

PAULO ROBERTO BOTACIN

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO E DAS RELAÇÕES DO NERVO  
INFRA-ORBITÁRIO DO MACACO-PREGO (Cebus apella)

*Este exemplar foi  
devidamente corrigido  
conforme resolução CCG/036/93  
Piracicaba 2, de julho de 1992  
Mathias Vitti  
(orientador)*

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba da Universidade Estadual de  
Campinas, para a obtenção do Grau de Mestre  
em Ciências, área de Biologia e Patolo-  
gia Buco Dental.

Orientador: PROF. DR. MATHIAS VITTI†

PIRACICABA - SP

1992

PAULO ROBERTO BOTACIN

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO E DAS RELAÇÕES DO NERVO  
INFRA-ORBITÁRIO DO MACACO-PREGO (Cebus apella)

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba da Universidade Estadual de  
Campinas, para a obtenção do Grau de Mestre  
em Ciências, área de Biologia e Patolo-  
gia Buco Dental.

PIRACICABA - SP

1992

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

À IVONE e LEANDRO,

meus pais.

À DORA, RAFAEL e ALEXANDRE,  
com os quais divido uma  
paixão.

Agradecemos a todos os que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho e em particular:

Sta. Araci Alves dos Santos.

Sta. Eliene Aparecida Narvaes.

Sr. José Ari Gualberto Junqueira.

Sta. Sandra Aparecida dos Santos.

Departamento de Morfologia da Faculdade  
de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Departamento de Morfologia da Faculdade  
de Odontologia de Araçatuba - UNESP.

Universidade de Campinas.

Universidade Estadual Paulista "Júlio  
de Mesquita Filho".

Coordenação de Aperfeiçoamento de  
Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Agradecimentos especiais.

Ao **PROF. DR. MATHIAS VITTI**, orientador e mestre, vem nos proporcionando orientação segura e amizade, influenciando nossa formação científica

Ao **PROF. DR. JOSÉ AMÉRICO DE OLIVEIRA**, pela sua conduta, incentivo, amizade e apoio sempre dedicados à nossa pessoa.

Aos **DOCENTES, PESSOAL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO e PÓS-GRADUANDOS** do DEPARTAMENTO de PATOLOGIA da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, que com elevado espírito universitário sempre que necessário nos estimulou e ajudou.

Ao **NÚCLEO DE PROcriação DE MACACOS-PREGO (Cebus apella)** da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, que forneceu-nos todos os animais utilizados neste trabalho.

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	02
REVISÃO DA LITERATURA.....	05
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	20
CONCLUSÕES.....	36
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## INTRODUÇÃO



## INTRODUÇÃO

O macaco-prego (Cebus apella) tem se mostrado um bom modelo experimental, e esta assertiva pôde ser comprovada através de pesquisas morfológicas desenvolvidas com o mesmo, muitas delas na Faculdade de Odontologia de Aracatuba (MADEIRA & WATANABE, 1975; OLIVEIRA et al., 1977; MADEIRA & OLIVEIRA, 1979; COSTA et al., 1982; IYOMASSA et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1988). A revista da literatura tem mostrado algumas características morfológicas da face desse primata, e tem fornecido bases sólidas para pesquisas experimentais de valor e de aplicações clínicas. Entretanto, ainda são escassas pesquisas morfológicas neste macaco. A crescente escassez de primatas do Velho-Mundo, aliada a inúmeras dificuldades em se obter tais espécimes, através da procriação em cativeiro e, os custos elevados, que isso acarreta, tem estimulado muitos pesquisadores a voltarem suas vistas para outros tipos de macacos.

O Cebus apella é o primata do Novo-Mundo que ocupa uma maior área territorial, e resiste às condições mais difíceis de sobrevivência. Cada vez mais pesquisadores, de várias partes do mundo, começaram a utilizar este macaco como modelo experimental. Tal fato pôde ser verificado por ocasião do XII

Congresso da Sociedade Internacional de Primatologia, realizado no Brasil em 1988.

Por outro lado, poucos são os trabalhos publicados que descrevem as características do padrão de distribuição dos nervos da face do macaco-prego (IYOMASSA et al., 1983; OLIVEIRA et al., 1988) e nenhum deles está relacionado às características do nervo infra-orbitário.

Com a finalidade de contribuir para o conhecimento da anatomia descritiva do nervo infra-orbitário desse primata, nos propusemos a estudá-lo em sua origem e trajeto das fibras, com o auxílio de uma lupa estereoscópica.

REVISÃO DA LITERATURA

## REVISÃO DA LITERATURA

A literatura compulsada refere-se em sua maioria ao estudo do nervo infra-orbitário no homem.

No capítulo de Sistema Nervoso Periférico TESTUT (1932) já descrevia a origem, trajeto e terminações, bem como as relações do segundo ramo do nervo trigêmio, o nervo maxilar, desde o ponto de origem no gânglio trigeminal. A partir deste ponto o nervo se dirige de trás para diante e um pouco de dentro para fora, atravessa o forame redondo, obliquamente à fossa pterigopalatina, alcança o extremo posterior do canal infra-orbitário, para desembocar no forame infra-orbitário. Com referência às relações deste nervo, segundo o autor, posiciona-se na fossa pterigopalatina na porção mais elevada desta, onde fica envolto por tecido gorduroso. A artéria maxilar interna lhe é subjacente. Na órbita, após passar pela fissura orbitária inferior, desliza por sob uma lâmina fibrosa que oblitera esta fenda; atinge o sulco e a seguir o canal infra-orbitários. Junto ao nervo infra-orbitário corre a artéria de mesmo nome, primeiro pela sua face lateral e depois pela medial. O autor afirma também que há a formação de um plexo dental constituído por nervos alveolares superiores posteriores e anteriores. Com relação aos ramos terminais, o nervo infra-orbitário aponta sua

origem após a passagem pelo forame do mesmo nome, próximo à fossa canina, e se divide em: a) ramos palpebrais inferiores (indo para pele e mucosa da região); b) ramos labiais superiores (destinados aos lábios); e c) ramos nasais (inervadores da pele da asa do nariz e do vestibulo das fossas nasais).

Durante a descrição do nervo maxilar, CHIARUGI (1948), referiu-se a este como um nervo sensitivo, com formato cilíndrico, na porção craniana, e seguindo a parede lateral do seio cavernoso. Alcança então o forame redondo do osso esfenóide, e é através deste que alcança a fossa pterigopalatina, e deixa a cavidade craniana. Com um trajeto oblíquo e para diante atravessa a parte superior da referida fossa, pode então passar pela fissura orbitária inferior, e se posicionar, deste modo, no sulco e a seguir no canal infra-orbitário. Passa a ser chamado de nervo infra-orbitário. Este então alcança a fossa canina, após atravessar o forame infra-orbitário, e se dissocia em ramos terminais: a) Ramo palpebral inferior: único, que se distribui para a pele e para a conjuntiva da pálpebra inferior, e para a pele do canto interno do olho. b) Ramos nasais: em número de dois a três ramos, se distribuem pela asa, septo móvel do nariz e mucosa do vestibulo. c) Ramos labiais superiores: em número de três a quatro, alcançam a pele do lábio superior (superficialmente), e a mucosa do lábio e gengiva da região superior anterior (profundamente).

ALVES (1962) estudou o nervo infra-orbitário e afirmou que este é, a rigor, um prolongamento do tronco primitivo, o nervo maxilar. Tal nervo percorre o canal infra-orbitário, e ao sair pelo orifício de mesmo nome forma um "bouquet", com ramos: palpebrais inferiores, destinados à palpebra inferior; ramos nasais externos, que alcançam a parede externa e a asa do nariz; ramos nasais internos, que se distribuem pela mucosa da parte anterior das fossas nasais e; ramos labiais superiores, destinados à inervação da mucosa do lábio superior e da asa do nariz, e para a gengiva anterior superior.

Segundo LOCKHART et al. (1965) o nervo maxilar sai pelo forame redondo maior, cruza então a fossa pterigopalatina, e alcança a apófise orbitária do osso palatino. Daí chega à cavidade orbitária, atravessa para isto a fissura orbitária inferior, e recebe o nome de nervo infra-orbitário. Esta estrutura passa pelo sulco e depois pelo canal infra-orbitário, no assoalho da órbita. Alcança a face humana após atravessar o forame infra-orbitário. Divide-se então em ramos que se dirigem para a pálpebra inferior, nariz e lábio superior, formando sob os músculos, o plexo infra-orbitário, que se une aos ramos profundos do nervo facial.

ROUVIÈRE (1970) descreveu o nervo maxilar como exclusivamente sensitivo, que atravessa o forame redondo e penetra na fossa pterigopalatina, assume desta forma uma direção

oblíqua e para frente. Daí se origina o nervo infra-orbitário que segue pelo sulco e pelo canal de mesmo nome, indo desembocar na fossa canina, através do forame infra-orbitário. A artéria de mesmo nome acompanha o nervo nas estruturas acima citadas. Inicialmente caminha lateralmente ao nervo e passam para seu lado medial. O autor indica como origem do nervo alveolar superior médio o nervo infra-orbitário (próximo à extremidade posterior do canal). Por ser inconstante, tal ramo é frequentemente confundido com ramos do nervo infra-orbitário. Segundo o autor, são três os ramos terminais deste nervo: palpebrais inferiores (pálpebra inferior), labiais superiores (pele e mucosa desta região) e nasais (pele).

Durante a descrição do nervo maxilar APRILE et al. (1971) citaram que o mesmo está envolto por um tecido adiposo muito frouxo. Em seu trajeto, o nervo, atravessa o forame redondo e alcança a fossa pterigopalatina, onde também está a artéria maxilar interna. Tal vaso, muito sinuoso nesta região, descreve uma curva com concavidade superior, que abraça a face inferior do nervo infra-orbitário. Ao relatar o trajeto deste nervo, os autores, apontaram uma lâmina fibrosa, que obliterava a fissura orbitária inferior. Este elemento obriga o nervo, ao penetrar o sulco infra-orbitário, a passar sob tal estrutura.

Os mesmos autores mencionaram o nervo alveolar superior médio como um ramo do nervo infra-orbitário, e com origem variável. Geralmente emerge de uma zona de transição entre

o sulco e o canal. Considerando os ramos terminais do mesmo nervo, os autores afirmaram que os ramos palpebrais se dirigem para a pálpebra inferior, para inervar seu terço médio; os ramos nasais se distribuem pela pele da pirâmide nasal; e os ramos labiais são destinados ao tegumento do lábio superior e sua mucosa.

ORTS LLORCA (1972), no capítulo dedicado aos nervos cranianos, descreveu o nervo infra-orbitário como o ramo mais volumoso do nervo maxilar, parecendo ser a sua continuação. Durante seu trajeto cruza a fossa pterigopalatina e entra na órbita pela fissura orbitária inferior, para isto apóia-se sobre seu assoalho e segue o sulco infra-orbitário e o canal de mesmo nome. Dá origem a numerosos ramos terminais: para a pele da porção lateral do nariz (ramos nasais externos); para o lábio superior (ramos labiais) e; para a pálpebra inferior (ramos palpebrais).

COULY (1974) mencionou, durante a descrição do nervo maxilar humano, que a artéria maxilar interna sofre uma curva de concavidade superior, que abraça a face inferior deste nervo, no interior da fossa pterigopalatina. Ainda nesta região, o nervo maxilar tem um trajeto oblíquo e para frente, até alcançar o assoalho da órbita. Aí, segue pelo sulco e depois pelo canal infra-orbitário, se dirigindo para frente. Durante este trajeto é acompanhado pela artéria infra-orbitária, que passa sobre o nervo, para ocupar o seu lado interno. Os ramos



terminais do nervo infra-orbitário, emergem na face anterior da maxila, após atravessarem o forame de mesmo nome (podendo existir em número superior a um), se dividem em: (1) ramos palpebrais inferiores (irão inervar palpebra inferior); (2) ramos nasais internos (destinados à pele do nariz); (3) ramos labiais superiores (alcançam a superfície do lábio).

GARDNER et al. (1978) descreveram o nervo infra-orbitário como uma continuação do nervo maxilar, que ganha a órbita através da fissura orbitária inferior, e termina na face, emergindo através do forame infra-orbitário na face anterior da maxila. Em seu trajeto, o nervo maxilar, atravessa sucessivamente: a fossa pterigopalatina, a órbita e chega à face. Ocupa desta forma o sulco, o canal e o forame infra-orbitário. Na face divide-se em diversos ramos: palpebral inferior (que alcança a conjuntiva e a pele da pálpebra inferior); nasal (destinado à pele do nariz); labial superior (atinge a túnica mucosa da boca e a pele do lábio). O ramo alveolar superior médio, segundo os autores, se origina, muitas vezes, do nervo infra-orbitário.

O nervo maxilar foi descrito por GRAY (1979) como um dos ramos do nervo trigêmeo, que cruza o forame redondo e alcança a fossa pterigopalatina. Nesta região, inclina-se em direção lateral e penetra na órbita através da fissura orbitária inferior. Passa a ser chamado de nervo infra-orbitário e, continuando-se rostralmente, aprofunda-se no canal de mesmo nome.

Emerge na face anterior da maxila através do forame infra-orbitário, onde profundamente está o músculo levantador do lábio superior, e divide-se em ramos para a pele da face, nariz, pálpebra inferior e lábio inferior.

Com a finalidade de analisar a distribuição anatômica do nervo mandibular e seus ramos no macaco-prego (Cebus apella), YIOMASSA et al. (1983) dissecaram 7 cabeças (14 lados), sob lupa e microscópio cirúrgico. Os autores, fizeram uma descrição detalhada do respectivo nervo.

O'RAHILLY (1985) afirmou que o nervo maxilar é continuado pelo nervo infra-orbitário, que através da fissura orbitária inferior chega à órbita, ocupa o sulco, o canal e cruza os forames infra-orbitários, terminando na face. Originam-se então: os ramos palpebrais inferiores (destinados à pálpebra inferior); labiais superiores (para inervarem a mucosa desta região) e; nasais externos e internos (para a pele do nariz). Antes porém, no interior da órbita originam-se os ramos alveolares superiores médio e anterior. Indica também, o autor, que abaixo da margem infra-orbitária, na maxila, está presente o forame infra-orbitário, que dá passagem ao nervo e à artéria de mesmo nome.

O nervo facial e seus ramos foram dissecados e estudados por OLIVEIRA et al. (1988) em 12 macacos-prego (Cebus apella), adultos de ambos os sexos.

DÍAZ & MORERE (1989) estudaram a existência, frequência e sítio de origem dos nervos alveolares superiores e médios em 100 casos humanos. Foram utilizados 40 maxilas secas, que foram transiluminadas; 40 maxilas formalizadas, com os nervos alveolares "in situ" que também foram transiluminadas e, 20 hemicabeças que foram dissecadas em combinação com a transiluminação. Observou-se a presença dos nervos alveolares superiores médios em 57 casos. Os autores concluíram que, do total de casos estudados, 35 dos nervos alveolares superiores médios originavam-se do tronco do nervo maxilar, no canal infra-orbitário e 22 originavam-se a nível do tuber da maxila, um pouco antes da entrada do canal infra-orbitário.

FIGÚN & GARINO (1989) descreveram o nervo maxilar como exclusivamente sensitivo, apresentando após sua passagem pelo forame redondo um percurso semelhante a dois cotovelos ou às curvas de uma baioneta. Neste segmento apresenta-se como um cordão cilíndrico que está acompanhado por vênulas inconstantes. Na fossa pterigopalatina, onde surge pela parte mais alta e posterior, há um tecido adiposo muito frouxo envolvendo-o no interior dessa fossa. Alcança a fissura orbitária inferior e atinge o canal infra-orbitário, que o conduz até o forame de mesmo nome, na face anterior da maxila. Os ramos terminais formam um ramalhete infra-orbitário, composto por ramos ascendentes (ramos palpebrais inferiores), que atingem a pele da pálpebra inferior; ramos nasais (ramos nasais internos e externos), que

inervam a pele da pirâmide nasal; e os ramos descendentes (labiais superiores), que se destinam à pele e mucosa do lábio superior e ao sulco gengivolabial.

SICHER & DU BRUL (1991) descreveram detalhadamente a anatomia da maxila e dos elementos a ela relacionados. Citaram que se forem prolongados os eixos dos canais infra-orbitários, eles convergirão para um ponto 1 ou 2 cm adiante do incisivo central superior. Este canal raramente sofre uma variação. Quando descreveram o nervo infra-orbitário, citaram-no como uma continuação do nervo maxilar, que continua o trajeto do tronco de origem. Este trajeto leva o nervo infra-orbitário em direção à fissura orbitária inferior, daí penetra no sulco infra-orbitário e dirige-se ao longo desta estrutura, com direção quase retilínea. Mais anteriormente o sulco é fechado, formando o canal infra-orbitário, que leva o nervo para o forame infra-orbitário, e segue para as estruturas da face. Apontaram, também o nervo infra-orbitário como origem de tres grupos de ramos:(1) nervos alveolares superiores posteriores; (2) nervos alveolares superiores médios e (3) nervos alveolares superiores anteriores. Destacaram como local de emergência do nervo alveolar superior médio o sulco infra-orbitário, não existindo, tal ramo, em 60% dos casos. Os ramos terminais do nervo infra-orbitário se distribuem, segundo os autores, em forma de leque: para a pálpebra inferior se dirigem os ramos palpebrais inferiores; os ramos nasais inervam a vertente lateral e a asa do nariz;

enquanto os ramos labiais entram nos lábios superiores, inervando a mucosa e a pele deste.

## MATERIAL E MÉTODOS

## MATERIAL E MÉTODOS

O nervo infra-orbitário de ambos os lados de vinte macacos-prego (Cebus apella) machos, adultos, de sub-espécies indefinidas, foram dissecados com o auxílio de uma lupa estereoscópica, com a qual os feixes nervosos foram analisados.

Para a remoção dos nervos foram seguidos os métodos preconizados na literatura por PALAY & CHAN-PALAY (1981). No estudo do sistema nervoso de ratos, estes autores, dedicam um capítulo aos métodos utilizados para a fixação do material, através da perfusão. Apresentam detalhes na preparação da vidraria utilizada, instrumental necessário, soluções, equipamento para respiração artificial, temperatura ambiente e das soluções, procedimentos no decorrer da perfusão e cuidados durante a dissecação. Utilizam cânula de vidro de 4 cm de comprimento por 3 mm de espessura para perfusão via aorta. Não citam a utilização da solução salina para a lavagem do sistema vascular do animal.

O macaco-prego é um animal de maior peso corporal, que o usado por PALAY & CHAN-PALAY (1981); conseqüentemente a cânula de vidro utilizada neste trabalho, apresentava 12 cm de comprimento e 6 mm de calibre (2 vezes maior que o empregada por aquele autor); a solução salina 0,9% foi heparinizada a 0,3% e o

volume das soluções foi adaptado para o volume corporal do animal.

Os macacos selecionados passaram por um período de observação, após o qual foram deixados em jejum durante as doze horas precursoras ao ato anestésico. Cada animal foi anestesiado com pentobarbital sódico, na concentração de 30 mg/Kg de peso corporal. A tricotomia das regiões anterior ao pescoço, do tórax e abdome foi realizada, após a qual se fez uma traqueostomia, no intuito de controlar a respiração do animal após a abertura do tórax. O ato cirúrgico constituiu-se, basicamente, da abertura da parede anterior do abdome, seguindo uma linha paramediana, possibilitando a observação do músculo diafragma, que foi desinserido na porção anterior, dando acesso à cavidade torácica. O saco pericárdio foi seccionado, seguindo toda a extensão da face esternal. A porção inicial do arco da artéria aorta foi dissecada e enlaçada por fios de algodão.

Com um bisturi, montado com lâmina número 15, incisou-se a porção mais apical do ventrículo esquerdo do coração, permitindo a passagem da cânula de vidro, provida com uma pequena dilatação na forma de ampola em uma das extremidades, que ao passar pelo óstio aórtico, era aí amarrada com o auxílio dos fios que enlaçavam a artéria.

Um sistema para a contenção das soluções foi montado a uma altura de um metro e meio em relação ao plano do animal, e as soluções mantidas em balões volumétricos distintos.



Através da cânula foram perfundidos um litro de solução salina a 0,9% heparinizada a 0,3% e o macaco foi mantido, sob controle respiratório com oxigênio. Na sequência foi perfundida a solução fixadora (Formol a 10%), num volume aproximado de dois litros. Cabe ressaltar que ao ser iniciada a perfusão faziam-se pequenos cortes na parede do átrio direito, para permitir o extravasamento constante dos líquidos excedentes.

Realizou-se então a decaptação do macaco e a craniotomia parcial para expor o assoalho das órbitas, permitindo que cada nervo infra-orbitário fosse isolado no interior da órbita, através de dissecação cuidadosa. Assim, a pele da região infra-orbitária era incisada, acompanhando o contorno da margem inferior da órbita e sendo rebatida juntamente com o tecido subcutâneo, para expor o conteúdo orbitário. Este conteúdo foi separado do assoalho ósseo, o suficiente para que fossem visualizados os vasos e nervos infra-orbitários. Fez-se a separação dos vasos infra-orbitários, bem como dos demais tecidos moles que ocupavam a órbita. Foram dissecados, também, os ramos terminais, que atravessavam os forames infra-orbitários, e se distribuíam pela face anterior da maxila.

O coto nervoso assim exposto, de cada lado do animal, foi dissecado sob lupa. Observações, desenhos e fotografias foram feitos com a finalidade de se determinar a origem, trajeto e frequência de distribuição dos feixes nervosos, bem como os elementos que com eles se relacionavam durante seu percurso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, mostra o número de animais, frequência de feixes do nervo infra-orbitário e do aparecimento de comunicações entre um feixe e outro, nos casos de duplicidade destes

O nervo infra-orbitário no homem é exclusivamente sensitivo, bem como aquele que lhe deu origem, o nervo maxilar (CHIARUGI, 1948; ROUVIÈRE, 1970; FIGÚN & GARINO, 1989). Daí, o nervo infra-orbitário, poder ser considerado como a continuação do nervo maxilar, que penetra na órbita através da fissura orbitária inferior, ocupa sucessivamente, o sulco, o canal e os forames infra-orbitários (ALVES, 1962; ORTS LLORCA, 1972; GARDNER et al., 1978; SICHER & DU BRUL, 1991). Estas alternativas podem também ser consideradas para o macaco-prego, com ressalva para a passagem do feixe nervoso pelo canal infra-orbitário, uma vez que não foram encontradas, em nenhuma das órbitas analisadas, estruturas idênticas à humana.

TABELA 1

Número de animais, frequência do aparecimento de feixes duplos ou únicos do nervo infra-orbitário, e frequência do aparecimento de comunicações entre um feixe e outro, nos animais com feixes duplos. (n=20)

Feixes nervosos	Número de animais	Frequência	Comunicação entre feixes (%)
Duplos	17	85	100
Únicos	03	15	0
Total	20	100	100

## TRAJETÓRIA

### Na fossa pterigopalatina

Nesse estudo observou-se no macaco-prego, as mesmas características quanto ao trajeto percorrido pelo nervo infra-orbitário humano. Originando-se no nervo maxilar, e logo após atravessar o forame redondo perde seu formato achatado, assumindo a forma cilíndrica (Fig.1). CHIARUGI, 1948 descreveu a mesma característica para o homem. Nesta posição o nervo do macaco está voltado para a apófise orbitária do osso palatino, como no humano (GRAY,1979), mas não permanece nesta direção durante a passagem pela fossa pterigopalatina. A partir do forame redondo, o nervo descreve um trajeto com curvas semelhantes às de uma baioneta ou dois cotovelos; o mesmo percurso descrito por FIGÚN & GARINO, 1989 para a anatomia humana. A primeira dessas curvas se dá junto à passagem pelo forame redondo, é convexa para frente e para dentro, fazendo o feixe tomar um sentido oblíquo para frente, dirigindo-se em direção à fossa pterigopalatina. TESTUT, 1932; CHIARUGI, 1948; LOCKHART et al., 1965; ROUVIÈRE, 1970; ORTS LLORCA, 1972; GRAY, 1979; SICHER & DU BRUL, 1991 descreveram também estas características no trajeto do nervo infra-orbitário humano. Neste percurso, acima citado, o nervo infra-orbitário do macaco se desprende da face superior do nervo maxilar, formando o seu

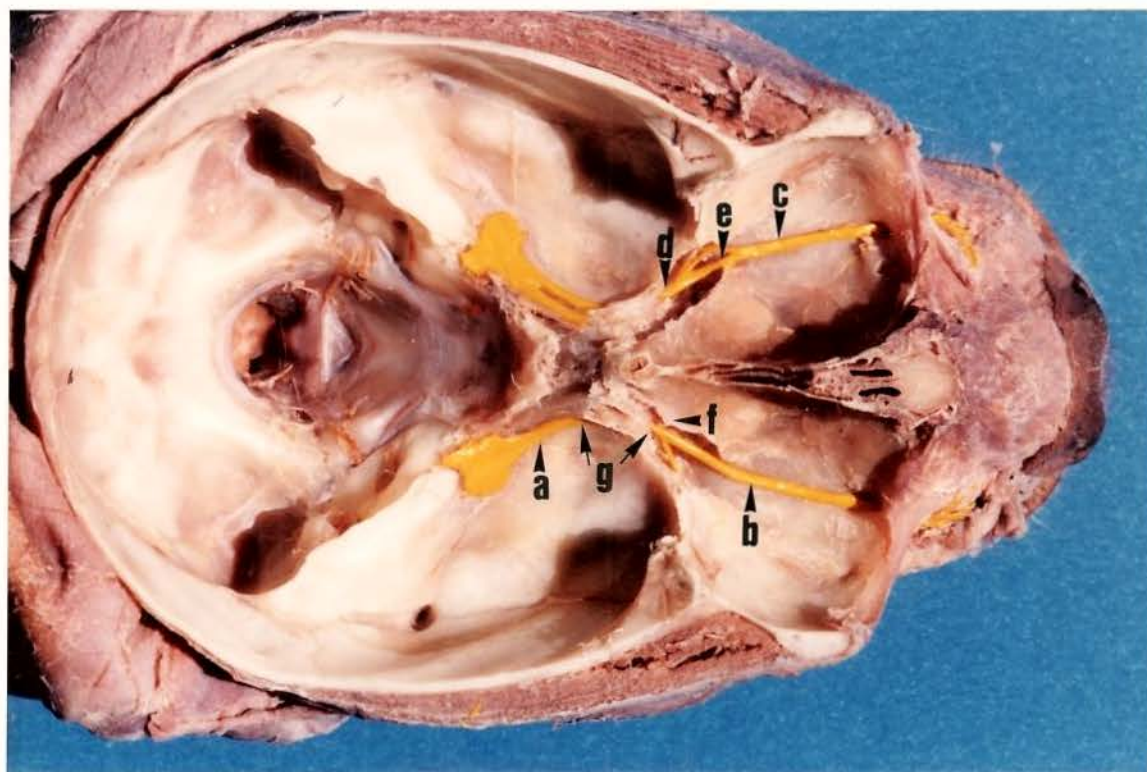


Figura 1 - Vista superior de uma cabeça de macaco-prego cortada a nível do canto externo das órbitas. A- Nervo maxilar; B e C- Nervos infra-orbitários direito e esquerdo, respectivamente; D- Primeira curva do nervo; E- Segunda curva do nervo e; F- Restos da lâmina fibrosa que obliterava a fenda orbitária inferior; G- Setas indicando o curto canal que acompanha o forame redondo. Os nervos foram pintados com tinta acrílica amarela. Aumento aproximado 3X.

ramo mais volumoso. TESTUT, 1932 & ORTS LLORCA, 1972 apontam este carácter para a espécie humana. O nervo infra-orbitário deste primata não humano passa então pela fossa pterigopalatina e sofre a segunda curva. Esta é convexa para trás e para fora, direcionando o nervo para a fenda orbitária inferior, através do qual penetra na órbita. TESTUT, L., 1932; LOCKHART et al., 1965; FIGÓN & GARINO, 1989; SICHER & DU BRUL, 1991 citam a mesma particularidade para o homem. Destaca-se porém, que há diferença na emergência do ramo infra-orbitário do macaco, onde o tronco do nervo maxilar podia dar origem a ramos únicos ou duplos (Tabela 1).

#### No assoalho da órbita

Após passar pela fenda orbitária inferior o nervo infra-orbitário, observado neste estudo, alcança a porção mais posterior do sulco de mesmo nome. Esta mesma característica, já foi descrita por vários autores para a anatomia humana (TESTUT, 1932; LOCKHART et al., 1965; ROUVIÈRE, 1970; O' RAHILLY, 1985; SICHER & DU BRUL, 1991). Foi encontrado um único sulco, em cada uma das órbitas, do animal que não apresentava duplicidade de troncos nervosos, enquanto que nos demais, observou-se dois sulcos em cada órbita, que alojavam respectivamente os dois ramos existentes (Fig. 2).

A artéria e a veia infra-orbitária, no macaco-





Figura 2 - Crânio de um macaco-prego cortado a nível do canto externo das órbitas. Os fios amarelos mostram a posição do nervo infra-orbitário. A- Forame redondo; B- Fossa pterigopalatina; C- Setas indicando os sulcos infra-orbitários; D- Forames existentes no assoalho da órbita (por onde penetram os nervos). Eixo passando pelo forame infra-orbitário, indicando o sentido do mesmo. Os nervos foram pintados com tinta acrílica amarela. Aumento aproximado de 1,5X.



-prego, percorrem todo o assoalho da face orbital da maxila, entre os ramos nervosos, nos casos de feixes duplos (Fig. 3). Os primatas não humanos com apenas um nervo em cada órbita tem a artéria e a veia infra-orbitária passando lateralmente ao feixe nervoso. Na espécie humana foi descrito que tais estruturas caminham lateralmente e logo passam para uma posição mais medial ao nervo (TESTUT, 1932; ROUVIÈRE, 1970; COULY, 1974).

Na dissecação dos ramos infra-orbitários desses primatas não encontrou-se estruturas idênticas às humanas conhecidas por canais infra-orbitários, existindo apenas os sulcos infra-orbitários, que atravessam toda a superfície orbital da maxila dos animais, e canais muito curtos, que unem os forames da face orbitária da maxila com os forames infra-orbitais propriamente ditos. Nos humanos, os autores, relatam que mais anteriormente, a uma distância variável da margem posterior da órbita, o sulco infra-orbitário é fechado, e forma o respectivo canal (TESTUT, 1932; LOCKHART et al., 1965; ROUVIÈRE, 1970; SICHER & DU BRUL, 1991), este leva o nervo até a margem infra-orbitária, onde a maxila apresenta o forame correspondente (O' RAHILLY, 1985) e, daí para as estruturas da face. Este conjunto, canal e sulco infra-orbitários, tomam um sentido póstero anterior quase retilíneo (TESTUT, 1932; SICHER & DU BRUL, 1991).

Nenhuma projeção óssea foi observada nas proximidades dos sulcos infra-orbitários dos macacos, por este motivo, para cada feixe infra-orbitário dissecado havia um

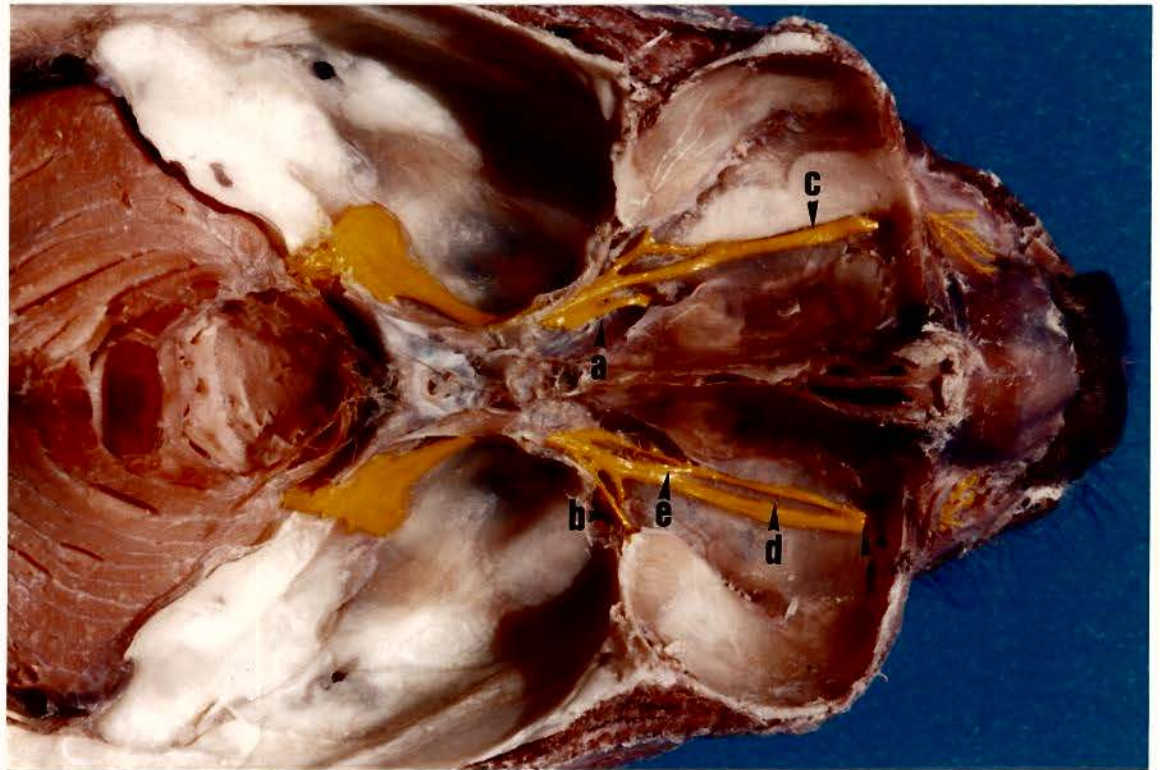


Figura 3 - Vista superior de uma cabeça de macaco-prego cortada a nível das órbitas. A- Nervo alveolar superior posterior; B- Nervo zigomático; C- Nervo infra-orbitário; D- Espaço ocupado pelos vasos infra-orbitários; E- Troca de feixes nervosos e; F- Dois forames na face orbitária da maxila. Os nervos foram pintados com tinta acrílica amarela. Aumento aproximado de 3X.



forame no assoalho da órbita. Este localizava-se sempre posteriormente, e a uma pequena distância, da margem anterior da face orbitária (Fig. 2). Tais forames se comunicam com os forames infra-orbitários da face anterior das maxilas, e formam assim um curto canal infra-orbitário. É através deste elemento que o nervo infra-orbitário alcança as estruturas da face por ele inervadas.

SICHER & DU BRUL (1991) afirmam que o prolongamento dos eixos dos dois canais infra-orbitários, no homem, se cruzam num ponto situado a 1 ou 2 cm adiante do incisivo central. Neste modelo de estudo isto não ocorreu, uma vez que os eixos formados são divergentes para anterior. O ponto de cruzamento ocorreu a nível do infundíbulo da hipófise (Fig. 2).

#### Na face anterior da maxila

Nesse estudo observou-se também as ramificações e trajetórias do nervo infra-orbitário na face anterior da maxila (Fig.4), após atravessarem o forame de mesmo nome, situado aproximadamente à 5 mm da margem inferior da órbita. Estes ramos terminais do nervo infra-orbitário distribuem-se, em forma de leque, para a pálpebra inferior, o nariz e lábio superior. Notou-se que o ramo palpebral inferior (um único ramo), é formado pela união dos ramos que inervam no músculo orbicular dos olhos, onde encontra-se ramificado, para inervar: pele e mucosa da pálpebra inferior; os ramos nasais, em número de 2 ou 3, originam



Figura 4 - Vista anterior de uma cabeça de macaco-prego. Observamos o nervo infra-orbitário emergindo na face anterior da maxila, após atravessar o forame de mesmo nome. Divide-se imediatamente nos ramos: A- palpebrais inferiores; B- nasais e; C- labiais superiores. Os nervos foram pintados com tinta acrílica amarela. Aumento aproximado 4X.

se no músculo nasal, onde inervam: a pele da vertente lateral e da asa do nariz e o vestíbulo da narina ; e os ramos labiais superiores, em número de 2 a 4, sobem do músculo orbicular dos lábios em direção ao forame infra-orbitário, inervam: mucosa e pele do lábio superior TESTUT, 1932; CHIARUGI, 1948; ALVES, 1962; APRILE et al., 1971; ORTS LLORCA, 1972; COULY, 1974; GARDNER et al., 1978; GRAY, 1979; O'RAHILLY, 1985; FIGÚN & GARINO, 1989; SICHER & DU BRUL, 1991 observaram distribuição semelhante para a espécie humana. Comprovando, mais uma vez, as semelhanças morfológicas que este primata não humano apresenta em relação à espécie humana.

## **ESTRUTURAS CORRELATAS**

### **Na fossa pterigopalatina**

Destaca-se, nesse estudo, que o forame redondo, deste primata não humano, é na verdade um curto canal, que dá passagem para o nervo maxilar e seus ramos alcançarem a fossa pterigopalatina (Fig. 1).

A fossa pterigopalatina do macaco-prego está preenchida por um tecido adiposo muito frouxo, assim como já foi descrito na anatomia humana por TESTUT, 1932; APRILE et al., 1971; FIGÚN & GARINO, 1989. Encontrou-se o mesmo tecido adiposo circundando o coto nervoso estudado. Na fossa

pterigopalatina, em humanos, temos a emergência e passagem de outros ramos do nervo maxilar (LOCKHART et al., 1965). Antes de atingir o tuber da maxila, o nervo infra-orbitário dá origem ao nervo alveolar superior posterior, que se dirige para baixo, para diante e lateralmente, para atingir a face convexa da maxila, aí então se divide em dois ou três ramos, antes ou sobre a superfície do tuber maxilar (LOCKHART et al., 1965; APRILE et al., 1971; SICHER & DU BRUL, 1991). Nesse experimento conseguiu-se localizar as emergências, trajetórias e divisões desse nervo. Mais uma vez ficou comprovado que o macaco-prego apresenta, para esse nervo, semelhanças morfológicas em relação à espécie humana (Fig. 3).

#### No assoalho da órbita

Quanto as relações do nervo infra-orbitário, o primata não humano apresenta uma lâmina fibrosa que oblitera a fenda orbitária inferior (Fig. 1). Para o humano descrevem a presença, também, de tal estrutura (TESTUT, 1932; APRILE et al., 1971) e, como no macaco, o nervo para alcançar a superfície orbitária da maxila é obrigado a deslizar por sob esta lâmina fibrosa.

A artéria e a veia infra-orbitária, no macaco-prego, percorrem todo o assoalho da face orbital da maxila, entre os ramos nervosos, nos casos de feixes duplos (Fig. 3). O animal

com apenas um nervo em cada órbita tem a artéria e a veia passando lateralmente ao feixe nervoso. Em ambos, os trajetos estão separados dos ramos nervosos por uma fina camada de tecido conjuntivo. Os vasos infra-orbitários são ramos da artéria maxilar interna, e seguem o mesmo trajeto do nervo, desde a fissura orbitária inferior até o forame na face anterior da maxila, tanto no homem quanto no macaco. Mas na espécie humana foi descrito que inicialmente caminha lateralmente ao nervo e logo passa para o lado medial (TESTUT, 1932; ROUVIÈRE, 1970; COULY, 1974).

A possibilidade de se ter uma dupla de feixes nervosos no assoalho da órbita, trouxe a possibilidade de ligação entre estes ramos. Estas comunicações ocorreram sempre sem seguir critérios como: um local determinado ou o número de feixes participantes. Citando um dos casos estudados observou-se a passagem de fibras ocorrendo logo à frente da fenda orbitária inferior. Já em outro, ocorreu a fusão de dois feixes, próximo ao forame localizado posteriormente à margem anterior, na face orbitária da maxila.

A principal relação do nervo infra-orbitário com a Odontologia, está no fato de ser nele o local de origem dos ramos relacionados com dentes, ossos, periodonto, mucosa e uma porção da face (GARDNER et al., 1978; O'RAHILLY, 1985; DÍAZ & MORERE, 1989; SICHER & DU BRUL, 1991). Estes mesmos autores indicam como origem do nervo alveolar superior médio (N.A.S.M.) o nervo

infra-orbitário. No estudo dos possíveis locais para a emergência do N.A.S.M. DÍAZ & MORERE (1989) concluíram que: 35 do total dos casos estudados apresentavam o nervo alveolar superior médio se originando na porção correspondente ao assoalho da órbita; e 22 casos tinham como local de origem as proximidades do tuber da maxila. Nesse estudo tentou-se localizar a emergência de tal nervo, mas não encontrou-se nenhum feixe que pudesse ser considerado como tal.

#### **Na face anterior da maxila**

Os ramos terminais do nervo infra-orbitário após atravessarem o forame de mesmo nome, alcançavam a musculatura mímica da região anterior da maxila. O ramo palpebral inferior se distribui pelo músculo orbicular dos olhos, inervando pele e mucosa da pálpebra inferior. Este número de ramos é justificado pelo fato destes estarem em desenvolvimento neste primata não humano. Os ramos nasais alcançam o músculo nasal, e inervam a pele da vertente lateral e asa do nariz, bem como o vestibulo da narina. A inervação da pele e mucosa do lábio superior é realizada pelos ramos labiais superiores, que estão distribuídos por entre o músculo orbicular dos lábios. Distribuição bastante



semelhante foi descrita por TESTUT, 1932; CHIARUGI, 1948; ALVES, 1962; APRILE et al., 1971; ORTS LLORCA, 1972; COULY, 1974; GARDNER et al., 1978; GRAY, 1979; O'RAHILLY, 1985; FIGÚN & GARINO, 1989; SICHER & DU BRUL, 1991, para o homem.

**CONCLUSÕES**

## CONCLUSÕES

Do estudo, em lupa, da origem e distribuição do nervo infra-orbitário de vinte macacos-prego (Cebus apella) chegou-se as seguintes conclusões:

- a) A trajetória, do nervo desde o forame redondo até os seus ramos terminais, guardadas as devidas proporções, pôde ser considerada semelhante à mesma na espécie humana.
- b) Não há a formação de um canal infra-orbitário longo, à semelhança do humano. Os sulcos infra-orbitários percorrem toda a extensão do soalho da órbita e, um canal curto existe entre o(s) forame(s) localizado(s) junto à margem orbitária inferior (na face orbitária da maxila) e o(s) forame(s) infra-orbitário(s) da porção anterior da maxila.
- c) O nervo infra-orbitário é duplo em 85% dos casos analisados podendo ocorrer trocas entre os feixes. Nestes casos de duplicidade do nervo houve, também, duplicidade de forames.

- d) Os nervos alveolares superiores médios não foram encontrados nos trechos analisados.
- e) Os vasos infra-orbitários estão localizados entre os feixes nervosos, quando estes são duplos e, laterais aos mesmos, nos feixes únicos.
- f) O prolongamento dos eixos imaginários passados pelos forames infra-orbitários se cruzam a nível do infundíbulo da hipófise.

**RESUMO**

## RESUMO

No intuito de contribuir com o estudo anatômico do macaco-prego (Cebus apella), analisamos sob lupa a distribuição do nervo infra-orbitário em vinte animais. Cada um destes foi previamente anestesiado e só então perfundido, via aórtica, com solução de formol a 10%. Dissecamos ambas as órbitas dos animais, observando sempre as origens e trajetos dos nervos. Quanto ao trajeto, não notamos grande diferença daquele seguido pelo nervo correspondente no homem. Diferente, todavia, nos casos onde houve duplicidade de troncos nervosos e forames infra-orbitários, ocorrendo então passagem de fibras de um feixe para o outro. Nestes casos, observou-se ainda, que os vasos sanguíneos se dispunham por entre os feixes nervosos e, também não foram encontrados, em nenhum dos casos, os nervos correspondentes aos ramos alveolares superiores médios

## ABSTRACT

## ABSTRACT

The distribution of the infraorbital nerve, was studied in 20 male tufted capuchin monkeys (Cebus apella) under a magnifying glass. Each animal was perfused by intracardiac via with 10% formalin, and the nerves of both sides were dissected to analyse their traject and origin. The nerve showed some similarity to the human nerve, but when double nervous branches were observed, some differences were seem between them. The main difference occurred in the direction of the nerve fibers among the fibers where the blood vessels were distributed between the nervous bundles. It was not found the corresponding branches of the middle superior alveolar nerve.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ALVES, E., 1962 - Anatomia odontológica. Rio de Janeiro. Livraria Atheneu.
- 02 - APRILE, H.; FIGÚN, M.E. & GARINDO, R.R., 1971 - Anatomia odontológica. Buenos Aires, Argentina. Libreria "El Ateneo". 5ª ed..
- 03 - CHIARUGI, G., 1948 - Anatomia dell'uomo. V. Milano, Italia. Società Editrice Libreria. 7ª ed.
- 04 - COSTA, J.R.; MADEIRA, M.C. & OLIVEIRA, J.A. de, 1982 - Changes in structure of the facial bones after experimental fracture and displacement of the zygomatic bone in the tufted capuchin (Cebus apella) by means of radiograph, the split-line technique, and scanning electron microscopy. Okajimas folia anat. jap., 59: 321-336.
- 05 - COULY, G., 1974 - Anatomie maxillo-faxiale. Paris, France. Julien Prélat.
- 06 - DÍAZ, C. M. C. & MORERE, P. G. E., 1989 - Nervios alveolares superiores y médios. Estudio de su frecuencia y punto de origen em 100 casos. An. Fac.Odont., 25: 05-20.
- 07 - FIGÚN, M. E. & GARINDO, R. R., 1989 - Anatomia odontológica funcional e aplicada. São Paulo. Panamericana. 2ª ed.

- 08 - GARDNER, E.; GRAY, D.J. & O'RAHILLY, R., 1964 - Anatomia. Estudo regional do corpo humano. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 4<sup>a</sup> ed.
- 09 - GRAY, H., 1977 - Anatomia. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 29<sup>a</sup> ed.
- 10 - IYDMASSA, M. M.; MATIAS, I.A.; MANZATO, M.V. & MADEIRA, M.C., 1983 - Dados anatômicos sobre o nervo mandibular do macaco-prego, Cebus apella. Rev. Cient. APEC (Presidente Prudente), 3: 9-25.
- 11 - LOCKHART, R. D.; HAMILTON, G.F. & FYFE, F.W., 1965 - Anatomia humana. México, México. Editorial Interamericana.
- 12 - MADEIRA, M. C. & WATANABE, I., 1975 - Anatomical data on the intracranial venous drainage of the tufted capuchin, Cebus apella Linnaeus, 1758. Anat. Rec., 183: 589-598.
- 13 - MADEIRA, M.C. & OLIVEIRA, J.A. de, 1979 - Anatomical aspects of the masticatory muscles of the tufted capuchin (Cebus apella). Okajimas folia anat. jpn., 56: 35-44.
- 14 - OLIVEIRA, J.A. de; MADEIRA, M.C. & MARTINS, A.A., 1977 - The suprahyoid muscles of the tufted capuchin (Cebus apella). Rev. Fac. Odont. Aracatuba, 6: 121-127.
- 15 - OLIVEIRA, J. A. de; NICCOLI FILHO, W.D.; FAIG LEITE, W. & MADEIRA, M.C., 1988 - Aspectos anatômicos do nervo facial do macaco-prego (Cebus apella). Rev. Bras. Biol., 48: 785-788.

- 16 - O' RAHILLY, R., 1985 - Anatomia humana básica. Rio de Janeiro. Interamericana.
- 17 - ORTS LLORCA, F., 1972 - Anatomía humana. II. Barcelona, Spain. Editorial Científico-Médica. 4<sup>a</sup> ed.
- 18 - PALAY & CHAN-PALAY, 1981 - The cerebellar cortex. New York, USA. Academic Press. 2<sup>a</sup> ed.
- 19 - ROUVIÈRE, H., 1970 - Anatomie humaine. Paris, France. Masson et Cie.
- 20 - SICHER, H. & DU BRULL, E. L., 1991 - Anatomia bucal. Rio de Janeiro. Artes Médicas . 8<sup>a</sup> ed.
- 21 - TESTUT, L., 1932 - Tratado de anatomia humana. III Barcelona, Spain, Salvat Editores.