: 275-279, 1927.

38 — CAPPELLIN, M.: Contribution to the biometric study of the mastoid region. Bolletino della Societá Italiana di Biologia Sperimentale — Naples, 1947.

39 — CARMEL, G.: An inquiry into phylogenetic basis of the flexous arteria carotis interna of man. Anat. Rec. 39:348, 1928.

40 — CASTRO, J. S.: *Elementos de Osteologia Prática.* Typographia de M. A. da Silva Serra. Bahia. 1812.

41 — CHIARUGI, G.: *Istituzioni di Anatomia dell'Uomo.* Societá Editrice Libraria. Milano, 1904.

42 — COMAS, J.: *Manual de Antropologia Física.* Fundo de Cultura Economica. México-Buenos Aires, 1957.

43 — CORNING, H. K.: *Tratado de Anatomia Topografica.* Traducción directa de la tercera edition alemana por A. Alvarez Cienfuegos. S. Calleja Fernandez. Madrid, 1915.

44 — COSTE, E.: *Manuel de Dissection ou Elements d'Anatomie.* J. B. Baillière. Paris, 1847.

45 — COWPER, W.: *Anatomia / Corporum Humanorum* /- [...] Aucta / A / Guglielmo Cowper Apud Nicolaum Muntendam — 1750.

46 — CRUVEILHIER, J.: *Traité d'Anatomie Descriptive.* Cinquième édition. P. Asselin. Paris, 1871.

47 — CUNNINGHAM: *Text-Book of Anatomy.* Edited by J. C. Brash. Ninth edition. G. Cumberlege, Oxford Universitary Press. London — New York — Toronto, 1951.

48 — DAREMBERG: *Sciences Médicales* — 1870, Paris, J. B. Baillière et Fils.

49 — DAVIS, G. G.: *Applied Anatomy.* Second edition. J. B. Lippincott Co. Philadelphia & London, 1913.

50 — DEBIERRE, C.: *Traité Élémentaire d'Anatomie de l'Homme.* F. Alcan Paris, 1890.

51 — DEIDIER, A.: *Anatomie Raisonnée du Corps Humain* — 1742 — Paris, chez D'Houry.

52 — DELATTRE, A.: La torsion du rocher. C. R. Ass. Anat. 1961.

53 — DELATTRE, A. & FENART, R.: Le crane acromégale, ses raports avec la morphogenèse du crâne. Les Ann. d'Endoc. 15:684-693, 1954.

54 — DELATTRE, A. & FENART, R.: *L'Hominisation du Crâne*. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, 1960.

55 — DELATTRE, A. & FENART, R.: *Lecciones de Anatomia Humana* de Oliveros L. G., Capítulos XL e XLI — Editorial Marban. Madrid, 1962.

56 — *Dictionnaire Raisonné d'Anatomie et de Physiologie*. 1766, Paris, chez Saillant — 2 vols.

57 — DIXON, A. F.: *Manual of Human Osteology*. Oxford Universitary Press. London, 1912.

58 — DUBREUIL, G.: *Embryologie Humaine*. Troisième édition. Vigot Frères Paris, 1947.

59 — DUFAU, P.: *Exposição da Anatomia* — 1764, Lisboa, na oficina de Miguel Manescal da Costa.

60 — DYKE, C. G., DAVIDOFF, L. M. & MASSON, C. B.: Cerebral hematrophy with homolateral hypertrophy of the skull and sinuses. Surg. Gyn. Obst. 57: 588-600, 1933.

61 — EGGERS, G. N.: The influence of the contact-compression factor on osteogenesis in surgical fractures. J. Bone Jt. Surg. 31 A: 693-716, 1949.

62 — ERASMUS W.: *Compendium der Anatomie des Menschen*. E. H. Schroeder. Berlin, 1845.

63 — ESTOR, J. L. E.: *Cours d'Anatomie Médicale*. Deville-Cavelin. Paris. 1833.

64 — FAWCETT, E.: The Primordial Cranium of Xerus. J. Anat. 57: 221-237, 1922/23.

65 — FONTES, V.: Nota sobre a arquitectura da cabeça óssea. Arq. Anat. Antrop. 27 (suplem.): 147-159, 1951/1952.

66 — FORD, E. H. R.: The growth of foetal skull. J. Anat. 90: 63-72, 1956.

67 — FORT, J. A.: *Anatomie Descriptive et Dissection*. A Delehaye. Paris, 1866.

68 — FRANCO, F. S.: *Elementos de Anatomia*. Impressão Régia. Lisboa, 1825.

69 — FRASSETTO, F.: *Lezioni di Antropologia*. B. Lux. Roma, 1909.

70 — FRAZER: *Anatomy of the Human Skeleton.* 5th. Edition. A. S. Breathnade Churchill.

71 — FRIZZI, E.: *Antropologia.* Traducido directamente del alemán por T. de Aranzadi. Editorial Labor, S. A. Barcelona, 1943.

72 — GARCIA, J. M. N.: *Curso Elementar de Anatomia Humana.* Imprensa de L. de Sousa Teixeira. Rio de Janeiro, 1854.

73 — GARDNER, E., GRAY, D. J. & Ó RAHILLY, R.: *Anatomy.* W. B. Saunders Co. Philadelphia-London, 1960.

74 — GAVAN, J. A.: Photography: an anthropometric tool. Am. J. Phys. Anthrop. 10: 331-353, 1952.

75 — GEGENBAUER, C.: *Traité d'Anatomie Humaine.* Traduit sur la troisième édition allemande. C. Reinwald. Paris, 1889.

76 — GÉRARD, G.: *Manuel d'Anatomie Humaine.* G. Steinheil. Paris, 1912.

77 — GIBLIN, N. & ALLEY, A.: A method of determining bone growth in the skull. Anat. Rec. 83: 381-387, 1942.

78 — GIBLIN, N. ALLEY, A. & Studies in skull growth — coronal suture fixation. Anat. Rec. 88:143-153, 1944.

79 — GIRGIS, F. C. & PRITCHARD, J. J.: Morphological status of cranial sutures. J. Anat. 89: 577, 1955.

80 — GIRGIS, F. C. & PRITCHARD, J. J.: Effects of skull damage on the development of sutural patterns in the rat. J. Anat. 92: 39-51, 1958.

81 — GLUCKSMANN, A.: Studies on Bone Mechanics in Vitro. Anat. Rec. 72: 97-108, 1938.

82 — GLUCKSMANN, A.: The Role of Mechanical Stress in Bone Formation in Vitro. Anat. Rec. 73: 39-52, 1939.

83 — GLUCKSMANN, A.: The Role of Mechanical Stress in Bone Formation in Vitro. J. Anat. 76: 231-239, 1942.

84 — GRAY, H.: *Anatomy of the Human Body.* Edited by W. Lewis. Twenty--fourth edition. Lea & Febiger. Philadelphia, 1942.

85 — GREGOIRE, R. & OBERLIN — *Précis d'Anatomie.* J.-B. Baillière et Fils. Paris, 1926.

86 — GUERRA, L.: Sobre as Apófises Clinóides — Comunicação apresentada à 8.ª Reunião Científica da Fac. de Med. do Porto — 1958-59.

87 — GUERRA, L.: As Bases Anatómicas da Circulação Arterial no Canal Carotídeo — Comunicação apresentada ao XXVI Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências. Porto, 1962.

88 — GUIMARÃES J. P.: *Tratado de Anatomia Descriptiva*. H. Laemmert & C., Rio de Janeiro.

89 — HALLER, A.: *De Partium Corporis Humani* — 1777-78. Bernae et Lausanne, Ex prelo Societatis Typographicae.

90 — HAM, A. W. & LEESON, T. S.: *Histology*. Fourth Edition. Pitman Medical Publishing Co. Ld. London, J. B. Lippincot Company. Philadelphia, 1961.

91 — HAMILTON, W. J.; BOYD, J. D.; MOSSMAN, H. W.: *Human Embriology*. W. Heffer & Sons Limited. Cambridge, 1959.

92 — HARRISON, R.: *The Dublin dissecator or Manual of Anatomy*. Fifth Edition. Hodges and Smith. Dublin, 1838.

93 — HARRISON, R.: *A Textbook of Human Embryology*. Blackwell Scientific Publications Ltd. Oxford, 1959.

94 — HEISTER, L.: *Compendium Anatomicum* — 1719, Altorfi et Norimbergae. In Bibliopolio Kohlesiano et Adolphiano.

95 — HILL, A. B.: *Principles of Medical Statistics*. Fifth edition. The Lancet Ltd. London, 1950.

96 — HRDLICKA, A.: *Practical Anthropometry*. The Wistar Institute of Anatomy and Biology. Philadelphia, 1939.

97 — HUMPHRY, G.: *The Human Skeleton*. Cambridge, 1858. Cit. Ashley-Montagu.

98 — HYRTL, G.: *Manuale di Anatomia Topografica*. Seconda traduzione italiana eseguita sulla 5e ed ultima edizione viennese. A. Pellerano ed V. Pasquale. Napoli, 1870.

99 — KEITH, A.: Abnormal Crania — Achondroplastic and Acrocephalic. J. Anat. 47: 189-206, 1913.

100 — KEITH, A.: *Human Embryology and Morphology*. Sixth edition. Ed. Arnold & Co. London, 1948.

101 — KLAAUW, C. J. VAN DER: Cerebral Skull and Facial Skull. Arch. Neerl. Zool. 7: 16-37, 1946 (citado por Moss, M. L.).

102 — KLAAUW, C. J. VAN DER: Size and position of functional components of the skull. Arch. Neerl. Zool. 9:1-559, 1948-52 (citado por Moss, M. L.).

103 — KRAUSE, W.: *Manuel d'Anatomie Humaine.* Traduit sur la troisième édition allemande par L. Dollo. A. Manceaux et G. Masson. Bruxelles-Paris, 1887.

104 — LAITINEN, L.: Craniosynostosis. Ann. Paediat. Fenn. 2: 1-130—Supl. 6, 1956.

105 — LAMOTTE, M.: *Introduction a la Biologie Quantitative.* Masson & Cie., Editeurs. 1948.

106 — LAUTH, E. A.: *Neues Handbuch der Pratischen Anatomie.* L. J. Rieger und Co. Stuttart und Leipzig, 1835.

107 — LANCISI, G. M.: *Tabulae Anatomicae Bartholomaei Eustachii* — 1717. Coloniae Allobrogum, Suptibus Cramer & Perachon.

108 — LEBER, F.: *Praelectiones Anatomicae* — 1778, Vindobonae, Apud Rudolphum Graeffer.

109 — LE DOUBLE, A. F.: *Traité des Variations des Os du Crâne de l'Homme.* Vigot Frères. Paris, 1903.

110 — LEFEBVRE, M.: Resultats obtenus à l'Hôpital des Enfants malades au point de vue des atrophies cérébrales. J. Radiol. 32:741-743, 1951.

111 — LEFEBVRE, M., GUY, J. E. & METZGER, J.: Evolution des signes radiographiques des atrophies cérébrales unilaterales. Acta Radiol. 40:314--324, 1953.

112 — LEFEBVRE, M., FAURE, C., METZGER, J. & METTIER, M.: Action du cerveau sur le crâne au cours des premières années de la vie. J. Radiol. 36:297-307, 1955

113 — LEITÃO, M. J.: *Tratado Completo de Anatomia, e Cirurgia.* Offic. de A. Gomes. Lisboa, 1788.

114 — LIEUTAUD, J.: *Essais Anatomiques* — 1766, Paris, chez D'Houry, Guillyn, Didot.

115 — LLORCA, F. O.: *Anatomia Humana.* Editorial Cientifico-Médica. Barcelona, 1944.

116 — LOCKHART, R. D.: The dural relations of the gasserian ganglion with reference to a new method of surgical approach. J. Anat., 62:105--107, 1927.

117 — LOCKHART, R. D., HAMILTON, G. F. & FYFE, F. W.: *Anatomy of the Human Body*. Faber & Faber Ltd. London, 1959.

118 — MARTIN, R. & SALLER, K.: *Lehrbuch der Anthropologie*. G. Fischer. Stuttgart, 1957-59.

119 — MARTINEZ, M.: *Anatomia Completa del Hombre* — 1745, Madrid — Imprensa Real.

120 — MASSE, J. N.: *Traité Practique d'Anatomie Descriptive*. J. B. Baillière et Fils, Paris.

121 — MASSE, J. N.: *Petit Atlas Complet d'Anatomie Descriptive*. Quatrième édition. J. B. Baillière. Paris, 1852.

122 — MASSLER, M. & SCHOUR, I.: The growth pattern ofthe cranial vault in the albino rat as measured by vital staining with alizarin red «S». Anat. Rec. 110:83-101, 1951.

123 — MAYGRIER, J. P.: *Manuel de l'Anatomiste*. Troisième édition. J. S. Merlin. Paris, 1813.

124 — MCCLELLAN, G.: *Anatomie des Régions*. Traduite sur l'édition anglaise par L. Tollemer. Deuxième édition. F. R. de Rudeval. Paris, 1906.

125 — MECKEL, J. F.: *Manuel d'Anatomie*. Traduit de l'allemand par A. J. L. Jourdan. J. B. Baillière. Paris, 1825.

126 — MEDNICK, L. W. & WASHBURN, S. L.: The Role of the Sutures in the Growth of the Braincase of the Infant Pig. Am. J. Phys. Anthr. 14:175-186, 1956.

127 — MERKEL, F.: *Trattato di Anatomia Topografica*. Traduzione con note ed aggiunte del Dott. G. Sperino. Unione Tipografico-Editrice. Torino, 1901.

128 — MONRO, A.: *The Anatomy of the Human bones and nerves*. Third edition. Bell and Bradfute. Edinburg, 1820.

129 — MOREL, C. & DUVAL, M.: *Manuel de l'Anatomiste*. Asselin et Cie. Paris, 1883.

130 — MORICE, E., TISSERAND, M. & REBOUL, J.: *Méthodes statistiques en Médecine et en Biologie.* Masson et Cie. Paris, 1947.

131 — Moss, M. L.: Growth of the calvaria in the rat. The determination of osseous morphology. Am. J. Anat. 94: 333-362, 1954.

132 — Moss, M. L.: Experimental alteration of sutural area morphology Anat. Rec. 127: 569-589, 1957.

133 — Moss, M. L.: Premature synostosis of the frontal suture in the cleft palate skull. Plast. Reconst. Surg. 20: 199-205, 1957.

134 — Moss, M. L.: Fusion of the frontal suture in the rat. Am. J. Anat. 102: 141-165, 1958.

135 — Moss, M. L.: Rotations of the cranial components in the growing rat and their experimental alteration. Acta Anat. 32: 65-86, 1958.

136 — Moss, M. L.: The pathogenesis of artificial cranial deformation. Am. J. Phys. Anthr. 14: 269-286, 1958.

137 — Moss, M. L.: The pathogenesis of premature crania synostosis in man. Acta Anat. 37: 351-370, 1959.

138 — Moss, M. L.: Inhibition and stimulation of sutural fusion in rat calvaria. Anat. Rec. 136: 457-468, 1960.

139 — Moss, M. L. & BAER, M. J.: Differential growth of the rat skull. Growth, 20: 107-120, 1956.

140 — Moss, M. L., NOBACK, C. R. & ROBERTSON G. G.: Growth of certain human fetal cranial bones. Am. J. Anat. 98: 191-204, 1956.

141 — Moss, M. L. & YOUNG, R. W.: A functional approach to craniology. Am. J. Phys. Anthr. 18: 281-292, 1960.

142 — MOYNAC, L.: *Manuel d'Anatomie Descriptive.* H. Lauwereyns. Paris, 1880.

143 — NOVACK, C. R.: Some gross structural and quantitative aspects of the development of human embryonic fetal and circumnatal skeleton. Anat. Rec. 87: 29-51, 1943.

144 — NOBACK, C. R. & M. L. Moss: Differential growth of the human brain. J. Comp. Neurol. 105: 539-552, 1956.

145 — OLIVIER, G.: *Pratique Anthropologique.* Vigot Frères. Paris, 1960.

146 — PAPILLAULT, G.: Étude morphologique de la base du crane. Bull. de la Soc. d'Anthr. de Paris. IX-4me Ser.: 336-385, 1898.

147 — PATTEN, B. M.: *Human Embryology.* Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 1953.

148 — PATURET, G.: *Traité d'Anatomie Humaine.* Masson et Cie. Paris, 1951.

149 — PAULET, V.: *Traité d'Anatomie Topographique.* V. Masson et Fils. Paris, 1867-70.

150 — PEARSON, M.: *Élements d'Anatomie Raisonnée.* 1763, Paris, chez Desaint & Saillant.

151 — PINTO MACHADO C. S.: *Fossae Cranii Occipitales Inferiores.* Porto, 1961.

152 — PLENCK, J. J.: *Primae Linae Anatomes.* Types Academicis. Conimbricae, 1807.

153 — POPA, G. T.: Mechanostruktur und Mechanofunction der Dura mater des Menschen. Morph. Jb. 78: 85-187, 1936.

154 — PORRAS, M.: *Anatomia Galenico-Moderna.* 1733, Madrid, por los herderos del autor.

155 — PORTAL, A.: *Cours d'Anatomie Médicale.* Bandouin. Paris, 1803.

156 — PORTAL, M.: *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie.* 1770, Paris, chez Didot.

157 — PRITCHARD, J. J.: A cytological and histochemical study of bone and cartilage formation in the rat. J. Anat. 86:259-277, 1952.

158 — PRITCHARD, J. J., SCOTT, J. H. & GIRGIS, F. C.: The structure and development of cranial and facial sutures. J. Anat. 90:73-86, 1956.

159 — QUAIN, J.: *The elements of Anatomy.* Edited by E. A. Schäfer, J. Symington & T. H. Bryce. Eleventh edition. Longmans, Green and Co. London, 1835.

160 — RANSON & CLARK: *The Anatomy of the Nervous System.* 10th Edition. W. B. Saunders Co. Philadelphia and London, 1959.

161 — Reis, C. S. & Sarmento, A.: *Manual de Estatística Médica.* Instituto de Medicina Tropical. Lisboa, 1960.

162 — Riesenfeld, A.: The variability of temporal lines, its causes and effects. Am. J. Phys. Anthr. 13:599-620, 1955.

163 — Rolfink, W.: *Dissertationes anatomicae.* Noribergae, 1656.

164 — Romiti, G.: *Compendio di Anatomia Topografica dell'Uomo.* Società Editrice. Milano, 1905.

165 — Ross, A. T.: Cerebral hemiatrophy with compensatory homolateral hypertrophy of the skull and sinuses and diminution of cranial volume. Am. J. Roentg:. 45: 332-341, 1941.

166 — Rouvière, H.: *Anatomie Humaine.* Troisième édition. Masson et Cie. Paris, 1932.

167 — Rudinger, N.: *Corso di Anatomia Topografica.* Versione italiana sulla seconda edizione tedesca con annotazioni del Dott. G. Antonelli F. Vallardi. Milano, 1891

168 — S. Tomás de Aquino: *Epistola exhortatoria de modo studendi ad Fratrem Joannem.* Opuscula theologica. Marietti Editori Ltd. — 1954.

169 — S. Tomás de Aquino: *Summa Theologiae* II-II q. 2, a. 3 c. B. A. C. Madrid, 1952.

170 — Sabatier, M.: *Tratado completo de Anatomia ou descrição de todas as partes do corpo humano.* Traduzido do francês. Typografia Rollandiana. Lisboa, 1801-02.

171 — Saint-Hilaire: *Anatomie du corps humain avec ses maladies.* Paris, 1698. Chez Louis Guerin.

172 — Sandifort, E.: *Descripsio Ossium Hominis.* 1785 — Lugduni Batavorum.

173 — Sandifort, E.: *Museum Anatomicum Academiae Lugduno.* Batavae, 1793 — Lugduni Batavorum, apud S. et J. Luchtmans.

174 — Santucci, B.: *Anatomia do Corpo Humano.* Offic. de A. Pedrozo Galram. Lisboa, 1739.

175 — Sappey, P. C.: *Traité d'Anatomie Descriptive.* Troisième édition. Delahaye et Cie. Paris, 1876.

176 — SCHULTZE, O.: *Atlas d'Anatomie Topografique.* Édition française par P. Lecène. J. B. Baillière et Fils. Paris, 1905.

177 — SCHWARTZ, M. D.: *Les Méthodes Statistiques en Médicine.* Inst. Statis. de l'Univ. Paris, 1957/58.

178 — SCOTT, J. H.: Cranial Base. Am. J. Phys. Anthr. 16:319-348, 1958.

179 — SERRANO, J. A.: *Tratado de Osteologia Humana.* Typografia da Academia Real das Sciencias. Lisboa, 1895.

180 — SERTILLANGES, A. D.: *A Vida Intelectual.* 3.ª edição — Colecção Studium — Arménio Amado, editor, Suc.. Coimbra, 1957.

181 — SIMKINS, C. S.: *Functional Human Anatomy.* Wm. C. Brown Co. Dubuque, Iowa, 1949.

182 — SIMPSON, M. E., VANDYKE, D. C., ASHING, C. W. & EVANS, H. M.: Regeneration of the calvarium in young normal and growth hormone treated hypophysectomised rats. Anat. Rec. 115:615-626, 1953.

183 — SOBOTTA, J.: *Atlas d'Anatomie Descriptive.* Édition française par A. Desjardins. J. B. Baillière et Fils. Paris, 1905.

184 — SOEMMERRING, S. T.: *Traité d'Ostéologie et de Syndesmologie.* Traduit de l'allemand par A. J. L. Jourdan. J. B. Baillière. Paris, 1843.

185 — SPALTEHOLZ, W.: *Atlas de Anatomia Humana.* Version espanhola de la décimocuarta edición alemana, por E. Pons Tortella. Editorial Labor, S. A. Barcelona, 1944.

186 — SPIGEL, A.: *Opera.* 1645, Amsterdami.

187 — STARCK, D.: *Embryologie.* Ein Lehrbuch auf Allgemein Biologischer Grundlage — Georg Thieme Verlag — Stuttgart, 1955.

188 — TAVARES, A. S.: As relações entre o indice côndilo-occipital e a inclinação do buraco occipital. «Estudos de Morfologia» oferecidos ao Prof. J. A. Pires de Lima por ocasião do do seu 70.º aniversário — 280-290, 1947.

189 — TESTUT, L. & LATARJET, A.: *Traité d'Anatomie Humaine.* Neuvième édition. G. Doin & Cie. Paris, 1948.

190 — TILLAUX, P.: *Traité d'Anatomie Topographique.* Neuvième édition. Asselin & Houzeau. Paris, 1897.

191 — TÖNDURY, G.: *Anatomia Topográfica y Aplicada.* Editorial Cientifico-Médica. Barcelona-Madrid-Lisboa. 1958.

192 — VALENTI, G.: *Trattato di Anatomia Umana.* F. Vallardi. Milano, 1912.

193 — VALVERDE, J.: *La Anatomia del Corpo Umano.* Vinetia, 1586.

194 — VELPEAU, A. A. L. M.: *Traité complet d'Anatomie Chirurgicale, Générale et Topographique du Corps Humain.* Troisième édition. H. Dumont. Bruxelles, 1834.

195 — VELPEAU, A. & BÉRAUD, B. J.: *Manuel d'Anatomie Chirurgicale Générale et Topographique.* Deuxième édition. G. Baillière. Paris, 1862.

196 — VILLEMIN, F.: *Précis d'Anatomie Topographique.* J. B. Baillière et Fils. Paris, 1928.

197 — VON SPEE, E. G.: *Skelettlehre. In Handbuch der Anatomie des Menschen.* Herausgegeben von K. von Bardeleben. Erster band. G. Fischer. Jena, 1896.

198 — VESALIUS, A.: *Andreae Vesalii Anatomia «De Corporis Humani Fabrica».* 1604. Venetiis apud Joannen Antonium et Jacobum de Franciscis.

199 — WALKER, A. E.: The attachments of the dura mater over the base of the skull. Anat. Rec. 55: 291-1933.

200 — WASHBURN, S. L.: The relation of temporalis muscle to the form of the skull. Anat. Rec. 99: 239-248, 1947.

201 — WASHBURN, S. L.: The effect of the temporal muscle on the form of mandibles. J. Deut. Res. 26/2: 174, 1947.

202 — WEIDENREICH, F.: *Apes, Giants and Man.* The University of Chicago Press. Chicago-Illinois, 1946.

203 — WILLIS, R. A.: *The Boderland of Embryology and Pathology.* Butter Worth and Co. (Publishers) Ltd. London, 1958.

204 — WOERDEMAN, M. W.: *Atlas of Human Anatomy.* Wetenschappelijke Uitgeverij. Amsterdam, 1948.

205 — WOLF-HEIDEGGER, G.: *Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen.* S. Karger. Basel-New York, 1961.

206 — YOUNG, R. W.: The influence of cranial contents on post-natal growth of the skull in the rat. Am. J. Anat. 105: 383-415, 1959.

207 — ZUCKERMAN, S.: Age Changes in the Basicranial Axis of the Human Skull. Am. J. Phys. Anthr. 13: 521-539, 1955.

ACABADO DE IMPRIMIR EM JULHO
DE MIL NOVECENTOS E SESSENTA
E TRÊS NA TIPOGRAFIA BLOCO
GRÁFICO, LIMITADA — PORTO

CORRIGENDA

PÁGINA	LINHA	ONDE SE LÊ	LEIA-SE
32	36	boundery	boundary
34	14	phérygoïde	pterygoïde
75	6	0,43	0,43 °/₀
90	16	(plano $\beta\gamma$)	(plano $\beta\lambda$)
100	3	corpo	*corpus*
100	6	corpo	*corpus*
100	10	pré-esfenoide	pré-esfenóide
101	22	parecem influir	parece influirem
112	14	$P < 10^{9}$	$P < 10^{-9}$
118	10	mávimo	máximo
146	gráfico 13	31,5	34,5
152	gráfico 17	852	857
153	gráfico 18	533	532
157	gráfico 20	63	62
161	gráfico 23	142 (primeiro no eixo das ordenadas a partir da origem dos eixos)	112
173	gráfico 29	133	135

