ROSEÂMELY ANGÉLICA DE CARVALHO BARROS

ESTUDO ANATÔMICO DOS PLEXOS LOMBAR, SACRAL E COCCÍGEO DO
MACACO *Cebus apella*: ORIGEM, COMPOSIÇÃO E NERVOS RESULTANTES

*Dissertação apresentada para obtenção do
título de mestre, junto à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo*

Departamento:
Cirurgia

Área de Concentração:
Anatomia dos Animais Domésticos

Orientadora:
Prof^a. Dra. Irvênia Luíza de Santis Prada

São Paulo
2002

ROSEÂMELY ANGÉLICA DE CARVALHO BARROS

ESTUDO ANATÔMICO DOS PLEXOS LOMBAR, SACRAL E COCCÍGEO DO
MACACO *Cebus apella*: ORIGEM, COMPOSIÇÃO E NERVOS RESULTANTES

*Dissertação apresentada para obtenção do
título de mestre, junto à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo*

Departamento:
Cirurgia

Área de Concentração:
Anatomia dos Animais Domésticos

Orientadora:
Prof^a. Dra. Irvênia Luiza de Santis Prada

São Paulo
2002

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1129 Carvalho-Barros, Roseâmely Angélica de
FMVZ Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella* – origem, composição e nervos resultantes / Roseâmely Angélica de Carvalho Barros.
146 f. : il.
Dissertação (mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2002.
Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos.
Orientador: Profa. Dra. Irvênia Luiza de Santis Prada.

Unitermos: 1.Plexo de animal. 2.Macaco prego.
3.Cebidae. 4.Neuroanatomia de animal.
5.Anatomia.

*P*ela persistência e fé, respaldadas na sinceridade dos que
crêem na perfectibilidade humana, não tardará que o
impossível mude-se no difícil e este no possível, a depender tão
só do que tenhamos no íntimo.

*Não importam e nem se contam os tropeços da caminhada;
o importante é caminhar na perseguição da meta a atingir-
se, mesmo que custoso e por vezes, aparentemente inatingível.*

Walter Miguel

D_{eus,}

“Você se fez presente em todos os momentos firme ou trêmulos.

E, passo a passo, pude sentir a sua mão na minha,

*Transmitindo-me segurança necessária para enfrentar meu caminho
e seguir...*

Sua presença é qualquer coisa como a luz e a vida,

E sinto que em meu gesto, existe o seu gesto;

E em minha voz, a sua voz”.

Vinícius de Moraes

Aos meus pais: Manoel Lopes e Joana Dalte;

Aos meus irmãos Ana, Pedro, Jorge Luiz, Maurinda, Júlio

César, João Eduardo, Eustáquio, Jupyacyara e ao cunhado Carlos;

Aos meus sobrinhos Carlos Henrique e Carlos Eduardo;

Aos meus afilhados Hudson e Matheus e minha amiga Simone.

“A vida é feita menos de grandes coisas e

mais de pequenos gestos que quase nem se

notam: sorrisos de acolhimento, palavras de

apoio, expressões de delicadeza”.

A Prof.^a Dra Irvénia Luiza de Santis Prada

Prof. Dr. Zenon Silva

*“O mestre que caminha à sombra do templo,
rodeado de discípulos, não dá de sua sabedoria,
mas sim de sua fé e sua ternura.*

*Se ele for verdadeiramente sábio, não nos
convidará a entrar na mansão do vosso saber,
mas nos conduzirá ao limiar de vossa própria
mente.*

*Porque a visão de um homem não empresta
suas asas a outro homem”.*

Gilbran Kalil Gilbran

*A*gradecimentos

A FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio científico e financeiro;

Ao Prof. Dr. Pedro Primo Bombonato, Chefe de Departamento da Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos;

A Prof^a. Dr^a. Maria Angélica Miglino, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos;

Aos Professores e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos;

Aos Professores e funcionários da disciplina de Anatomia Humana da Universidade Federal de Uberlândia.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação Ana Elisa, Emerson, Fernanda, Hil, Luciana, Magali, Marcia, Marta Luppi, Marta Adami, Patrícia Borelli, Patrícia Esteves, Paulo, Rogerinho, Serginho e Selma.

As amigas Adriana, Anivanda, Daniela Cristina, Fernanda Maria, Fernanda Peppe, Lenita, Luciana Izquierdo e ao amigo Wilker.

Lista de ilustrações

Fig. 1 – Exemplares adultos de *Cebus apella*, em cativeiro.

Fig. 2 – Plexos lombar, sacral e coccígeo de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,1x; L₂ a Co₃ → correspondentes aos segmentos medulares; a– 2º nervo lombar; b– ramo medial de L₂; c– ramo lateral de L₂ (nervo cutâneo femoral lateral); d– 3º nervo lombar; e– ramo medial de L₃; f– nervo femoral; g– 4º nervo lombar; h– ramo lateral de L₃; i– ramo intermédio de L₄; j– ramo lateral de L₄; l– ramo medial de L₄; m– nervo obturatório; n– 5º nervo lombar; o– tronco lombossacral; p– 1º nervo sacral; q– nervo isquiático; r– 2º nervo sacral; s– 3º nervo sacral; t– 4º nervo sacral; u– 5º nervo sacral; v– 1º nervo coccígeo; x– 2º nervo coccígeo; z– 3º nervo coccígeo; Coi– nervo coccígeo ímpar

Fig. 3 – Plexos lombar, sacral e coccígeo de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,1x; L₃ a Co₃ → correspondentes aos segmentos medulares; a– 3º nervo lombar; b– ramo medial de L₃; c– ramo lateral de L₃ (nervo cutâneo femoral lateral); d– 4º nervo lombar; e– ramo medial de L₄ (nervo obturatório); f– ramo lateral de L₄ (nervo femoral); g– 5º nervo lombar; h– 1º nervo sacral; i– tronco L₅-S₁; j– 2º nervo sacral; l– ramo medial de S₂; m– ramo lateral de S₂; n– nervo isquiático; o– 3º nervo sacral; p– ramo medial de S₃; q– ramo lateral de S₃; r– nervo pudendo; s– 4º nervo sacral; t– grande nervo da cauda; u– 5º nervo sacral; v– 1º nervo coccígeo; x– 2º nervo coccígeo; z– 3º nervo coccígeo, Coi– nervo coccígeo ímpar

Fig. 4 – Plexos lombar, sacral e coccígeo de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,1x; L₃ a Co₂: correspondentes aos segmentos medulares; a– 3º nervo lombar; b– nervo cutâneo femoral lateral; c– ramo medial de L₃; d– 4º nervo lombar; e– nervo femoral; f– nervo obturatório; g– 5º nervo lombar; h– 1º nervo sacral; i– nervo isquiático; j– 2º nervo sacral; l– 3º nervo sacral; m– 4º nervo sacral; n– 5º nervo sacral; o– 1º nervo coccígeo

Fig. 5 – Plexos lombar, sacral de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,4x; L₂ a Co₁ → correspondentes aos segmentos medulares; a– 2º nervo lombar; b– ramo medial de L₂; c– ramo lateral de L₂ (nervo cutâneo femoral lateral); d–e– 3º nervo lombar; f– ramo medial de L₃; g– ramo lateral de L₃ (nervo femoral); h– 4º nervo lombar; i– ramo intermédio de L₄; j– ramo medial de L₄; l– ramo medial de L₄; m– 5º nervo lombar; n– tronco L₄-L₅; o– 1º nervo sacral; p– nervo isquiático; q– 2º nervo sacral; r– 3º nervo sacral; s– 4º nervo sacral; t– 5º nervo sacral; u– 1º nervo coccígeo.

Fig. 6 – Plexos sacral e coccígeo de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,4x; S₄ a Co₃ → correspondentes aos segmentos medulares; a– 4º nervo sacral; b– 5º nervo sacral; c- 1º nervo coccígeo; d– 2º nervo coccígeo; e– 3º nervo coccígeo, f- grande nervo da cauda; g- pequenos nervos da cauda; Coi – nervo coccígeo ímpar

Fig. 7 – Plexos sacral e coccígeo de macaco *Cebus apella*: vista ventral – aumento de ~1,4x; S₂ a Co₃ → correspondentes aos segmentos medulares; a– 1º nervo lombar; b- 1º nervo sacral; c- 2º nervo sacral; d- nervo isquiático; e- 3º nervo sacral; f- nervo pudendo; g- ramo medial de S₃; g'- ramo lateral de S₃; h- 4º nervo sacral; i- grande nervo da cauda; j- 5º nervo sacral; l- 1º nervo coccígeo; m– 2º nervo coccígeo; n- 2º nervo coccígeo; o – nervo coccígeo ímpar

Fig. 8 – Vista ventral - aumento de ~1,6x; L₃ a S₃ → correspondentes aos segmentos medulares; a– gânglios do tronco simpático; b- tronco simpático; c- nervo cutâneo femoral lateral; d- ramo medial de L₃; e- nervo femoral; f- nervo obturatório; g- ramo medial de L₅; g'- ramo lateral de L₅; h- ramos comunicantes; i- músculo psoas maior.

Lista de abreviaturas

- ♦ T₁₂ → 12º nervo torácico
- ♦ T₁₃ → 13º nervo torácico
- ♦ L₁ → 1º nervo lombar
- ♦ L₂ → 2º nervo lombar
- ♦ L₃ → 3º nervo lombar
- ♦ L₄ → 4º nervo lombar
- ♦ L₅ → 5º nervo lombar
- ♦ L₆ → 6º nervo lombar
- ♦ L₇ → 7º nervo lombar
- ♦ S₁ → 1º nervo sacral
- ♦ S₂ → 2º nervo sacral
- ♦ S₃ → 3º nervo sacral
- ♦ S₄ → 4º nervo sacral
- ♦ S₅ → 5º nervo sacral
- ♦ Co₁ → 1º nervo coccígeo
- ♦ Co₁ → 1º nervo coccígeo
- ♦ Co₂ → 2º nervo coccígeo
- ♦ Co₃ → 3º nervo coccígeo
- ♦ Co₄ → 4º nervo coccígeo
- ♦ Co_i → nervo coccígeo ímpar

Resumo

CARVALHO-BARROS, R. A. Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: origem, composição e nervos resultantes.

[Anatomical study of the lumbar, sacral, and coccygeal plexuses in monkey (*Cebus apella*): origin, composition and resulting nerves]. São Paulo, 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Os primatas não-humanos tem se constituído em importante grupo dentre os animais submetidos a estudos diversos, o que se reveste de suma importância até para o entendimento de sua própria evolução, somando-se ao fato de que o conhecimento pormenorizado de sua Anatomia pode representar fator importante para sua preservação e proteção. Por outro lado, dentro do sistema neural, mostra particular interesse o estudo comparativo da composição do plexo lombossacral, representativo da origem dos nervos que se destinam aos membros pélvicos, segmento anatômico este de considerável importância, relativamente aos aspectos evolutivos de postura e locomoção. O objetivo deste trabalho é conhecer a origem, a composição e os nervos resultantes dos plexos lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella*, visando um melhor entendimento da inervação da pelve e membro pélvico desse animal. A literatura ao nosso alcance não revelou citação alguma específica sobre o tema, para essa espécie. Utilizamos 20 animais, sendo 10 machos e 10 fêmeas, os quais compõem o acervo de peças anatômicas existentes no laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Uberlândia, onde se encontram conservados. A preparação das peças anatômicas

seguir metodologia usual empregada em estudos anatômicos. Após análise cuidadosa das peças, verificou-se que o plexo lombossacroccígeo do *Cebus apella*, está quase sempre separado em segmentos lombar, sacral e coccígeo. Há consideráveis variações entre espécimes e entre antímeros de um mesmo animal. Há participação na formação do plexo lombar, de raízes L₂ a L₅, com maior frequência de L₃ e L₄, já o plexo sacral recebe contribuições de L₄ a S₄ e o plexo coccígeo de S₃ a Co₃. Em 75% dos casos, o plexo lombar direito está formado por L₂, L₃ e L₄, em 55%, apenas por L₃ e L₄, em 20% por L₂, L₃, L₄ e em 5%, L₅ contribui, enquanto que no antímero esquerdo em 80% houve participação de L₂, L₃ e L₄; sendo que, em 50% de L₃ e L₄, em 30% de L₂, L₃, L₄ e L₅ e em 15%, L₅ está presente e em 5% apenas L₂ e L₃. O plexo sacral direito constitui-se de L₄ a S₄; em 30% de L₄ a S₂; em 25% de L₄ a S₃, em 25% de L₅ a S₂; em 10% de L₅ a S₃ e, 10% outras ocorrências. Já no antímero esquerdo 80% apresentou plexo formado por L₄ a S₃, sendo que destes, 35% recebeu contribuição de L₄ a S₂; 25% de L₄ a S₃; 15% de L₅ a S₂ e 5% de L₅ a S₄. O plexo coccígeo está constituído por ramos de S₃ a Co₃ sendo que em 65% o limite cranial é S₃ e em 35% é S₄. O número de anastomoses é variável em qualquer dos três plexos. O tronco simpático está presente e contém cinco ou seis gânglios, cada um com o seu ramo comunicante cinzento. Os nervos oriundos do plexo lombar são: cutâneo femoral lateral, femoral, obturatório; do plexo sacral, o isquiático e podendo e, do plexo coccígeo, o grande nervo da cauda.

Unitermos: 1- Plexo de animal; 2- Macaco prego; 3- Cebidae;

4- Neuroanatomia de animal; 5- Anatomia

Abstract

CARVALHO-BARROS, R. A. **Anatomical study of the lumbar, sacral, and coccygeal plexuses in monkey (*Cebus apella*): origin, composition and resulting nerves.** [Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccígeo em macaco (*Cebus apella*): origem, composição e nervos resultantes. São Paulo, 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

The non-human primates have been considered an important group among the diverse studied animals, having a great interest not only for the understanding of its own evolution, but also due to the fact that the detailed knowledge of its Anatomy can represent a relevant factor for its preservation and protection. In addition, concerning the neural system, the comparative study on the composition of the lumbo-sacral plexus representing the origin of the nerves that are destined to the pelvic members, shows a particular interest for being an anatomical segment involved in evolutionary aspects of posture and locomotion. The aim of this work was to study the origin, composition and resulting nerves of the lumbar, sacral, and coccygeal plexuses in monkey *Cebus apella* in order to obtain a better comprehension of the pelvis and pelvic member neural supply in this animal. Previous studies have not demonstrated any findings on the topic in this species. Twenty animals, 10 male and 10 female, were obtained from the conserved anatomical piece collection of the Anatomy Laboratory of the Federal University of Uberlândia. The preparation of the specimens consisted of fixation and dissection according to the routine procedures used in anatomical studies. After a detailed

analysis of the specimens, it was verified that the lumbo-sacral-coccygeal plexus of *Cebus apella* is almost always separated in lumbar, sacral and coccygeal segments. There were considerable variations among the specimens and between the sides. The roots L₂-L₅ participated in the formation of the lumbar plexus, with higher frequency of L₃ and L₄, while the roots L₄-S₄ and S₃-Co₃ contributed for the formation of the sacral and the coccygeal plexuses, respectively. The right lumbar plexus was formed by L₂, L₃, and L₄ (75% of cases), L₃ and L₄ (55%), L₂, L₃, L₄ (20%), and L₂, L₃, L₄ and L₅ (5%), while on the left side there was participation of L₂, L₃, and L₄ (80%), being that L₃ and L₄ (50%) and L₂, L₃, L₄ and L₅ (30%), and L₅ is present in 15% and L₂ and L₃ in 5%. The right sacral plexus was constituted of L₄-S₄; of L₄-S₂ in 30% of cases; L₄-S₃ in 25%; L₅-S₂ in 25%; L₅-S₃ in 10%, and 10% other occurrences, while on the left side the sacral plexus was formed by the union of L₄-S₃ in 80% of cases, being that 35% received contribution of L₄-S₂, L₄-S₃ in 25%; L₅-S₂ in 15% and L₅-S₄ in 5%. The coccygeal plexus is consisted of branches from S₃ to Co₃, being that in 65% the cranial end is S₃ and in 35% is S₄. The number of anastomoses is variable in any of the three plexuses. The sympathetic trunk is present and contains five or six ganglions, each one with its grayish communicant branch. The resulting nerves from the lumbar plexus are: *cutaneous femoris lateralis*, *femoralis* and *obturatorius*; from the sacral plexus: *ischiadicus* and *pudendus*; and from the coccygeal plexus is the n. caudalis majos.

nitermoś. 1- Plexo de animal; 2- Macaco prego; 3- Cebidae;

4- Neuroanatomia de animal; 5- Anatomia

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	76
4. RESULTADOS	80
5. DISCUSSÃO	95
6. CONCLUSÕES	130
7. REFERÊNCIAS	134
ANEXOS	138

Introdução

Nos últimos 30 anos, o estudo de Primatas não humanos tem sido efetuado com grande interesse, talvez devido à semelhança anatômica, fisiológica e etológica destes animais com a espécie humana, disso resultando conhecimentos que certamente contribuem para o nosso próprio crescimento cultural. À medida que estes estudos foram se desenvolvendo, muito se descobriu acerca da fragilidade em que se encontra a maioria das espécies, devida, principalmente, à destruição do ambiente onde vivem. (AURICCHIO, 1995).

Os primatas não-humanos têm se constituindo em importante grupo, dentre os animais submetidos a estudos diversos, o que se reveste de suma importância para o entendimento de sua própria evolução, somando-se ao fato de que o conhecimento pormenorizado de sua Anatomia pode representar fator importante para sua preservação e proteção.

O *Cebus* constitui-se em primata que se caracteriza por apresentar tamanho médio, podendo chegar a 5 ou 6 kg, pêlos pretos ou de cor castanha de várias matizes, sendo mais comum o castanho escuro. Os membros pélvicos são um pouco mais longos do que os torácicos, os dedos possuem tamanho médio e são moderadamente diferenciados. O terço distal da cauda é mais enrolado do que o restante, denotando razoável prensibilidade. A aparência da genitália externa pode gerar confusão, porque o clitóris é desenvolvido, à semelhança do pênis, e o escroto é sésil (NAPIER & NAPIER, 1967). Esta espécie vive em grupos, podendo atingir até 30 indivíduos em média. São onívoros, sendo a maior parte de sua dieta constituída de frutos e uma pequena quantidade de insetos. Outras partes das plantas,

particularmente galhos novos e flores, bem como pequenos vertebrados são ingeridos menos freqüentemente. A destruição de seu habitat tem ameaçado progressivamente a sobrevivência de espécies do gênero *Cebus*, motivo pelo qual o estudo da vida desses primatas em cativeiro tem sua importância ressaltada (SANTINI, 1983).

Várias espécies de macacos têm sido utilizadas para estudos ao longo da história. Todavia, nunca o mundo científico esteve tão voltado para primatas não-humanos, como agora. Assim, animais como o *Babuíno*, o *Rhesus*, o *Chimpanzé* e outros são, hoje, muito procurados para pesquisa, objetivando-se o conhecimento mais profundo da organização estrutural de seu corpo, assim como dos correspondentes aspectos funcionais.

A utilização do *Cebus apella*, em estudos, tem crescido muito nos últimos tempos, em razão do seu pequeno porte, fácil manuseio e relativa facilidade de se reproduzirem em cativeiro. A estes fatores deve-se, ainda, acrescentar o fato de que apresenta grandes semelhanças com outras espécies de primatas, inclusive o Homem, mormente no que diz respeito à sua Anatomia; além disso, são freqüentes na região sudeste (Triângulo Mineiro) e ainda não ameaçados de extinção.

Vale ressaltar que a Anatomia do *Cebus apella* não apresenta o mesmo nível de conhecimento que o de outros macacos, talvez por serem naturais do continente sul americano, e somente terem despertado a atenção do mundo científico nas últimas décadas.

Por outro lado, dentro do sistema neural, temos particular interesse no estudo da composição do plexo lombossacral, representativo da origem dos nervos que se

destinam aos membros pélvicos, segmento anatômico este de considerável importância, relativamente aos aspectos evolutivos de postura e locomoção.

A classificação taxonômica da espécie estudada seguiu critérios de WILSON & REEDER (1992).

Reino: **Animalia**

Filo: **Chordata**

Classe: **Mammalia**

Ordem: **Primates**

Família: **Cebidae**

Gênero: **Cebus**

Espécie: ***Cebus apella*** (Linnaeus, 1758)

Nome popular: **Macaco Prego**

O desenvolvimento desta pesquisa visa, a curto prazo, conhecer aspectos anatômicos dos plexos lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella*, relativamente à sua origem, composição e nervos resultantes, visando um melhor entendimento da inervação da pelve e membro pélvico desse animal.

O objetivo a médio e a longo prazo é dar sequência ao estudo dessa espécie animal, visando o estabelecimento de seu padrão anatômico, culminando com a elaboração de um Atlas-texto sobre a Anatomia do macaco *Cebus apella*, o qual fornecerá subsídios para futuras interpretações e melhor entendimento da evolução da própria espécie.

Revisão da literatura

A literatura humana e a relativa aos animais domésticos sobre a Anatomia dos plexos lombossacral e coccígeo é relativamente bem conhecida. Com base na revisão bibliográfica, estamos efetuando uma análise comparativa mais ampla, entre diferentes espécies.

HEPBURN (1892), estudando mediante dissecação, a morfologia dos plexos lombar e sacral em um espécime de Gorila, em extremidades superior e inferior de um Chimpanzé, um Orangotango e um Gibbon, observou que o plexo lombar, nesses macacos antropóides, é similar àquele encontrado no homem e consiste em uma série de alças. O *Gibbon* possui praticamente a mesma forma. Há, entretanto, uma diferença notável, pois nenhum laço de conexão está representado entre o primeiro e segundo nervos lombares. Enquanto a forma geral do plexo e do número de nervos que participam em sua composição é próxima ou semelhante em todos os animais, existem ainda algumas diferenças marcantes na modalidade da origem dos vários ramos e sua distribuição. Isto é evidente, pelo fato de que o *Gorilla* e o *Gibbon* possuem cinco nervos lombares, enquanto o *Chimpanzé* e Orangotango têm somente quatro nervos lombares. Consequentemente, os nervos que se originam dos plexos são muito similares nos dois últimos grupos de animais.

No *Gorilla*, o nervo ilio-inguinal origina-se de L₁; o nervo gênito femoral de L₁ e L₂; o nervo cutâneo lateral da coxa de L₂ e L₃; o nervo tibial anterior de L₂, L₃ e L₄; o nervo obturatório de L₂, L₃ e L₄ e o tronco lombossacral de L₄ e L₅. No *Gibbon*, o nervo ilio-inguinal origina-se de L₁; o nervo gênito femoral de L₂; o nervo cutâneo lateral da coxa de L₂ e L₃; o nervo tibial anterior de L₂, L₃ e L₄; o nervo obturatório

de L₃ e L₄ e o tronco lombossacral de L₄ e L₅. No *Chimpanzé*, o nervo ilio-inguinal nasce de L₁; o nervo gêmeo femoral de L₁; o nervo cutâneo externo de L₂ e L₃; o nervo tibial anterior de L₁, L₂ e L₃; o nervo obturatório de L₂, L₃ e L₄ e o tronco lombossacral de L₄. No Orangotango, o nervo gêmeo femoral origina-se de L₁; o nervo cutâneo externo de L₁ e L₂; o nervo tibial anterior de L₁, L₂ e L₃; o nervo obturatório de L₁ e L₂ e o tronco lombossacral de L₃ e L₄. (HEPBURN, 1892)

O músculo psoas menor é innervado, no Orangotango, por raízes de T₁₂ e L₁, no chimpanzé de T₁₃; no gorilla por raízes de L₁ e L₂. O músculo psoas maior recebe ramos de dois ou três nervos lombares superiores, e também do nervo crural anterior, no caso do *Chimpanzé* (HEPBURN, 1892).

Na formação do plexo sacral, o arranjo em forma de alça prevaleceu novamente. Somente os dois primeiros nervos sacrais estavam associados diretamente com a origem de nervos do membro inferior, e por cumprir esta função foram incluídos no plexo lombossacral (HEPBURN, 1892).

HOWELL & STRAUS (1932) *apud* HARTMAN & STRAUS (1932) preconizam que no *Rhesus* é mais conveniente considerar os plexos lombar e sacral como uma única unidade, já que consiste de ramos ventrais dos nervos lombar e sacral, divisíveis, como no caso dos outros nervos espinhais, em ramos dorsal e ventral.

O plexo lombossacral do *Rhesus* é composto de ramos ventrais de todos os sete nervos lombares e dos dois primeiros nervos sacrais. Cranialmente emerge entre os músculos psoas maior, psoas e quadrado lombar.

O nervo cutâneo lateral da coxa origina-se das raízes de L₃ e L₄, ou L₃, L₄ e L₅. O nervo femoral é derivado de L₃, L₄ e L₅, ou de L₄ e L₅ e às vezes, de acordo com SHERRINGTON (1892) citado por HARTMAN & STRAUS (1932), também de L₆. O nervo piriforme origina-se de L₇. O nervo glúteo superior de (L₄?), L₅, L₆, e L₇, ou L₆ e L₇. O nervo glúteo inferior origina-se de L₅, L₆, e L₇, ou de L₆ e L₇.

O nervo ilio-hipogástrico origina-se de L₁ e L₂. O nervo ilioinguinal de L₂ e L₃. O gênitofemoral de L₃, ou L₂ e L₃; o nervo obturatório de L₃, L₄ e L₅, ou L₄, L₅ e L₆.

No macaco *Rhesus*, ainda conforme descrevem HOWELL & STRAUS (1932) *apud* HARTMAN & STRAUS (1932), existem quatro pares de nervos caudais. Seus componentes dorsal e ventral não são diferenciáveis. Seus ramos inervam a pele e a musculatura da cauda.

O plexo lombossacral exhibe vários graus de pré-fixação e de pós-fixação. Estes tipos de plexos mostram relação com o número de vértebras pré-sacrais, e provavelmente estão intimamente associados com encurtamento ou alongamento do tronco. O processo de "pré-fixação" do plexo lombossacral é o mais acentuado em alguns primatas, como o Orangotango, em que a parte pré-sacral da coluna vertebral sofreu redução numérica muito grande, enquanto que a condição oposta de pós-fixação ocorre nos lêmures em que a coluna pré-sacral sofreu alongamento maior.

SCHULTZ & STRAUS (1945), analisando 1457 esqueletos de primatas de diferentes gêneros, afirmam que muitos autores falharam ao definir os critérios para interpretar o número e formas vertebrais, principalmente nos segmentos transicionais

da coluna em que a vértebra pode estar constituída por uma hemi-vértebra de uma região e uma hemi-vértebra de outra região.

Para SCHULTZ & STRAUS (1945), treze vértebras torácicas, presumivelmente representam um número primitivo, ancestral para primatas. Em *mussaranhos arborícolas* que entre os mamíferos vivos, podem ser considerados ancestrais comuns de todos os primatas, há treze costelas. Entre os primatas recentes, o número de vértebras torácicas varia entre onze e dezoito, o que indica variação do número tanto para baixo como para cima em relação ao número base igual a treze. Nos primatas superiores, o número médio é treze, sendo igual a doze no orangotango e homem. Em *Nicticebus*, o número médio de vértebras torácicas é igual a quinze, podendo chegar a dezessete vértebras torácicas.

O número de vértebras lombares também é variável, segundo SCHULTZ & STRAUS (1945), sendo encontrado igual a cinco ou seis nos *mussaranhos arborícolas*, predominando cinco vértebras lombares. Todavia, seis vértebras parecem representar a condição original em primatas. Nos *Lemures* podem ser encontrados números maiores, sendo igual a sete, oito ou nove vértebras. Em muitos macacos do Novo Mundo e em todos do Velho Mundo o número é igual a sete, tendo sido encontradas seis vértebras em *Platyrrhinos*, *Alouattinae* e *Atelinae* e em todos os primatas superiores.

Quanto ao número de vértebras sacrais, SCHULTZ & STRAUS (1945) consideram altamente provável que este era igual a três em primatas ancestrais, já que este foi o número verificado na maioria dos espécimes examinados. Embora o

número médio em primatas possa variar de três a seis, na grande maioria é igual a três.

CHANG & RUCH (1947) descrevem que no macaco-aranha, os nervos espinhais da região lombar são em número de cinco. O último par de nervos lombares surge do sulco entre a quinta vértebra e a asa do sacro. O quinto nervo lombar é o mais espesso dos nervos lombares. A primeira e segunda raízes sacrais escapam através do forame sacral, ventralmente e inervam a região perineal e o esfíncter anal. O terceiro nervo sacral situa-se dorsalmente à pelve e é dividido em dois ramos principais. O ramo ventral, unindo-se ao tronco neural de S₂ vai para o períneo, enquanto o ramo dorsal inerva os músculos da raiz da cauda. Todos os oito pares de nervos caudais podem ser traçados de sua origem até a cauda. Após emergirem do saco dural eles caminham no canal vertebral por um a oito segmentos e então encontram sua saída através do forame intervertebral.

De acordo com HILL (1953), a conclusão é que existe estreita correspondência funcional entre o plexo lombossacral humano e aquele da *Macaca*, apesar dos segmentos participantes, não terem necessariamente, correspondência numérica. (por exemplo: L₁ no homem corresponde a L₂ na *Macaca*).

Como em *Shepsirhini*, existe uma tendência para o deslocamento inferior do plexo lombossacral em todos os gêneros inferiores ao *Hominidae*, caracterizando-se um plexo pós-fixado (HILL, 1953).

Em macacos de cauda longa (*Haplorhini*), os nervos coccígeos e caudais são interligados formando um nervo colateral longo sobre cada lado da cauda

(DUCKWARTH *apud* HILL, 1955). Em *Ateles*, oito segmentos caudais espinhais estão envolvidos com a inervação da cauda (FULTON & BARENE, 1933 e CHANG & RUCH, 1947 e 1949 *apud* HILL, 1955).

Segundo ZUCKERMAN (1938) *apud* HILL (1955), no que diz respeito às conexões do simpático com os nervos segmentares, uma das principais variações é a emergência dos ramos comunicantes brancos localizado mais caudalmente. Em *Hapale*, no *Papio hamandrias*, *P. ursinus* e *P. papio* o último ocorre em L₃, mas em *Mandrillus* e *P. cynocephalus* é L₄. Na *Macaca* pode chegar até L₅. No *Cercopithecus* normalmente é L₃, mas L₄ pode participar. Em alguns *Cercopithecidae* como a *Macaca nemestrina* pode ocorrer até em S₁, S₂. Em *Hapale* normalmente o nível inferior é S₁, podendo, contudo ocorrer em L₇.

HILL (1955) descreve que em *Tarsius* existem treze nervos espinhais torácicos, o último constituindo o subcostal. O primeiro lombar (L₁) dá origem aos nervos ilio-hipogástrico e ilio-inguinal, os quais possuem distribuição semelhante à do homem. O gênito-femoral é derivado de L₁ e L₂, sendo que as duas raízes surgem através do músculo psoas. O longo nervo cutâneo lateral da coxa origina-se de L₂ e L₃ e o nervo femoral e o nervo obturatório, de L₂ - L₄.

O plexo sacral é formado pelo entrelaçamento de divisões ventrais primárias de nervos sacrais, junto com contribuições do último lombar na forma de cordão lombossacral. O grande isquiático deriva de L₅, L₆, S₁₋₂ e uma pequena contribuição de S₃, sendo maior a contribuição de S₁ (HILL, 1955).

Um plexo sacrococcígeo é formado por nervos sacrais inferiores e coccígeos. Este inerva músculos pélvicos e finalmente forma um grupo de nervos caudais estendendo-se a longo da superfície ventral da cauda (HILL, 1955).

IHERING (1878), citado por HILL (1960), encontrou o nervo bifurcado que constitui o limite entre os plexos sacral e lombar, na altura de L₃. Este fornece raízes para o nervo femoral, nervo obturatório e isquiático. L₁ e L₂ se juntam em tronco que fornece fibras ao femoral e obturatório e L₄ e L₅ vão formar o isquiático.

Vários autores dividem o plexo sacral em partes: *plexo sacral* propriamente dito, compreendendo os nervos que se destinam ao membro inferior e cintura pélvica e *plexo pudendo*, destinado ao períneo e outros órgãos, associando-se ao plexo hipogástrico.

De acordo com MILLER (1964), o *plexo lombossacral*, em cães, consiste de uma intercomunicação de ramos ventrais dos cinco últimos nervos lombares e do terceiro nervo sacral. Este pode ser dividido em plexos lombar e sacral. MEHLER et al. (1952) *apud* MILLER (1964), estudando as variações da porção lombossacral do tronco simpático em cães, considerou que a comunicação dos ramos com as raízes simpáticas ocorre com grandes variações, principalmente nos segmentos lombares.

Em 65% dos cem animais dissecados por ele, L₄ foi o ramo comunicante mais caudal. Os 35% dos animais restantes possuíam ainda ramos comunicantes que se originaram dos nervos espinhais L₅ e L₆.

Em cães, o *plexo lombar* é ordinariamente restrito à interconexão do terceiro, quarto e quinto nervos lombares (HAVELKA, 1928 *apud* MILLER, 1964). Em alguns

espécimes, o terceiro nervo lombar está conectado com o segundo por um fino ramo (BRADLEY & GRAHAME, 1959 *apud* MILLER, 1964) e usualmente o quinto nervo lombar está conectado com o sexto. A divisão do plexo lombossacral nestes dois componentes é feita principalmente por causa da sua localização e não pela sua origem. A conexão entre o terceiro e o quarto nervos lombares dá origem ao ramo genital. A composição dos nervos lombares é particularmente variável. Para MILLER (1964), o plexo lombar origina-se de um segmento cranial em relação ao normal (pré-fixado) ou de um segmento caudal em relação ao normal (pós-fixado).

Em cães, o *plexo sacral* é formado por extensos ramos ventrais, interconectando-se com os dois últimos nervos lombares e ramos ventrais dos três pequenos nervos sacrais que se dividem e subdividem brevemente depois de deixar o canal espinhal, com os ramos originados unindo-se com os nervos adjacentes para formar o plexo sacral. Os dois últimos nervos correm caudoventrolateralmente, convergem e unem-se sob a fáscia do músculo sacroccocígeo ventrolateral, na superfície pélvica do sacro, medialmente à juntura sacroilíaca. Dois ramos caminham na superfície cranial do sexto nervo e depois unem-se ao sétimo. O primeiro ramo une-se com o quinto nervo lombar para formar o nervo femoral. O segundo ramo une-se com o ramo semelhante do quinto para formar o nervo obturatório (MILLER 1964).

EL-ASSY (1965), estudando os plexos somáticos de várias espécies de primatas encontrou que o plexo lombossacral é composto pelas ramificações ventrais de todos os nervos lombares e do primeiro sacral, sendo que, eventualmente, o

último torácico pode estar presente. Embora PATERSON (1887), citado por EL-ASSY (1965) tenha considerado como plexo lombossacral apenas a cadeia de nervos destinados ao membro pélvico, excluindo os nervos lombares superiores, EL-ASSY incluiu os lombares superiores como componentes do plexo lombossacral.

Ao descrever aspectos morfológicos do plexo lombossacral, EL-ASSY (1965) afirma que os ramos ventrais das raízes dividem-se em duas ramificações que se unem com as ramificações correspondentes de outras raízes formando nervos mistos. As freqüentes variações na origem dos diferentes nervos chamam a atenção, no plexo lombossacral. Os nervos nascem entre o músculo psoas maior e quadrado lombar. Os nervos craniais do plexo ramificam-se na musculatura abdominal. Os demais nervos vão para o membro pélvico, região do quadril, órgãos genitais e cauda.

Ainda este mesmo autor classificou os nervos que se originam do plexo lombossacral conforme suas áreas de distribuição em grupo extensor e grupo flexor e descreveu-os como segue:

O grupo extensor: nervo cutâneo lateral da coxa, nervo femoral, nervo piriforme, nervo glúteo superior, nervo glúteo inferior, nervo isquiático e nervo cutâneo posterior da coxa.

O nervo cutâneo lateral da coxa mostrou, nas espécies examinadas, uma grande variabilidade de origem, sendo que no *Lemur* nasceu de L₂ e L₃ ou de L₃, L₄ ou L₃, L₄ e L₅. No *Cebus*, de L₂ e L₃ ou de L₁, L₂ e L₃. No *Ateles*, de L₁ e L₂. Na *Macaca*, de L₂ e L₄; L₃, L₄ e L₅ ou de L₃, L₄, L₅ e L₆. No *Pan*, de L₁, com pequena contribuição do último torácico.

RUGE (1893), citado por EL-ASSY (1965), descreve o plexo lombossacral no *Ateles paniscus* e cita o nervo cutâneo lateral da coxa nascendo preferencialmente de L₁, mas recebendo duas pequenas contribuições de L₂.

Entre outros autores citados por EL-ASSY (1965), encontramos: SHERRINGTON (1898), que descreve o nervo cutâneo lateral da coxa no *Rhesus* originando-se de L₂, L₃ e L₄ ou de L₃ e L₄; HOWELL & STRAUS (1933) indicaram essa origem de L₃ e L₄ ou L₃, L₄ e L₅ e ZUCKERMAN (1937/38) de L₃ e L₄ ou L₃, L₄ e L₅ ou L₄ e L₅.

No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou a origem do nervo cutâneo lateral da coxa em L₁, com pequena contribuição do último torácico, enquanto que CHAMPNEYS (1872) citado por EL-ASSY (1965) indica essa origem em T₁₃ e L₁ e, HEPBURN (1892), em L₁ e L₂.

Para BOLK (1898), citado por EL-ASSY (1965), existe diferença relativamente ao plexo lombossacral quanto à participação das raízes que se juntam para formá-lo no homem e no antropóide, sendo que no Humano, a primeira raiz envolvida é representada pelo último torácico ou primeiro lombar e, no antropóide, pelo 1º ou 2º lombar. SONNTAG (1923), citado por EL-ASSY (1965), considera que no *Chimpanzé* esta origem ocorre em L₂ e L₃. Da mesma forma, EL-ASSY cita que EISLER (1890) considera essa origem em L₂ e L₃ no *Gorilla*.

De acordo com EL-ASSY (1965), o nervo cutâneo lateral da coxa penetra no músculo psoas maior e atravessa a parede abdominal entre o anel inguinal superficial

e espinha ântero-superior, contribuindo para inervar a pele da região ântero-superior da coxa.

O nervo femoral, nas considerações de EL-ASSY (1965), também possui origem variável nas espécies por ele estudadas. Assim, no *Lemur* surge de L₃, L₄ e L₅, sendo que L₃ é mais fino do que L₄ e L₅ podendo surgir apenas de L₄ e L₅ e no *Cebus*, de L₂, L₃ e L₄. No *Ateles* pode originar-se de L₂ e L₃, podendo L₁ também estar presente. RUGE (1893), citado por EL-ASSY (1965), indicou no *Ateles paniscus*, essa origem em L₂ e L₃.

Na *Macaca*, EL-ASSY (1965) verificou três variações: L₄, L₅ e L₃, L₄, L₅, sendo L₃ muito fino e L₄, L₅ e L₆. SHERRINGTON (1892 /1898), citado EL-ASSY (1965), descreve que no *Rhesus* o nervo femoral origina-se de L₃, L₄ e L₅ ou L₃, L₄, L₅ e L₆ ou, ainda, de L₄ e L₅, enquanto ZUCKERMAN (1937/1938) também citado por EL-ASSY (1965), indica essa origem em L₄ e L₅ ou L₁, L₂ e L₃ ou ainda L₁ e L₂.

No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou origem do nervo femoral em L₁ e L₂ ou L₁, L₂ e L₃ e, eventualmente, em T₁₃. HEPBURN (1892), BOLK (1898), SONNTAG (1923) citados por EL-ASSY (1965) descrevem no *Chimpanzé*, origem do nervo femoral em L₁, L₂ e L₃, sendo que CHAMPNEYS (1872) acrescenta uma eventual participação de T₁₃.

Conforme descreve EL-ASSY (1965), o nervo femoral curva-se entre os músculos psoas maior e ilíaco, os quais inerva, dirigindo-se depois caudalmente até alcançar a face medial da coxa, em seu segmento cranial.

No que diz respeito ao nervo piriforme, EL-ASSY (1965) descreve-o originando-se de L₆ e L₇ ou L₆ e S₁ no *Lemur*, enquanto que RANKE (1897) verificou que no *Lemur mangoz* não há nervo piriforme, sendo o músculo suprido pelo nervo glúteo superior. No *Cebus*, segundo EL-ASSY (1965), o nervo piriforme nasce de L₅ e S₁, e no *Ateles*, de S₂. Na *Macaca* vem do tronco principal que forma o nervo isquiático, do qual também origina-se o nervo pudendo. No *Chimpanzé* o nervo piriforme surge de L₄ e S₁ ou apenas de S₁. O nervo atravessa o forame isquiático maior e vai para o músculo piriforme.

O nervo glúteo superior inerva, segundo EL-ASSY (1965), os músculos glúteos médio, mínimo e tensor da fáscia lata. No *Lemur*, surge de L₅ e L₆ ou L₆ e L₇ ou apenas de L₆. No *Cebus*, surge de L₄ e L₅ e, no *Ateles*, de L₄ e S₁, S₂. Na *Macaca*, nasce do nervo isquiático. No *Chimpanzé*, no antímero direito nasce de L₃ e L₄ e, no esquerdo, de L₃, L₄ e S₁.

O nervo glúteo inferior, conforme descreve EL-ASSY (1965), inerva o músculo glúteo e estruturas superficiais. No *Lemur*, no antímero esquerdo, os nervos tibial e fibular nascem de L₅ e L₆ e, no direito de L₁, nervo tibial ou nervos tibial e fibular, à esquerda e L₆, L₇ no lado direito. No *Cebus*, origina-se do fibular comum. No *Ateles* e na *Macaca*, do nervo isquiático. No *Pan*, emerge de L₃, L₄ e S₁.

Segundo EL-ASSY (1965), na maioria das espécies por ele estudadas não existe um nervo isquiático típico, mas sim os nervos fibular comum e o tibial originando-se diretamente do plexo lombossacral. No *Lemur*, o fibular comum e o tibial surgem de L₅ ou L₆ ou de ambos, podendo haver pequena contribuição de S₁.

No *Cebus*, L₄ e L₅ juntam-se para formar um tronco que se divide em duas ramificações depois unidas cada qual com um ramo de S₁ ou S₂ para formar os nervos tibial e fibular comum. Para *Ateles*, descreve um comportamento parecido com o *Cebus*, com um tronco formado por L₃ e L₄ e pequena contribuição de S₁ constituindo o nervo isquiático. Após o nervo isquiático, dividi-se em fibular comum e tibial, ambos recebendo contribuição de S₂. As fibras de L₃ vão exclusivamente para o nervo fibular comum. Na *Macaca*, L₅ junta-se com L₆ e L₇ e com o nervo isquiático, posteriormente unindo-se também a S₁. O nervo isquiático libera o glúteo superior, glúteo inferior e piriforme. Não há contribuição de S₂.

SHERRINGTON (1892), citado por EL-ASSY (1965), encontrou que na *Macaca mullata* o nervo isquiático nasce de L₅, L₆, L₇ e S₁ no tipo pré-fixado de plexo e de L₆, L₇, S₁ e S₂ no tipo pós-fixado ou de L₅, L₆, S₁ e S₂ quando ocorrem apenas seis vértebras lombares.

HOWELL & STRAUS (1932), citados por EL-ASSY (1965), descreveram para a *Macaca mullata*, origem independente do fibular comum e tibial sendo que o fibular nasce de L₅, L₆ e L₇ e às vezes de L₄, enquanto o tibial, de L₅ a S₂. No *Pan*, L₃ une-se com L₄ formando um tronco que se divide em dois ramos. Uma ramificação junta-se com um ramo de S₁ formando o nervo fibular comum, enquanto a outra recebe ramos de S₁ e S₂ para formar o nervo tibial. Pode também ocorrer união de L₂, L₃ e L₄ formando um tronco que recebe ramos de S₁ e S₂ para formar o nervo isquiático. BOLK (1898), citado por EL-ASSY (1965), descreve para o *Chimpanzé*, uma origem do fibular comum em L₃, L₄ e S₁ e do tibial em L₃, L₄, S₁ e S₂. Ainda BOLK indica, para

o Orangotango, uma origem para o fibular comum em L₃ e L₄ e para o nervo tibial, L₃, L₄, S₁ e S₂.

EISLER (1890), também citado por EL-ASSY (1965), encontrou que no *Gorilla*, o nervo fibular comum nasce em L₄ e L₅ e recebe no antímero direito, pequena contribuição de S₁. O nervo tibial tem origem em L₄, L₅, S₁ e S₂. PATERSON (1887), citado por EL-ASSY (1965) encontrou, no homem, que o nervo fibular nasce de L₄, L₅, S₁ e S₂ e, o nervo tibial, de L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃ enquanto CORDIER (1936), em citação similar, afirma que em seres humanos ocorre participação de S₃ e S₄ para formar o nervo isquiático.

Em todos os casos estudados, EL-ASSY (1965) encontrou o nervo isquiático ou fibular e tibial atravessando o forame isquiático maior e dirigindo-se à região glútea.

De acordo com EL-ASSY (1965), o nervo cutâneo posterior da coxa, no *Lemur*, surge do nervo tibial e de S₁ e S₂. No *Cebus*, nasce do nervo tibial com participação de S₂. No *Ateles*, descende de S₁ e S₂. Na *Macaca*, nasce de S₁ com participação do nervo isquiático ou tibial ou como única ramificação de S₁. No *Pan* surge de S₁ e S₂ ou apenas de S₂.

Em todos os casos corre dorsalmente ao nervo isquiático e distribui-se na pele da face posterior da coxa.

O **grupo flexor** compreende os nervos: ilio-hipogástrico, gêrito-femoral, ramos anteriores do femoral, obturatório, parte flexora do fibular e do tibial, puboisquiofemoral, podendo, ramos musculares.

Os nervos ilio-hipogástrico e ilioinguinal inervam a musculatura ventral da parede abdominal e a pele do abdome. No *Chimpanzé* eles descendem do último torácico.

O nervo gênito-femoral é formado pelas raízes lombares superiores com participação do último torácico, no *Chimpanzé*.

Os ramos ventrais do nervo femoral inervam a pele da face medial da coxa (porções média e inferior) e originam-se conforme descrito anteriormente.

O nervo obturatório do *Lemur* nasce de L₃ e L₄, de L₄ e L₅ ou ainda de L₃, L₄ e L₅. No *Cebus*, de L₃ e L₄ ou de L₂, L₃ e L₄. Em *Ateles*, de L₂ e L₃. RUGE (1893), citado por EL-ASSY (1965), verificou que em *Ateles paniscus* o comportamento é semelhante ao do *Ateles*. Na *Macaca*, EL-ASSY (1965) encontrou origem em L₄ e L₅, eventualmente em L₃ ou ainda em L₄, L₅ e L₆.

Para SHERRINGTON (1892) e ZUCKERMAN (1937/38) *apud* EL-ASSY (1965), o nervo obturatório na *Macaca*, nasce de L₃, L₄, L₅ e L₆ ou de L₄, L₅ e L₆ ou ainda de L₃, L₄ e L₅.

No *Pan*, conforme cita EL-ASSY (1965), o nervo obturatório surge de L₁ a L₃. BOLK (1898) e SONNTAG (1923), citados por EL-ASSY (1965), comprovaram os achados de EL-ASSY. Já CHAMPNEYS (1872) e HEPBURN (1892), citados por EL-ASSY (1965), descrevem a participação de T₁₃, L₁ e L₂ e L₂, L₃, L₄, respectivamente. No *Pongo pygmeu*, BOLK (1898), citado por EL-ASSY (1965), encontrou origem do nervo obturatório em L₁ e L₂ ou L₁, L₂ e L₃ e, no *Gorilla*, EISLER (1890) e RAVEN (1950) citados por EL-ASSY (1965), encontraram respectivamente L₂, L₃ e L₄ e, L₂ e L₃.

Em todas as espécies o nervo obturatório vai desde o tendão do psoas em direção à pelve, atravessa o forame obturado e inerva os músculos obturador externo e grácil.

Como descreve EL-ASSY (1965), os nervos para os flexores da coxa são em sua maioria ramos do nervo tibial. No *Lemur* nasce em L₅ e L₆. No *Cebus* é um ramo do nervo tibial, mas incorpora uma pequena raiz de S₁. No *Ateles*, surge de L₄, S₁ e S₂ e, na *Macaca*, sai dos últimos lombares e junta-se com S₁. SHERRINGTON (1892), em citação de EL-ASSY (1965), concluiu que este nervo sai, na *Macaca*, de L₅, L₆, L₇ e S₁ e, no *Chimpanzé*, três ou quatro raízes o constituem, ou seja, L₃, L₄, S₁ e S₂. Em todos os animais está situado muito próximo do nervo tibial. Logo, divide-se em ramos para os músculos posteriores da coxa. No *Chimpanzé*, cada músculo tem seu próprio nervo que nasce isoladamente.

O nervo tibial e o nervo fibular possuem origem conforme já descrito.

Para EL-ASSY (1965), o nervo pudendo-isquio-femoral surge, no *Lemur*, do nervo tibial, mas recebe fibras de S₁ ou do nervo fibular, recebendo fibras de S₁ e S₂ ou apenas de S₁. No *Ateles*, nasce de L₄ e S₁. Na *Macaca*, nasce do nervo isquiático antes da união com S₁, mas recebe fibras de L₇ ou nasce do nervo tibial e recebe fibras do nervo pudendo que nasce de S₁ e S₂. No *Chimpanzé* é formado por raízes de L₃, L₄ e S₁.

Em todas as espécies o nervo pubo-isquio-femoral caminha muito próximo ao nervo para os flexores e dirige-se aos músculos pubo-isquio-femoralis e também aos músculos gêmeos, obturador interno e quadrado da coxa.

O nervo pudendo, conforme descreve EL-ASSY (1965), no *Lemur*, possui duas raízes igualmente fortes, uma formada por fibras do nervo tibial e outra de S₁, sendo uma raiz menor formada por fibras de S₂. No *Cebus*, surge de S₁ e S₂ e recebe fibras do nervo tibial. No *Ateles*, é formado pela união de L₄, S₁, S₂ e S₃. Na *Macaca*, fibras de S₁ e S₂ incorporam fibras do nervo tibial. No *Chimpanzé* a parte principal vem de S₂ e poucas fibras vem de S₁. WHARTON (1937), citado por EL-ASSY (1965), encontrou na *Macaca mullata*, o nervo pudendo originando-se de S₁, S₂ e L₇, S₁.

Em todos os casos o nervo pudendo passa entre a cauda e o nervo isquiático indo para região anal e genitália externa.

Em relação aos ramos musculares, estes são ramificações curtas do plexo sacral que vão para os músculos da cauda.

UTSCHNEIDER (1892), citado por HILL (1966), encontrou oito nervos lombares em *Mandrillus sphenix* e sete para a *Macaca nemestrina*, enquanto HOWELL & STRAUS (1933) também *apud* HILL (1966) verificaram somente sete nervos lombares na *Macaca mullata*.

HILL (1966) encontrou na *Macaca mullata* o nervo gênitofemoral percorrendo medialmente a cadeia simpática com a qual ocasionalmente estabelece comunicações. O nervo cutâneo lateral da coxa origina-se de L₃ - L₅ ou de L₄ - L₆. O nervo isquiático nasce de L₅ - S₁, de L₆ - S₂ ou ainda, de L₆ - S₁, enquanto o nervo pudendo é constituído por S₁ - S₂.

CORDIER *et al.* (1936), citado por HILL (1966), encontraram um plexo isquiático e um plexo pudendo completamente separados, embora em ambos os

primatas por eles pesquisados (*Papio hamadryas* e *Mandrillus leucophaeus*) estes estabelecem anastomoses entre si. Em macaco de cauda longa (*Cercopithecidae*) a cauda é inervada por segmentos neurais que formam o nervo coletor da cauda que estabelece cranialmente anastomoses com o plexo sacrococcígeo.

Na *Macaca mullata* existem apenas quatro pares de nervos para a cauda, mesmo assim, não facilmente diferenciáveis (HOWELL & STRAUS, 1933 *apud* HILL, 1966).

UTSCHNEIDER (1892) *apud* HILL (1966) encontrou, em *Mandrillus*, o nervo cutâneo lateral da coxa originando-se de L₄- L₅, ou seja, formando um tronco que depois se unia a uma porção de L₆, enquanto que na *Macaca nemestrina* esta origem ocorre em L₃ e L₄. O nervo femoral em *Mandrillus* recebe fibras de L₅- L₇.

Conforme descrevem VAN DER BROEK (1907 e 1908), RIEGELE (1926), BOTAR (1931a e b, 1932), KISS (1932), KUNTZ (1933), TRUMBLE (1934) e ZUCKERMAN (1938), todos em citações de HILL (1966), o simpático é muito variável em sua estrutura dentro de uma mesma espécie ou até de um ou outro antímero do mesmo indivíduo. A porção lombar do tronco simpático é contínua com a porção torácica. Existem usualmente cinco ou seis gânglios de cada lado, podendo ocasionalmente alguns estar fusionados formando uma massa. Os troncos direito e esquerdo estão freqüentemente conectados entre si por fibras transversas. Todos os gânglios são conectados aos nervos espinhais por ramos cinzentos, ocasionalmente em número de dois ou mais. O ramo branco localiza-se mais lateralmente e passa de um nervo lombar para o gânglio subsequente em sentido caudal.

O limite caudal em que foi encontrado um ramo branco foi: no *Rhesus* L₃ e eventualmente L₄ ou L₅. TRUMBLE (1934) *apud* HILL (1966), encontrou que no *Rhesus* o ramo comunicante branco mais caudal está associado a L₃, ocasionalmente L₄.

ZUCKERMAN, também citado por HILL (1966), encontrou o limite caudal em L₃ para *Semnopithecus*, *Macaca irus*, *Papio papio* e *Papio ursinus*. Em *Cercopithecus sabaeus*, *Macaca nemestrina*, *Mandrillus leucophaeus* e *Papio cynocephalus* o limite encontrado é L₄. O tronco simpático continua-se caudalmente sobre a face ventral do sacro, convergindo finalmente sobre a linha mediana terminando em um gânglio ímpar. Existem grandes variações individuais no padrão anatômico dos plexos autônomos lombossacrais (HILL, 1966).

Ainda como relata HILL (1966), no *Cercopithecus petaurista*, sete nervos lombares estão presentes, mas apenas os cinco últimos contribuem para formar o plexo, sendo que o L₁ formará o ílio-hipogástrico e L₂, o ilioinguinal. Por sua vez, L₃ dará o gênito-femoral e boa contribuição que se junta a L₄ para formar o cutâneo lateral da coxa. O nervo femoral origina-se de L₃, L₄ e L₅, o obturatório de L₄ e L₅ e o tronco lombossacral, de L₅, L₆ e L₇.

ZUCKERMAN (1938) *apud* HILL (1966) descreve para *C. sabaeus* que o nervo isquiático origina-se em L₅, L₆, L₇ e S₁.

Como descrevem ZALUSKA & URBANOWICZ (1968), os nervos ilioinguinal, ilio-hipogástrico e gênitofemoral no homem e em primatas, em geral, originam-se do plexo lombar e constituem seus ramos longos mais craniais. No homem, o nervo ílio-

hipogástrico origina-se do plexo lombar em 88% dos casos, sendo que em 70% é formado por uma única raiz, L_1 e, em 18%, por T_{12} e L_1 . Em 12%, o nervo origina-se de L_1 , que não entra na composição do plexo. Em macacos, o nervo ilio-hipogástrico origina-se do plexo lombar em 82% dos casos em *Rhesus* e 38% em *Cynomolgus*, nos quais, em 64% de *Rhesus* e 38% de *Cynomolgus*, nasceu de L_1 . Essa origem surgiu ainda por duas raízes (L_1 e hipocostal) em 18% de *Rhesus* e 4% de *Cynomolgus*. O referido nervo não participou da constituição do plexo lombar em 18% de *Rhesus* e 62% *Cynomolgus*. O nervo ilioinguinal está presente em 94% dos casos no homem e eventualmente um nervo ilioinguinal acessório, mas nos macacos existem dois nervos ilio-inguinais e um acessório. No homem, nasce do plexo lombar em 86% dos casos, sendo que em 76% está constituído por raiz única e, em 10%, por duas raízes. Quando presente apenas uma raiz, esta, em 54%, origina-se de L_1 , em 4% de L_2 e em 18%, de L_1 e L_2 .

Em 18%, o nervo nasce de L_1 e não entra na composição do plexo lombar. Em 6% dos casos falta o nervo ilioinguinal. Nos macacos, o nervo ilioinguinal está sempre presente, originando-se do plexo lombar em 91% de *Rhesus* e 64% de *Cynomolgus*, sendo constituído por raiz única de L_2 em 9% de *Rhesus* e 26% de *Cynomolgus* e por duas raízes (L_1 e L_2), em 82% de *Rhesus* e 38% de *Cynomolgus*. Não entra na composição do plexo em 9% e 36%, respectivamente. O nervo ilioinguinal inferior está presente em 88% de *Rhesus* e 84% de *Cynomolgus*. Origina-se do plexo lombar em 83% e 60% respectivamente, sendo formado por raiz única de L_2 em 45% e 22%, de L_3 em 2% e 10% respectivamente.

Constituído por duas raízes, (L_2 e L_3) em 35% de *Rhesus* e 28% de *Cynomolgus*, não entra na composição do plexo em 5% e 24% respectivamente. O nervo gênitofemoral é o mais fino dos ramos longos do plexo lombar. No homem, ocorre em 100% dos casos e sempre origina-se do plexo lombar. Nasce de L_1 e L_2 em 44% e de L_2 em 24% dos casos. O nervo gênitofemoral está presente em 90% de *Rhesus* e 94% de *Cynomolgus*. Em 3% de *Rhesus* origina-se do nervo femoral e, nos casos restantes, do plexo lombar, sendo constituído por raiz única, (L_2) em 16% de *Rhesus* e em 8% de *Cynomolgus*, por L_3 em 2% e 4% e ainda por L_4 em 2% e 2% respectivamente. O nervo gênitofemoral é formado por duas raízes (L_2 e L_3) em 6% de *Rhesus* e 6% de *Cynomolgus* (ZALUSKA & URBANOWICZ, 1968).

Ainda segundo ZALUSKA & URBANOWICZ (1968), os nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e gênitofemoral ocorrem quase sempre nos prossímios, nos macacos e no homem, podendo originar-se do plexo lombar ou nascer isoladamente.

A forma de origem destes nervos que não participam da constituição do plexo lombar é bastante freqüente em prossímios, platirrinos e catarrinos inferiores, raramente sendo encontrada no homem e estando ausente em macacos antropóides. Em prossímios, apenas L_1 participa da formação do nervo ilio-hipogástrico, ao passo que em platirrinos e catarrinos inferiores, também o nervo subcostal pode contribuir para formar o ilio-hipogástrico. Nos antropóides esse nervo quase sempre contém fibras do subcostal, às vezes do último torácico e com freqüência, de L_1 . O nervo ilioinguinal está ausente em 5,8% de humanos. Nos macacos antropóides, em geral, o nervo ilioinguinal está ausente, o que provavelmente está relacionado com

encurtamento do tronco e diminuição do número de nervos no segmento lombar. Em alguns prossímios, platirrinos e catarrinos inferiores observa-se o inverso: o segmento inferior do tronco é mais longo e o número de nervos lombares chega a sete, podendo então ocorrer um número maior de nervos longos, que saem do plexo lombar. O nervo gênitofemoral em prossímios e platirrinos é sempre constituído por fibras de L₁, L₂ e L₃. Nos catarrinos, L₃ participa na maioria dos casos, L₂ com freqüência e L₄ raramente sendo que, em antropóides, participam principalmente L₁ e, excepcionalmente, o último torácico. No homem, participam L₂, L₁ e L₃ e raramente L₄.

URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) descrevem a formação do plexo lombar no homem, no macaco *Rhesus* e macaco *Cynomolgus*. No homem, esse plexo é geralmente constituído pelos ramos ventrais dos nervos espinhais L₁, L₂, L₃ e L₄, nos macacos por L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅. No homem, a quantidade dos nervos longos que se originam no plexo variava entre quatro e sete, e nos macacos entre três e oito.

No homem e nos macacos o plexo lombar é formado pelos ramos ventrais dos nervos espinhais: do último torácico e da maioria dos nervos lombares.

No homem, a quantidade dos nervos torácicos e lombares é constante e chegam a doze torácicos e cinco lombares. Nos macacos a quantidade é variada. Em quarenta e cinco indivíduos de macaco *Rhesus* e vinte e três indivíduos de macaco *Cynomolgus* foram constatados doze nervos torácicos e sete lombares, em dois indivíduos de macaco *Rhesus* e um de macaco *Cynomolgus* – doze torácicos e oito lombares, em dois indivíduos de macaco *Rhesus* e um de macaco *Cynomolgus* –

treze torácicos e seis lombares e em um indivíduo de macaco *Rhesus* – treze torácicos e sete lombares.

No homem e nos macacos, a quantidade dos ramos ventrais dos nervos espinhais que formam o plexo é variável. No homem, o plexo lombar geralmente é constituído por quatro, e nos macacos, por cinco nervos espinhais.

De acordo com a origem dos nervos espinhais que entram na composição do plexo lombar, foram distinguidos onze tipos de plexo.

No homem o plexo é mais comumente constituído pelos ramos ventrais dos nervos espinhais L₁, L₂, L₃ e L₄ e, nos macacos, L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅.

No homem, da construção do plexo lombar sempre há participação dos ramos ventrais L₂, L₃ e L₄, com muita freqüência L₁, raramente T₁₂ e L₅, e nos macacos – continuamente L₃, L₄ e L₅, na maioria dos casos L₂, freqüentemente L₁ e bem raramente T₁₂₍₁₃₎ e L₆.

Os ramos ventrais dos nervos espinhais que entram na composição do plexo lombar emitem curtos ramos musculares e geralmente divide-se em diversos ramos, que, em união com os ramos dos mais próximos nervos espinhais, dão origem aos nervos longos do plexo.

No homem, o nervo subcostal emite um fino ramo ao plexo lombar, que se origina de T₁₂. Esse ramo constitui a raiz superior do nervo ílio-hipogástrico.

Do ramo ventral L₁ originam-se: o nervo ílio-hipogástrico – em 70,0%, a raiz inferior desse nervo – em 10,0%, o nervo ílio-inguinal – em 54,0%, a raiz superior desse nervo - em 10,0%, o nervo ílio-inguinal acessório – em 4,0%, a raiz superior

do ramo femoral do nervo gênsito-femoral – em 2,0%, a raiz superior do nervo gênsito-femoral – em 22,0%, a raiz do nervo oblíquo lateral do fêmur – em 12,0%, a raiz do nervo femoral – em 2,0% e o ramo que liga a L₂ – em 58,0% dos casos.

Do ramo ventral L₂ originam-se: o nervo ílio-inguinal – em 22,0%, a raiz inferior desse nervo – em 10,0%, a raiz inferior do ramo femoral e o ramo genital do nervo gênsito-femoral – em 2,0%, o nervo gênsito-femoral – em 68,0%, a raiz desse nervo – em 30,0%, a raiz do nervo cutâneo lateral do fêmur – em 38,0%, duas raízes desse nervo – em 2,0%, o nervo cutâneo lateral do fêmur – em 36,0%, o nervo cutâneo anterior do fêmur – em 4,0%, a raiz do nervo femoral – em 54,0%, duas raízes desse nervo – em 2,0%, a raiz do nervo obturatório – em 54,0%, o ramo que liga a L₃ – em 42,0% dos casos.

Do ramo ventral L₃ originam-se: a raiz do nervo gênsito-femoral – em 8,0%, a raiz do nervo cutâneo lateral do fêmur – em 44,0%, o nervo cutâneo lateral do fêmur – em 8,0%, o ramo cutâneo ântero-lateral do fêmur – em 2,0%, o nervo cutâneo anterior do fêmur – em 2,0%, a raiz do nervo femoral – em 84,0%, duas raízes desse nervo – em 14,0%, três das suas raízes – em 2,0%, a raiz do nervo obturatório – em 96,0%, duas raízes desse nervo – em 4,0%, o nervo obturatório acessório – em 2,0%, a raiz desse nervo – em 4,0% e o ramo que liga como plexo lombar – em 4,0% dos casos.

Do ramo ventral L₄ originam-se: a raiz do nervo femoral em 100%, a raiz do nervo obturatório – em 96,0%, duas raízes desse nervo – em 4,0%, a raiz do nervo

obturatório acessório – em 4,0%, o nervo obturatório acessório – em 2,0%, o ramo ao plexo sacro – em 88,0% e dois ramos ao ramo sacro – em 4,0% dos casos.

Do ramo L₅ originam-se: a raiz do nervo femoral – em 4,0%, a raiz do nervo obturatório – em 4,0%, a raiz do nervo obturatório acessório – em 2,0% e o ramo ao plexo sacro – em 6,0% dos casos.

Nos macacos o nervo subcostal emite um fino ramo ao plexo lombar, que em macaco *Cynomolgus* origina-se de T₁₂, e em macaco *Rhesus* – em 12,0% de T₁₂ e em 6,0% dos casos de T₁₃. Esse ramo constitui a raiz superior do nervo ílio-hipogástrico.

Do ramo ventral L₁ originam-se: o nervo ílio-hipogástrico – em 64,0% em macaco *Rhesus* e em 34,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz inferior desse nervo respectivamente – em 18,0% e em 4,0% e a raiz superior do nervo ílio-inguinal superior – em 82,0% e em 38,0% dos casos.

Do ramo ventral L₂ originam-se: o nervo ílio-inguinal superior – em 9,0% em macaco *Rhesus* e em 26,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz inferior desse nervo respectivamente – em 82,0% e 38,0%, o nervo ílio-inguinal inferior – em 45,0% e em 22,0%, a raiz superior desse nervo – em 35,0% e em 28,0%, duas raízes suas – em 1,0% em macaco *Rhesus*, o nervo gêmio-femoral – em 15,0% em macaco *Rhesus* e em 6,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz do ramo medial do nervo gêmio-femoral em 1,0% e o ramo lateral desse nervo em 4,0% em macaco *Rhesus*, a raiz do nervo gêmio-femoral – em 6,0% em macaco *Rhesus* e em 6,0% em macaco *Cynomolgus*, o nervo gêmio-femoral respectivamente – em 15,0% e em 6,0%, a raiz cutânea lateral

do fêmur – em 3,0% em macaco *Rhesus* e o ramo que liga a L₃ – em 9,0% em macaco *Rhesus* e em 14,0% dos casos em macaco *Cynomolgus*.

Do ramo ventral L₃ originam-se: o nervo ílio-hipogástrico inferior – em 2,0% em macaco *Rhesus* e em 10,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz inferior desse nervo respectivamente – em 36,0% e em 28,0%, o nervo ílio-inguinal acessório – em 4,0% e em 2,0%, a raiz do ramo lateral do nervo gênito-femoral – em 1,0% e em 2,0%, o ramo medial desse nervo – em 4,0% e em 2,0%, o nervo gênito-femoral – em 53,0% e em 76,0%, a raiz desse nervo – em 9,0% e em 6,0%, o nervo cutâneo lateral do fêmur – em 1,0% e em 12,0%, a raiz desse nervo – em 77,0% e em 70,0%, duas raízes suas – em 8,0% e em 4,0%, três raízes – em 1,0% em macaco *Rhesus*, a raiz do nervo femoral – em 33,0% em macaco *Rhesus* e em 40,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz do nervo obturatório – em 10,0% em macaco *Rhesus* e o ramo que liga a L₄ – em 31,0% em macaco *Rhesus* e em 22,0% em macaco *Cynomolgus*.

Do ramo ventral L₄ originam-se: a raiz do ramo lateral do nervo gênito-femoral – em 1,0% e o ramo medial desse nervo – em 1,0% em macaco *Rhesus*, o nervo gênito-femoral – em 1,0% em macaco *Rhesus* e em 2,0% em macaco *Cynomolgus*, o nervo cutâneo lateral do fêmur respectivamente – em 2,0% e em 10,0%, a raiz desse nervo – em 69,0%, duas raízes suas – em 25,0% e em 16,0%, a raiz do nervo femoral – em 98,0% e em 100%, duas raízes suas – em 1,0% em macaco *Rhesus*, a raiz do nervo obturatório – em 97,0% em macaco *Rhesus* e em 92,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz que liga a L₅ respectivamente – em 2,0% e em 4,0% dos casos.

Do ramo ventral L₅ originam-se: a raiz do nervo cutâneo lateral do fêmur – em 21,0% em macaco *Rhesus* e em 6,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz do nervo femoral respectivamente – em 98,0% e em 100%, a raiz do nervo obturatório – em 99,0% e em 100%, duas raízes suas – em 1,0% em macaco *Rhesus* e o ramo ao plexo sacro – em 54,0% em macaco *Rhesus* e 84,0% dos casos em macaco *Cynomolgus*.

Do ramo ventral L₆ originam-se: a raiz do nervo femoral – em 12,0% em macaco *Rhesus* e em 8,0% em macaco *Cynomolgus*, a raiz do nervo obturatório respectivamente – em 30,0% e em 16,0% e o ramo do plexo sacro – em 30,0% e em 16,0% dos casos.

O ramo mais fino do plexo lombar no homem e nos macacos é o ramo do nervo subcostal. A espessura das raízes seguintes é sensivelmente maior e em geral aumenta na direção inferior.

As ramificações dos ramos ventrais dos nervos espinhais formam os nervos longos do plexo. Originam-se em diversos lugares no músculo psoas maior, no interior do qual encontram-se os seus segmentos iniciais, bem como todo o plexo lombar.

Cada ramo ventral dos nervos espinhais, que formam o plexo lombar, na maioria dos casos contribui para a formação de vários nervos longos. Apenas o nervo subcostal participa continuamente, o ramo ventral L₆ com bastante frequência, e L₃ e L₅ participam esporadicamente da construção de apenas um nervo.

A quantidade dos nervos que se originam do plexo lombar no homem varia entre quatro e sete e é em média 5,8; nos macacos – entre três e oito, em média 6,1.

No homem ocorrem quatro nervos em 6,0% dos casos, cinco – em 16,0%, seis – em 70,0%, sete – em 8,0%, enquanto que nos macacos – três nervos – em 2,7%, quatro – em 14,0%, cinco – em 4,7%, seis – em 25,3%, sete – em 52,6% e oito nervos – em 0,7% dos casos. No homem, com mais frequência saíam do plexo lombar seis nervos, nos macacos – sete.

No homem, do plexo lombar originam-se: o nervo gêrito-femoral, o nervo femoral e o nervo obturatório sempre, o nervo cutâneo lateral em 94,0% dos casos, o nervo ílio-hipogástrico em 88,0%, o nervo ílio-inguinal em 86,0%, o nervo obturatório acessório em 6,0% e o nervo ílio-inguinal acessório em 4,0% dos casos.

Nos macacos, do plexo lombar originam-se: o nervo cutâneo lateral do fêmur, o nervo femoral e o nervo obturatório sempre, o nervo gêrito-femoral em 89,3%, o nervo ílio-inguinal superior em 82,0%, o nervo ílio-inguinal inferior em 74,0%, o nervo ílio-hipogástrico em 67,3%, o nervo ílio-inguinal acessório em 3,3% dos casos.

No homem e nos macacos o número dos nervos longos do plexo é geralmente maior que o número dos nervos espinhais que formam o plexo, mais raramente essas quantidades se igualam. Em poucos casos em macaco *Rhesus*, a quantidade dos nervos longos é menor que o número dos nervos espinhais que formam o plexo.

No homem o plexo lombar liga-se com o plexo sacro em 94,0% dos casos. Em 2,0% dos casos os ramos de ligação originam-se de L₂ e L₃, em 86,0% - de L₄, em 2,0% - de L₄ e L₅ e em 4,0% - de L₅.

Em macaco *Rhesus*, as ligações entre ambos os plexos foram constatadas em 87%, e em macaco *Cynomolgus*, em 100% dos casos. Em 54,0% em macaco *Rhesus*

e em 84,5% em macaco *Cynomolgus*, o ramo comum de ambos os plexos é o ramo ventral L₅, sendo que em 1,0% desses casos em macaco *Rhesus* existe, além disso, uma ligação entre o nervo obturatório e o ramo mais elevado do plexo sacro, que se origina em L₅. Em 30,0% em macaco *Rhesus* e em 14,0% dos casos em macaco *Cynomolgus*, o ramo comum de ambos os plexos é o ramo L₆, sendo que em 2,0% desses casos em macaco *Rhesus* ocorre, além disso, uma ligação entre o nervo obturatório e o ramo mais elevado do plexo sacro que se origina de L₆. Em 2,0% dos casos em macaco *Rhesus* ocorre apenas o ramo de ligação entre o nervo obturatório e o ramo mais elevado do plexo sacro, que se origina de L₆.

A construção do plexo lombar em ambos os antímeros é semelhante, com mais frequência no homem que nos macacos. Maiores diferenças entre os antímeros direito e esquerdo foram constatadas em treze indivíduos no homem, em vinte indivíduos em macaco *Rhesus* e quatro indivíduos em macaco *Cynomolgus*. Essas diferenças se relacionam com a quantidade dos ramos ventrais dos nervos espinhais que formam o plexo, com a sua forma de divisão e as ligações entre eles, com o número de nervos longos que se originam do plexo e com as formas de ligação entre o plexo lombar e o sacro. Nos casos dos plexos assimétricos não constatamos traços característicos do lado direito ou esquerdo. Igualmente não constatamos diferenças na construção do plexo lombar no homem e nos macacos relacionadas com o sexo dos indivíduos pesquisados.

O plexo lombar nos primatas caracteriza-se por uma grande diversidade, que se relaciona com a quantidade dos ramos ventrais dos nervos espinhais que o

formam, com participação dos diversos nervos longos que se originam do plexo e as ligações do plexo lombar com o sacro.

O número médio dos ramos ventrais dos nervos espinhais que formam o plexo lombar é nos prossímios 4,04; nos macacos platirrinos – 4,44; nos macacos catarrinos inferiores – 4,93; nos macacos antropóides – 3,76; e, no homem – 4,15.

O nervo subcostal não entra na composição do plexo nos prossímios, participando raramente da sua construção nos macacos catarrinos inferiores, com relativa freqüência nos macacos platirrinos e com muita freqüência nos macacos antropóides. No homem esse nervo foi encontrado no plexo lombar com freqüência diferente por diversos pesquisadores. BARDEEN (1901) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) constatou a sua participação na formação do plexo em 1,2% dos casos de 246 plexos, enquanto que HORWITZ (1939) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) em 60,0% de 228 plexos. O ramo ventral L₁ não entra na composição do plexo lombar quase continuamente nos prossímios e mais ou menos em $\frac{1}{3}$ dos casos nos macacos platirrinos e catarrinos inferiores. Nos macacos antropóides participa do plexo continuamente, e no homem em cerca de 96,0% dos casos. O ramo ventral L₂ preserva a sua autonomia em 20,0% dos casos nos prossímios e em cerca de 12,0% dos casos nos macacos catarrinos inferiores. O ramo ventral L₃ entra continuamente na composição do plexo em todos os grupos comparados, sendo que nos prossímios e nos macacos catarrinos inferiores, numa certa porcentagem dos casos, constitui a raiz mais elevada do plexo. O ramo ventral L₄ faz parte do plexo continuamente nos macacos, com exceção dos antropóides, e quase continuamente no homem. O ramo

ventral L₅ com muita frequência entra na composição do plexo nos prossímios e nos macacos catarrinos inferiores e com relativa frequência nos macacos platirrinos, e raramente no homem. O ramo ventral L₆ participa da construção do plexo lombar em cerca de ¼ dos casos nos prossímios e nos macacos catarrinos inferiores, e raramente nos macacos platirrinos.

ANCEL (1901), BARDEEN (1901), LOTH (1931), PATERSON (1894) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) e outros consideram o plexo lombar formado por L₁, L₂, L₃ e L₄ como “normal”. A participação do nervo subcostal no plexo, ou seja, o deslocamento proximal do plexo, é por eles incluída entre os chamados traços progressivos. WOOD JAMES (1910) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) relaciona a participação do nervo subcostal na construção do plexo com o desaparecimento das costelas XI e XII, ou ainda com a ocorrência de uma costela lombar adicional. A participação na construção de L₅, ou seja, o deslocamento distal do plexo, é considerado como um traço primitivo. Diante disso poderia parecer que o plexo lombar dos macacos antropóides, formado geralmente pelo nervo subcostal e por três nervos lombares, tem traços progressivos mais assinalados que o plexo do homem. No entanto devemos lembrar, continuam os autores, que em muitos macacos antropóides existem em geral quatro ou até três nervos espinhais lombares. Portanto estamos aqui não apenas diante de um deslocamento proximal do plexo, mas também de uma redução do número dos nervos espinhais do segmento lombar.

As diferenças na estrutura do plexo do homem e dos macacos relacionam-se também com a forma de ligação entre os ramos ventrais superiores dos nervos

espinhais que formam o plexo. Em nossas pesquisas, comentam os autores, resulta que no homem L_1 e L_2 estavam unidos pelo ramo de ligação em 58,0% dos casos, L_2 e L_3 – em 42,0%, enquanto que nos macacos L_1 e L_2 não eram unidos por ramos de ligação, e L_2 e L_3 apenas em 10,7% dos casos. Nos macacos as ligações entre esses nervos espinhais ocorriam, sobretudo na forma de ligações das suas ramificações.

O número dos nervos que se originam do plexo lombar nos prossímios, nos macacos e no homem é diverso. Nos lêmures originam-se do plexo seis ou sete nervos, em galago – cinco nervos, nos macacos platirrinos em média – 5,6 nervos, nos catarrinos inferiores – 6,3, nos macacos antropóides – 4,8, no homem – segundo as nossas pesquisas – 5,8. O número médio maior dos nervos longos que se originam no plexo na maioria dos macacos resulta da freqüente presença neles do nervo situado abaixo do nervo ílio-inguinal, que participa do suprimento dos músculos e da pele do ventre. Chamamos esse nervo de nervo ílio-inguinal acessório.

A ligação do plexo lombar com o plexo sacro ocorre quase sempre nos prossímios, nos macacos e no homem. Constatou-se a falta de ligação em 6,0% dos casos no homem e em 13,0% dos casos em macaco *Rhesus*. Na série antropogenética, o nervo de ligação, o chamado nervo bifurcado, desloca-se proximamente.

O plexo lombar nos prossímios, nos macacos e no homem muitas vezes é simétrico. Na realidade plexos idênticos em ambos os lados são raramente encontráveis, mas também não são encontrados com freqüência casos de uma assimetria maior de ambos os lados. Nos casos dos plexos assimétricos não foram

descritos traços característicos do lado direito ou esquerdo. Igualmente não foram constatadas diferenças na construção do plexo lombar nos primatas relacionadas com o sexo.

Conforme descrições de URBANOWICZ (1970), as ramificações curtas do plexo lombossacral originam-se, no homem, dos ramos ventrais dos nervos espinhais e formam o plexo sacral. Em macacos, a origem ocorre a partir dos ramos ventrais destes nervos ou do tronco do plexo sacral.

Entre as ramificações curtas, o autor cita os nervos piriforme, obturador interno, gêmeo superior, gêmeo inferior e quadrado da coxa. Para o macaco refere a participação dos nervos piriforme, obturador interno, quadrado da coxa e pubo-ciático-femoral.

Em 22% dos casos no homem, o nervo piriforme origina-se de S₂, em 44% do tronco do plexo sacral e em 28%, do nervo tibial. Já nos Macacos, em 86,7% dos casos este nervo mostrou origem independente no plexo sacral, mas também pode formar tronco com o glúteo superior. Ainda em macaco *Rhesus* e *Cynomolgus*, este nervo procede de L₇ em 25% dos casos e do tronco do plexo sacral em 75% no *Rhesus* e 96% no *Cynomolgus*, sempre levando fibras de L₆ e L₇.

Nos prossímios, o nervo piriforme nasce em tronco com o glúteo superior, em platirrinos, independentemente e, em catarrinos inferiores, surge independentemente ou em tronco com o glúteo superior (RANGE, 1897 & SUGYAMA 1960 *apud* URBANOWICZ, 1970).

Para URBANOWICZ (1970), no homem, os nervos para o obturador interno e gêmeo superior em 56% dos casos nasce da parte tibial do isquiático, levando fibras de L₅, S₁ e S₂. No *Rhesus*, em 90% e no *Cynomolgus*, em 94%, nasce do tronco do plexo sacral, conduzindo fibras de L₅, L₆ e mais raramente de L₆, L₇. Em pequeno número de espécimes este nervo forma tronco com o nervo do quadrado da coxa e gêmeo inferior, enquanto que em catarrinos inferiores esse tronco ocorre na maioria das vezes, sempre levando fibras de L₅, L₆, L₇ ou L₇, L₈ (HARTMAN & STRAUS, 1961 *apud* URBANOWICZ, 1970). Em macacos antropóides o referido nervo pode originar-se diretamente do plexo (BOLK, 1894; HEPBURN, 1892 & RANKE, 1897, citados por URBANOWICZ, 1970) ou ramificar-se do nervo isquiático.

No homem, em 64% dos casos, o nervo para o músculo quadrado da coxa e gêmeo inferior nasce do tronco do plexo sacral e em 36% da parte tibial do nervo isquiático, conduzindo fibras de L₄, L₅, S₁. No *Rhesus*, em 90% e no *Cynomolgus*, em 94%, nasce do plexo sacral.

HILL (1972) descreve que no plexo lombossacral de *Brachyteles* nenhuma comunicação ocorre entre os nervos subcostal e o primeiro lombar. As divisões primárias ventrais dos nervos lombares estão interligadas próximo às suas raízes por uma série de alças. Por outro lado, às únicas ramificações de L₁ que não participam da formação da 1ª alça do plexo são aquelas que constituirão os nervos ilio-hipogástrico e ilioinguinal. Após receber o ramo de L₁ formando a primeira alça, L₂ emite um grande ramo para o músculo psoas menor. Logo em seguida, ele continua-se como nervo cutâneo lateral da coxa e libera um pequeno feixe de fibras que se une

com um considerável feixe de L₃. O restante de L₃ continua-se como um nervo obturatório e recebe um delgado filamento de L₄, formando uma delgada alça. Por sua vez, L₄ e L₅ unem-se para formar o plexo lombossacral que recebe o primeiro nervo sacral e continua-se como o grande nervo isquiático. Entretanto, um considerável feixe de fibras dirige-se para fora da pelve, para unir-se a um tronco formado pela união de S₂ e S₃ constituindo o plexo pudendo.

Antes de deixar o abdome, o nervo femoral fornece filetes para os músculos psoas maior e íliaco.

O nervo obturatório possui um trajeto sem ramificação desde a sua origem até o forame obturado. Logo após a união do nervo isquiático com S₁, tem origem o nervo glúteo superior. Da face dorsal do tronco principal do nervo isquiático emerge, em ordem, os nervos cutâneo posterior da coxa, para o músculo glúteo inferior e para os músculos obturador interno, gêmeos e quadrado da coxa.

Conforme descreve HILL (1972), trinta pares de nervos espinhais é apenas um número modal, pois há variações individuais conforme o número de costelas. Na região lombar, via de regra são cinco pares. O plexo lombossacral do *Ateles* é bastante simples, sendo que a maioria dos seus nervos segue sem estabelecer anastomoses, sendo mais freqüentes as uniões entre S₂ e S₃. Todos os oito pares de nervos caudais estão livres e determináveis desde a sua origem e só estabelecem anastomoses já na cauda.

KRECHOWIECKI *et al.* (1972) não encontraram na *Macaca mullata* nítida distinção em parte extensora e parte flexora do plexo lombossacral. Além disso,

verificaram que o mesmo é maior na macaca do que no homem, assim como o é, o plexo coccígeo, talvez pela inervação da cauda. Outrossim, em 50% dos casos, origina-se dos ramos anteriores de L₁, L₂ e L₃, em 25% de T₁₂, L₁, L₂ e L₃ em 15% de T₁₂, L₁ e L₂, em 5% de T₁₂, L₁, L₂, L₃ e L₄ e em 5% de L₁ e L₂.

Constataram ainda que o limite superior do plexo lombar, em 45% dos casos estava ao nível do tórax (T₁₂). L₁ deu origem ao ilio-hipogástrico em 75% dos casos, e ao nervo femoral e obturatório em 25% deles. Por sua vez, L₂ participou da formação do obturatório e femoral em 75% e do ilio-hipogástrico em 25% do observado. A seu turno, L₃ contribuiu para formar o n. obturatório em 45% dos casos, o femoral, em 35% deles e o cutâneo lateral da coxa, em 15% das observações. A raiz L₄ foi encontrada reforçando o tronco lombossacro em 5% dos casos, participando ainda da formação dos nervos obturatório e femoral, também em 5% das observações e da origem do tronco lombossacral, em 85% delas. Por sua vez, L₅ foi vista reforçando exclusivamente o tronco lombossacral. O plexo lombar da *Macaca mullata*, em 50% dos casos surge de L₃, L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃ e, em 50%, de L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃. No mesmo segmento de origem do plexo sacral também nasce o nervo pudendo, sendo que na maioria das vezes origina-se de S₁ e S₂.

O nervo coccígeo inicia-se onde acaba o plexo sacral, constituindo, na verdade, um plexo autônomo.

Ainda conforme descrevem KRECHOWIECKI *et al.* (1972), o plexo lombar da *Macaca mullata* surge, na maioria dos casos (95%), do segmento de T₁₂, L₁, L₂ e L₃. Em 40% dos casos, o limite entre os plexos lombar e o sacral é obscuro, em razão da

falta do nervo bifurcado. O tronco lombossacral origina-se de L₅, que, exclusivamente, entra na composição desse tronco, bem como de L₄ (em 85% dos casos). O nervo ilíaco-hipogástrico origina-se principalmente de L₁ (75%); o nervo femoral origina-se principalmente de L₂ (25%) e de L₃ (35%), da mesma forma que o nervo obturatório (L₂ – 25%, L₃ – 45%). O plexo sacral origina-se em 50% dos casos no segmento de L₃, L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃. O nervo isquiático em 70% origina-se de todas as raízes do plexo sacral. O nervo isquiático, em 55% dos casos possui cinco raízes. O plexo pudendo não constitui um plexo autônomo, o que acontece com o plexo coccígeo.

PREUSCHOFT (1961) *apud* KRECHOWIECKI *et al.* (1972), citando diversos pesquisadores, informam que no gorila, da mesma forma que no homem, sempre se distingue o nervo bifurcado. Na *Macaca*, no entanto, a existência desse nervo foi constatada apenas em 60% dos casos. Pode-se sustentar, portanto, que neste animal, o limite entre os plexos lombar e o sacral é incerto em 40% dos casos. Segundo RAUBER-KOPSCH (1923) *apud* KRECHOWIECKI *et al.* (1972), existe um nervo “limítrofe” semelhante ao nervo bifurcado entre o plexo sacro e o pudendo, que surge da bifurcação de S₃. Atribui então ele, ao nervo pudendo, um certo grau de autonomia. Mas, contrariamente a isso, o autor, baseando-se em dados hauridos da Anatomia Comparada, informa a seguir que o plexo pudendo autônomo, da mesma forma que o coccígeo, é uma característica dos mamíferos inferiores.

O plexo lombossacral não apresenta uma distinção nítida de duas partes (para extensores e flexores). Os mamíferos de membros do tipo captador e transportador

(macacos) possuem um plexo lombossacral maior do que o dos mamíferos com membros do tipo transportador (homem). Os mamíferos com um segmento caudal mais longo da coluna vertebral possuem um plexo coccígeo distinto e um nervo coccígeo maior (KRECHOWIECKI *et al*, 1972).

As mudanças que surgem no processo do desenvolvimento no âmbito da estrutura óssea ou muscular provocam igualmente mudanças no sistema nervoso adjacente. O número de vértebras, a partir de animais inferiores para os superiores, diminui gradualmente. A diminuição do número de vértebras ocorre no segmento torácico da coluna vertebral em consequência da sua lombalização e no segmento lombar, em razão da sua sacralização. O processo de redução das vértebras pré-sacrais pode ser observado igualmente no desenvolvimento do homem. Sabe-se que nos estádios mais primordiais do desenvolvimento do embrião o número das vértebras pré-sacrais é maior do que no indivíduo adulto. A diminuição do número das vértebras na série de primatas vem acompanhada pelo deslocamento do anel ilíaco em direção à cabeça. Nas formas superiores, especialmente no homem, em razão da mudança de postura ocorre ainda uma mudança no transcurso do eixo da pelve. Os resultados desses deslocamentos no âmbito do esqueleto são as maiores ou menores mudanças na situação dos demais sistemas, inclusive do sistema nervoso adjacente. Modifica-se, por exemplo, a estrutura dos plexos nervosos, o comprimento e o número das raízes que os formam, bem como a topografia, tanto dos plexos como dos nervos que deles se originam: muda a sua relação com o esqueleto e com os

órgãos e sistemas vizinhos (BOLK *et al.*, 1934 *apud* PIASECKA-KACPERSKA & GLADYKOWSKA-RZECZYCKA, 1972).

A diferenciação na estrutura do plexo lombossacral nos diversos animais depende, portanto, principalmente do desenvolvimento dos seus membros e da postura do corpo (PIASECKA-KACPERSKA & GLADYKOWSKA-RZECZYCKA, 1972)

A altura do início do plexo é difícil de se estabelecer com exatidão, em razão do número diverso de vértebras pré-sacrais nos diferentes grupos de primatas. Generalizando-se, pode-se afirmar que em relação ao número geral de vértebras pré-sacrais nos lêmures e nos macacos catarrinos inferiores, o plexo inicia-se nas raízes que saem a uma ou duas vértebras mais caudalmente do que nos *Ateles* ou nos macacos antropóides (PIASECKA-KACPERSKA & GLADYKOWSKA-RZECZYCKA, 1972).

Em Lêmures, de acordo com PIASECKA-KACPERSKA & GLADYKOWSKA-RZECZYCKA (1972), o número de vértebras lombares varia de seis a sete, sendo que o plexo lombossacral tem início em L₅ ou L₆. O número de raízes que formam o plexo é igual a quatro, podendo participar as raízes L₅, S₁; L₅, S₁, S₂ e mais freqüentemente L₆, S₁, S₂. Em macacos platirrinos, no *Ateles* encontraram cinco ou quatro vértebras sacrais e o plexo sacral iniciando-se em L₃ ou L₄, sendo os mesmos constituídos por quatro raízes (L₃, L₄, L₅, S₁, S₂ ou L₄, L₅, S₁, S₂). Em macacos catarrinos inferiores (*Cercopithecoidea*) constataram, em macaca, um número de vértebras lombares igual a sete, podendo o plexo lombar iniciar-se em L₅ ou L₆, sendo o número de raízes igual a quatro ou cinco. Nos cercopithecinos encontraram sete vértebras lombares, eventualmente seis. Da mesma forma que na *Macaca*, o plexo inicia-se em L₅ ou L₆ e

é constituído por quatro ou cinco raízes, (L₅- S₁; L₅, S₁, S₂ ou L₆, S₁, S₂). Em Presbitas verificaram igual número de vértebras, ou seja, sete vértebras lombares, sendo que o início do plexo deu-se em L₅, sendo formados por quatro ou cinco raízes: L₅ - S₁ ou L₅, S₁, S₂. No *Chimpanzé* (Hominidae), o plexo lombossacral inicia-se em L₃, sendo constituído por quatro raízes, (L₃, L₄, L₅, S₁) ou 5 raízes (L₃, L₄, L₅, S₁, S₂), sendo o número de vértebras lombares igual a cinco. No homem o número de vértebras encontrado foi igual a cinco, cujo plexo inicia-se em L₃ ou L₄, sendo a quantidade de raízes igual a cinco ou seis.

ZALUSKA & URBANOWICZ (1972) descrevem que no, homem, o plexo lombossacral é constituído pelas raízes ventrais dos dois ou três últimos nervos lombares e pela maioria dos sacrais. O número de nervos que participam da formação do plexo é variável no homem e em macacos: em 24%, em humanos, é igual a seis; em 56% no homem, 26% em *Rhesus* e 38% em *Cynomolgus* é igual a cinco e, em 26% no homem, em 69% no *Rhesus* e em 62% em *Cynomolgus* é igual a quatro.

Os ramos formadores dos plexos unem-se entre si formando o tronco do plexo ou dividem-se em ramos que depois uns se unem-se tronco ou formam nervos independentes.

No homem, L₃ une-se com L₄ para formar o tronco do plexo, sendo que em 72% dos casos L₄ participa exclusivamente da formação desse tronco; em 10%, além desse tronco emite nervos independentes do plexo e em 6% dos casos participa apenas de nervos tais como glúteo superior, glúteo inferior e fibular comum.

Em 66% dos casos L_3 , une-se ao tronco apenas; em 22% une-se ao tronco e participa na formação de nervos e em apenas 12%, constitui raízes dos nervos glúteo superior, glúteo inferior, cutâneo posterior da coxa e fibular comum.

S_1 entra exclusivamente na constituição do tronco em 6% e do tronco e nervos em 54%; apenas dos nervos glúteo inferior, cutâneo posterior da coxa e podendo em 36%, unindo-se a S_2 em 4% dos casos.

S_2 em apenas 2% participa exclusivamente na formação do tronco, em 36%, do tronco e nervos e em 56%, apenas dos nervos glúteo superior, glúteo inferior, cutâneo posterior da coxa, tibial, fibular, podendo e piriforme, sendo que na maioria dos casos entra na constituição de vários destes nervos ao mesmo tempo. Em 4% recebe um ramo de S_1 .

S_3 , em 16% dos casos participa na formação do tronco e dos nervos; em 74% apenas dos nervos podendo, cutâneo posterior da coxa, tibial e fibular, sendo que, em 10% recebe um ramo de S_2 .

S_4 , em 2% participa da formação apenas do nervo cutâneo posterior da coxa em 20%, do nervo podendo e, em 6%, do nervo tibial. Nos macacos, L_5 junta-se com L_6 para formar o tronco do plexo. Em 87% em *Rhesus* e 96% em *Cynomolgus*, L_6 participa exclusivamente na formação do tronco do plexo; em 13% e 4% respectivamente, entra na constituição do tronco e dos nervos glúteo superior, fibular e cutâneo posterior da coxa.

L_7 participa de forma exclusiva na constituição do tronco em 23% de *Rhesus* e 30% de *Cynomolgus* e do tronco e nervos em 73% e 66%, respectivamente, sendo

identificados os nervos glúteo superior, glúteo inferior, cutâneo posterior da coxa, fibular e pudendo.

L₈ participa apenas na formação do tronco e nervos, mesmo assim em pequena porcentagem dos casos, ou seja, 2% e 4% respectivamente no *Rhesus* e no *Cynomolgus*.

S₁ une-se ao tronco em 86% de *Rhesus* e 4% de *Cynomolgus* une-se ao tronco e ao mesmo tempo aos nervos; em 8% e 10% respectivamente se junta aos nervos apenas.

S₂ junta-se com o tronco e nervos em 17% de *Rhesus* e 2% de *Cynomolgus*; apenas às raízes dos nervos, em 49% e 50% respectivamente. Os nervos beneficiados são o cutâneo posterior da coxa e o pudendo.

O plexo sacral emite uma série de nervos. No homem, em 32% emite o nervo glúteo superior, em 44% o nervo glúteo inferior, em 44% o tibial, em 48% o fibular, em 44% o piriforme e em 64% o gêmeo inferior.

Em macacos, o tronco origina o nervo glúteo superior em 80% de *Rhesus* e 100% de *Cynomolgus*; o nervo glúteo inferior em 79% de *Rhesus* e 90% de *Cynomolgus*; o fibular em 99% e 100% respectivamente, o nervo tibial em igual frequência e o nervo piriforme em 75% de *Rhesus* e em 96% de *Cynomolgus* (ZALUSKA & URBANOWICZ, 1972).

Ainda conforme descrevem ZALUSKA & URBANOWICZ (1972), o número de ramos ventrais que formam o plexo lombossacral em primatas varia entre três e oito.

Nos catarrinos inferiores encontram quatro ou cinco ramos, nos antropóides quatro ramos e no homem cinco ou seis.

O ramo ventral de L₂ participa da formação do plexo lombossacral apenas nos antropóides, mesmo assim em pequena porcentagem de casos. L₃ raramente entra na composição do plexo, ao passo que nos antropóides o faz, na maioria das vezes. L₄ constitui o plexo em pequena porcentagem em catarrinos inferiores e quase sempre nos Macacos antropóides e no homem. L₅ participa nos catarrinos inferiores em mais de $\frac{2}{3}$ dos casos, no homem, freqüentemente e nos antropóides sempre que o número de nervos lombares for igual a cinco. Ainda nos catarrinos sempre que L₆, L₇ e L₈ ocorrer, eles participam na constituição do plexo lombossacral. S₁ está sempre presente na construção do plexo em todos os primatas analisados, enquanto S₂ aparece freqüentemente em antropóides, quase sempre no homem e na maioria dos catarrinos inferiores. S₃ está quase sempre presente no homem e raramente em antropóides e catarrinos inferiores. S₄ entra na constituição freqüentemente no homem e em poucos casos em antropóides. S₅ está presente apenas no homem e em pequena porcentagem (ZALUSKA & URBANOWICZ, 1972).

Muitos autores consideram o plexo lombossacral formado por L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃ como típico. Nos casos em que ocorre participação de L₃ ou L₂, identifica-se o tipo ascendente e quando o limite superior for L₅, o tipo descendente (BALDEEN & ELTING, 1901; BOCHENEK & REICHER, 1965; LOTH, 1931; PATERSON, 1894 *apud* ZALUSKA & URBANOWICZ, 1972).

O tipo ascendente ocorre com maior freqüência nos antropóides do que no homem, devendo-se, no entanto enfatizar que na maioria dos antropóides existem apenas quatro vértebras lombares.

O número de nervos que se originam diretamente do plexo, em primatas, é de cinco a nove, sendo menor no homem e nos macacos antropóides do que em catarrinos, isto ocorrendo porque freqüentemente os nervos piriforme, quadrado da coxa, gêmeo inferior, obturatório interno, gêmeo superior e glúteo inferior nascem do nervo tibial ou fibular comum.

O plexo lombossacral no homem e Macacos freqüentemente é assimétrico (DROBYSZEW, 1961; HARTMAN & STRAUS, 1961 *apud* ZALUSKA & URBANOWICZ, 1972).

De acordo com GLADYKOWSKA-RZECZYCKA & PIASECKA-KACPERSKA (1973), o tipo de comunicação entre os plexos lombar e o sacral está intimamente relacionado ao processo de encurtamento do segmento pré-sacral da coluna vertebral em vários primatas.

A investigação das comunicações entre os plexos lombar e sacral em vários primatas mostrou que um dos casos de suas variedades é o processo de encurtamento do segmento pré-sacral da coluna vertebral. Isto é evidenciado pelas variedades E e F do tipo II e variedade D do tipo III, que foram observadas em indivíduos com menor número de vértebras que no restante do mesmo grupo. Isto inclui o *platyrrhine Ateles*, em concordância com outras observações de características progressivas neste macaco.

O modo de vida, especialmente a maneira de locomoção, indubitavelmente desempenha um importante papel no processo de encurtamento do segmento pré-sacral da coluna vertebral em primatas.

O caráter da comunicação do plexo lombar com o plexo sacral está relacionado com um certo estágio no desenvolvimento de primatas. Comunicação do tipo I é a mais freqüente nas formas inferiores e é o tipo mais primitivo. Tipo II, o mais freqüente, é uma forma, e o tipo III é a forma mais progressiva.

De acordo com CHAMPNEYS (1975), o arranjo geral de nervos do membro pélvico e plexos lombar e sacral, no *Chimpanzé*, é muito similar àquele no homem, mas muito diferente na composição, provavelmente, devido ao fato que existem treze e não doze vértebras torácicas.

No homem, os nervos ilio-hipogástrico e ilio-inguinal são derivados de L₁, o nervo gênito-femoral, de L₁ - L₂, o nervo cutâneo lateral da coxa, de L₂ - L₃, o nervo obturatório, de L₃ - L₄, o nervo femoral, de L₂ - L₃ - L₄ e o nervo glúteo superior, de L₄ - L₅ - S₁. O plexo sacral, nervo isquiático menor e grande nervo isquiático são oriundos de L₄, L₅, S₁, S₂, S₃ e S₄. No *Chimpanzé*, os nervos ilio-hipogástrico, ilio-inguinal e gênitofemoral são derivados de T₁₃, os nervos cutâneo lateral da coxa e obturatório de T₁₃, L₁ e L₂, o nervo femoral, de T₁₃, L₁, L₂ e L₃ e, o nervo glúteo superior de L₃, L₄, L₅ e S₁. O plexo sacral, o nervo isquiático menor e o grande nervo isquiático, por sua vez, originam-se de L₁, L₂, L₃, L₄, L₅, S₁ e S₂. (CHAMPNEYS, 1975).

O músculo psoas menor no *Chimpanzé* é suprido por T₁₃ e não por L₂ e, em *Anubis*, por L₂. O músculo psoas maior é suprido por T₁₃ e pelo nervo femoral

anterior e não por L₂. Em *Anubis*, a parte superior é suprida pelo femoral e, a parte inferior, por L₃. (CHAMPNEYS, 1975).

WATANABE & REIS (1978), em observações diretas, através das dissecações das peças como também do exame radiográfico, descrevem para macaco *Cebus apella*, a presença de sete vértebras cervicais, doze torácicas, sete lombares, três sacrais e três coccígeas, estas últimas continuando com a cauda.

Os *plexos lombossacrais* direito e esquerdo originam nervos para os respectivos membros pélvicos. Os plexos lombossacrais têm origem nos ramos ventrais dos últimos nervos lombares e primeiro ou segundo sacrais. A origem dos plexos lombossacrais no cavalo, vaca e carneiro é observada relativamente aos três últimos nervos lombares e dois primeiros sacrais, enquanto que no porco participam os três últimos nervos lombares e primeiro nervo sacral. No cão, por sua vez, o plexo lombossacral origina-se dos cinco últimos nervos lombares e primeiro nervo sacral (FRANDSON, 1979).

Para TESTUT & LATARJET (1979), na espécie humana é difícil dar uma definição do plexo lombar, válida para todos os casos. O que o caracteriza, como refere BONNIOT *apud* TESTUT & LATARJET (1979), são os ramos de distribuição: abdominogenitais maior e menor, gênitocrural e nervos anteriores do membro inferior. Seu limite superior está marcado pela primeira raiz da qual nasce o primeiro destes nervos e seu limite inferior está indicado pelo primeiro nervo lombar integrante do *plexo sacral*.

Modo de constituição do plexo – existem, pois, numerosas variações de plexos lombares. *Distribuição clássica*: o plexo lombar está normalmente constituído pelo conjunto de anastomoses que contraem entre si antes de sua distribuição periférica, os ramos anteriores dos três primeiros ramos lombares e uma parte do ramo anterior do quarto nervo lombar. O ramo anterior da primeira raiz lombar recebe freqüentemente um ramo procedente do duodécimo nervo intercostal.

O **Ramo anterior do primeiro par lombar** é a mais delgada de todas as raízes do plexo. Após receber junto à saída do forame intervertebral, anastomoses do duodécimo nervo intercostal, divide-se em três ramos: abdominogenitais maior e menor e um terceiro descendente que se une ao ramo anterior do segundo lombar.

O **Ramo anterior do segundo lombar** após receber uma anastomose do primeiro ramo, emite três filetes: os dois primeiros são o cutâneo lateral da coxa e o gênitocrural e o terceiro é descendente e constitui um ramo anastomótico com o terceiro lombar. Deste, desprende-se um filete neural que representa a raiz superior do nervo obturatório.

O **Ramo anterior do terceiro par lombar**, após fornecer um ramo para formar o nervo obturatório, direciona-se medialmente para formar o nervo crural.

O **Ramo anterior do quarto lombar** fornece três ramos: um ascendente que se une ao nervo central, outro médio que constitui a parte principal do obturatório e por fim, um ramo descendente que se junta ao quinto nervo lombar para constituir o tronco lombossacral.

Variações: Segundo BONNIOT *apud* TESTUT & LATARJET (1979), qualquer variação no que diz respeito aos níveis de origem superior e inferior do plexo lombar modifica a constituição do plexo. Assim, podem-se observar plexos pré-fixados com participação da décima segunda raiz torácica, de onde podem nascer as raízes dos abdomino-genitais maior e menor. Também são comuns os plexos pós-fixados com participação da quinta raiz lombar. Desta forma o plexo pode estar constituído por quatro, cinco ou seis raízes.

Nem todas as raízes estão no mesmo plano frontal, pois estas acompanham a curvatura normal da coluna. Além disso, em toda a sua extensão o plexo lombar está contido na espessura do músculo psoas.

Distribuição: A maneira como os nervos periféricos oriundos do plexo lombar são classificados, varia conforme o autor. BICHAT *apud* TESTUT & LATARJET (1979), agrupa-os da seguinte forma:

Ramos colaterais curtos: nervos intertransversos, nervo para o quadrado lombar e nervos para o músculo psoas.

Ramos colaterais longos: abdomino-genitais maior e menor, nervo cutâneo lateral da coxa e nervo gêrito-femoral.

Ramos terminais: nervo femoral e nervo obturatório.

O *plexo sacral*, de acordo com TESTUT & LATARJET (1979), é o entrelaçamento neural que se forma, antes da distribuição periférica, entre o tronco lombossacral e ramos anteriores dos primeiros pares sacrais.

Modo de constituição - o tronco lombossacral resulta da fusão do ramo anterior da quinta raiz lombar com um ramo anastomótico da quarta raiz.

O ramo anterior da primeira raiz sacral, após sair do sacro caminha lateralmente até unir-se com o nervo lombossacral na altura da incisura ciática maior. O segundo par sacral é quase transversal e caminha junto à borda inferior do músculo piramidal, unindo-se quase por inteiro ao segundo par sacral. O ramo anterior do quarto par sacral divide-se junto à saída do forame sacral, em dois ramos: um ascendente que se junta ao terceiro par sacral e outro descendente que se une ao quinto par sacral, sendo que este último não participa da formação do plexo sacral, mas pertence ao plexo sacro-coccígeo.

SWINDLER & WOOD (1982) citam que entre primatas existe uma variabilidade marcante no número de ramos ventrais primários dos nervos espinhais lombares e sacrais que formam o plexo lombossacral. Também existe muita variabilidade no que se refere à formação dos nervos que emergem do plexo. Em *Papio* e homem, existem doze pares de costelas, enquanto o *Pan* tem treze pares. Há, geralmente, quatro vértebras lombares em *Pan*, cinco no homem e sete no *Papio*. Estas diferenças anatômicas levam a muitas dificuldades quando se estudam as semelhanças e diferenças no modo de formação de plexo entre os três primatas (ZUCKERMAN, 1938; GOURMAIN, 1966; URBANOWICZ & ZALUSKA, 1969 *apud* SWINDLER & WOOD, 1982).

O nervo subcostal une-se com L₁ para formar o nervo ilio-hipogástrico na maioria dos casos em *Pan* e em mais ou menos 50% dos casos em *Homo*. Este permanece independente do plexo lombar na maioria dos casos em *Papio* (SONNTAG,

1923; FRANCIS, HILL, 1970 *apud* SWINDLER & WOOD, 1982). Em *Papio*, os nervos ilio-hipogástrico e ilioinguinal são formados por L₁ e L₂, enquanto L₃ une-se com L₄ para formar o nervo gênito-femoral. No homem e *Pan* os três nervos são geralmente formados por T₁₂- L₁, com o gênito-femoral recebendo uma contribuição de L₂, no homem.

Os nervos femoral e obturatório são grandes em todos os primatas. Em *Papio* eles originam-se de L₄, L₅ e L₆, embora tem sido registrado origem mais alta como L₂, L₃ e L₄ (SOUTOUL *et al.*, 1966 *apud* SWINDLER & WOOD, 1982).

Em *Pan* eles normalmente resultam da união de L₁, L₂ e L₃, enquanto no homem, o modo usual de formação é L₂, L₃ e L₄.

O grande tronco lombossacral é principalmente formado por L₅, L₆, L₇ e S₁ em *Papio*, enquanto no *Pan*, este é formado por L₃ e L₄ e, S₁ e S₂. No homem esta parte do plexo é formada por L₄ e L₅ e, S₁, S₂ e S₃. O importante nervo pudendo é constituído por S₁- S₂ em *Papio*, S₂, S₃, S₄ no homem e S₂ e S₃ em *Pan*. Em *Pan*, o nervo pode estar representado por único ramo ventral de S₂ (SONNTAG, 1923 *apud* SWINDLER & WOOD, 1982). O nervo isquiático, muito grande, é composto de L₅, L₆, L₇ e S₁ em *Papio*, sendo que em *Pan*, este resulta da união de L₃- L₄ e S₁, S₂, S₃. A maior diferença entre *Pan* e homem é relativa à porção cranial do nervo isquiático que, no homem é formado por L₄ e L₅.

Em ambos, *Papio* e *Pan*, a porção flexora do nervo femoral é simplesmente um nervo que se origina da face ventral do isquiático, com inervação destinada aos músculos da perna. (HOWELL & STRAUS, 1933 *apud* SWINDLER & WOOD, 1982).

De acordo com GETTY (1986), o plexo lombossacral, em cães, é formado pelos ramos de L₆, L₇, S₁ e S₂.

O *Nervo Glúteo Cranial* normalmente surge dos ramos ventrais de L₆ e L₇, podendo haver contribuição de S₁.

O *Nervo Glúteo Caudal* freqüentemente surge dos ramos ventrais de L₆, L₇ e S₁.

O *Nervo Cutâneo Posterior da Coxa* normalmente surge dos ramos ventrais de S₂ sendo que S₃ pode também contribuir.

O *nervo isquiático* é a continuação extra-pélvica do plexo lombossacral além do forame isquiático maior. Suas fibras derivam essencialmente dos ramos ventrais de L₆, L₇, S₁ e S₂ componentes do plexo lombossacral.

Há três pares de nervos sacrais que se dividem em ramos ventrais e dorsais, sendo que os ramos dorsais estabelecem anastomoses entre si.

Os ramos ventrais destes nervos estão ligados ao tronco simpático por ramos comunicantes. Freqüentemente os dois primeiros nervos sacrais unem-se aos vários ramos lombares ventrais formando o plexo lombossacral.

O *nervo pudendo* freqüentemente recebe fibras dos ramos ventrais de todos os três nervos sacrais e é relativamente grande. Ele é, às vezes, formado quer pelo segundo e terceiro nervos sacrais ou pelo primeiro e segundo nervos sacrais.

Nervos caudais

Os pares de *nervos caudais* variam entre quatro e sete. Eles deixam o canal vertebral através do forame intervertebral e imediatamente dividem-se em ramos

dorsais e ventrais. Anastomosam-se com os ramos dorsais e ventrais contíguos, desta forma dando origem a um plexo caudal dorsal e um plexo caudal ventral, respectivamente.

GETTY (1986) descreve a existência de seis pares de nervos lombares no equino, o último emergindo entre a última vértebra lombar e o sacro. Os dois ou três pares craniais têm aproximadamente o mesmo tamanho que os nervos torácicos, sendo, porém os demais bem maiores. Seus ramos dorsais são pequenos em comparação com os ramos ventrais. Os ramos ventrais estão ligados ao tronco simpático por pequenos ramos comunicantes e fornecem ramos para os músculos sub-lombares.

No plexo lombar do equino, descrito por GETTY (1986), o ramo ventral do primeiro nervo lombar é denominado ***nervo ílio-hipogástrico***.

O ramo ventral do segundo nervo lombar é denominado ***nervo ílio-inguinal*** e normalmente está ligado, por um ramo comunicante, ao ramo comunicante do terceiro nervo lombar.

O ramo ventral do terceiro nervo lombar é denominado ***nervo gênito-femoral***.

O ***nervo cutâneo lateral da coxa*** está formado, em grande parte, pelo ramo ventral do terceiro nervo lombar.

O ***nervo femoral*** é derivado essencialmente do quarto e do quinto nervos lombares, mas comumente, se não sempre, recebe um fascículo do terceiro nervo lombar, podendo também receber um fascículo do sexto nervo lombar.

O **nervo obturatório** é derivado essencialmente dos ramos ventrais de L₄ e L₅, mas pode receber fibras de L₃ ou L₆.

Da mesma forma, no plexo sacral, o **nervo glúteo cranial** é essencialmente derivado dos ramos ventrais do último nervo lombar e do primeiro nervo sacral, assim como o **nervo glúteo caudal** é essencialmente derivado das raízes sacrais do tronco lombossacral e, o **nervo isquiático** (o maior do corpo) é essencialmente derivado dos ramos ventrais de L₆ e S₁ do tronco lombossacral, normalmente recebendo contribuição de L₆ e podendo, ainda, receber um fascículo de S₂.

Ainda de acordo com GETTY (1986), cinco pares de nervos espinhais sacrais estão presentes no eqüino, assim como os nervos caudais totalizam cinco pares.

Para os ruminantes, GETTY (1986) descreve que os ramos ventrais do primeiro e do segundo nervos lombares normalmente não se comunicam um com outro.

O **nervo gêneo-femoral**, que é sempre formado por uma parte do ramo ventral de L₃, muitas vezes recebe uma contribuição dos ramos ventrais de L₂ e L₄ no bovino e no ovino; no caprino ele é variável e é formado pelos ramos ventrais de L₃ e L₄, com uma pequena contribuição ocasional de L₂.

O **nervo femoral** é o nervo mais conspícuo do plexo lombar. Ele é a continuação do ramo ventral de L₅, com contribuições de L₅ e L₆. Normalmente deriva fibras dos ramos ventrais de L₅ e L₆ no ovino, e de fibras de L₆ no caprino.

O **nervo obturatório** forma a continuação do ramo ventral de L₅ juntamente com o nervo femoral. Além disso, normalmente recebe um pequeno ramo do ramo

ventral de L₆ e quase sempre é ainda mais reforçado por um ou dois ramos delgados de L₄ no bovino; no ovino e no caprino, ele contém fibras normalmente dos ramos ventrais de L₅ e L₆. De acordo com LINZELL (1959) *apud* GETTY (1986), L₇ quando presente, pode contribuir, no ovino.

O *nervo glúteo cranial* deriva suas fibras essencialmente dos ramos ventrais de L₆ e S₁ nos ruminantes.

O *nervo glúteo caudal* deriva suas fibras essencialmente dos ramos ventrais de S₁ e S₂, e ocasionalmente recebe uma pequena alça de S₃.

O *nervo isquiático* tem suas fibras derivadas, essencialmente, dos ramos ventrais de L₆, S₁ e S₂ nos ruminantes. No ovino, grande parte das fibras é derivada dos ramos ventrais de S₁ e S₂, com uma contribuição relativamente pequena de L₆, enquanto no caprino, a maioria das fibras origina-se de L₆ e S₁, com uma pequena contribuição do ramo ventral de S₂. De acordo com LINZELL *apud* GETTY (1986), o ramo ventral de L₇, quando presente, ao invés de L₆, auxilia na formação do nervo isquiático, no ovino.

Os *nervos caudais*, totalizando cinco ou seis pares, originam-se da parte terminal da medula espinhal e metade cranial da primeira vértebra sacral ou extremidade caudal da primeira vértebra sacral.

SATO & SATO (1987) descrevem para *Macaca irus* e *Macaca fuscata* que o plexo coccígeo, em geral, é composto pelos ramos ventrais de S₂, S₃ e S₄. O plexo típico é formado pela união de S₃ e S₄, com contribuição parcial de S₂. S₃ e S₄ que se unem em ângulo agudo para formar um tronco único que se junta ao nervo tibial.

O **plexo lombossacral** em sagüi (*Callithrix jacchus*) apresenta ramos ventrais dos nervos espinhais que se “anastomosam” constituindo o nervo gêmio-femoral (L₂ e L₃), nervo ilio-hipogástrico em alguns espécimes não fizeram parte do mesmo. O nervo ciático na maioria das vezes teve participação desde L₄, L₅ e S₁ sendo que, em menor proporção, participaram L₅ e L₆ (AMORIM JUNIOR *et al* 1993).

De acordo com WARWICK & WILLIAMS *in* GRAY ANATOMIA (1995), no homem, o **plexo lombar** é formado pelos ramos ventrais de L₁, L₂ e L₃ e, maior parte de L₄. Geralmente, L₁, suplementado por um ramo de T₁₂, divide-se em dois ramos: um superior e outro inferior. O maior ramo ou superior divide-se em nervos ílio-hipogástrico e ílio-inguinal, enquanto o menor ou inferior une-se com um ramo de L₂ para formar o nervo gêmio-femoral. A parte restante de L₂, L₃ e, parte de L₄ juntam-se ao plexo e em seguida divide-se em ramos ventrais e dorsais. Os ramos ventrais unem-se para formar o nervo obturatório e os ramos dorsais dividem-se em ramos menores e ramos maiores, sendo que os ramos menores irão formar o nervo cutâneo lateral da coxa, enquanto os maiores juntam-se com o ramo dorsal de L₄ para formar o nervo femoral.

O nervo bifurcado (em fúrcula) é o limite entre os plexos lombar e sacral e, é assim chamado porque se divide em dois ramos, sendo que o cranial integra o plexo lombar e, o caudal, o plexo sacral.

O **plexo sacral** é formado pelo tronco lombossacral, pelos ramos ventrais de S₁, S₂ e S₃ e, parte do ramo ventral de S₄. O **tronco lombossacral** compreende uma parte do ramo ventral de L₄ e todo o ramo ventral de L₅, aparecendo na margem

medial do psoas maior e descendo sobre a orla pélvica anteriormente à articulação sacro-ilíaca para juntar-se a S_1 .

Os nervos que participam do plexo sacral convergem para a incisura isquiática maior e juntam-se, sem muito entrelaçamento, para formar um feixe grande superior e outro pequeno inferior.

O feixe superior é formado pela união do tronco lombossacral com S_1 , S_2 e a maior parte de S_3 e continua-se como nervo isquiático. O feixe inferior, que apresenta o arranjo mais plexiforme, resulta principalmente da junção da parte menor de S_3 com a porção de S_4 que pertence ao plexo, prolongando-se no nervo pudendo e podendo ainda receber também uma pequena contribuição de S_2 .

Material e métodos

*P*ara desenvolver esta pesquisa, utilizamos o macaco *Cebus apella* (Macaco-prego) (Fig. 1) uma das quatro espécies do gênero *Cebus* (BROWN & COLLILAS, 1983). Trabalhamos com 20 animais, sendo 10 fêmeas e 10 machos, adultos, pertencentes ao acervo de pesquisas do laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Uberlândia. Esse material consta de cadáveres fixados e conservados em solução aquosa de formol a 10%, que já serviram para realização de outras pesquisas sobre a Anatomia de músculos, vasos sanguíneos e outros nervos.

A preparação das peças anatômicas foi levada a efeito mediante dissecação cuidadosa das áreas ocupadas pelos plexos estudados, em ambos os antímeros, preservando-se ao máximo cada ramo pertencente aos plexos lombar, sacral e coccígeo. Para tal procedimento utilizamos a técnica descrita a seguir:

Retirando-se vísceras abdominais e pélvicas, assim como o tecido adiposo da região, os nervos oriundos dos plexos em estudo ficaram parcialmente expostos. Sobre a área colocávamos então chumaços de algodão embebidos em solução de álcool absoluto com ácido acético glacial na proporção de 70/30 respectivamente, por 30 a 60 minutos. Por um processo de difusão o ácido acético penetra nos fascículos neurais dilatando-os, e, assim, melhorando a sua visualização, e facilitando a sua dissecação.

Após o tempo necessário procedemos a cuidadosa dissecação, a olho nu ou, quando necessário com lupa aumento 10 X, rebatendo o músculo *psaos maior* e, em

seguida, os corpos vertebrais até exposição completa da medula espinhal e plexos. O processo de embebição com solução de álcool/ácido acético foi repetido sempre que a visualização dos nervos se tornava reduzida.

Para documentação fizemos fotografias. Para melhorar a visualização de estruturas neurais a serem fotografadas, repetiu-se o processo de cobertura da área com algodão embebido na solução de álcool/ácido acético por um período aproximado de 12 a 15 horas, sendo que este procedimento não necessariamente era realizado logo após o término das dissecações.

A nomenclatura adotada para descrição dos nossos resultados foi de modo geral a do INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMECLATURE (1994).

Utilizamos ainda, a nosso critério, os termos grande nervo da cauda, pequenos nervos da cauda e nervo coccígeo ímpar por não havermos encontrado, na literatura pesquisada, designação específica para essas estruturas.

Na constituição individual dos plexos lombar, sacral e coccígeo levamos em conta, além das raízes respectivamente lombares, sacrais e coccígeas, próprias de cada um, também as de regiões vizinhas que com elas estabeleceram conexões, assim caracterizando-se os plexos pré e pós-fixados.

Em virtude de os plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella* apresentarem grande variabilidade nos aspectos analisados neste trabalho e também por ser, a amostragem relativamente pequena, optou-se por uma análise estatística

simplificada, a qual se resume em analisar os dados de forma descritiva em termos de percentagem e variabilidade (desvio padrão).

$$dp = \sqrt{\frac{P.q}{N}}$$

sendo que;

P = porcentagem

q = 100 – P

N = número de observações

Fig.: 1 – Exemplos adultos de *Cebus apella*, em cativeiro

Resultados

A dissecação e análise de 20 espécimes de macacos *Cebus apella* revelaram que os plexos lombar, sacral e coccígeo estão separados na maioria dos espécimes estudados, mas uma vez ou outra formam uma rede única. Ainda nesta pesquisa observou-se que as variações anatômicas são freqüentes até mesmo quando se analisam os dois antímeros de um mesmo animal. Por esta razão, os resultados desta pesquisa serão, a seguir, apresentados por antímero.

Antes, porém, fazem-se necessárias breves considerações sobre o número de costelas presentes no *Cebus apella* já que este número não é constante.

Dos 20 espécimes dissecados, 12 ($60 \pm 10,95\%$) possuem treze costelas e 8 ($40 \pm 10,95\%$) possuem quatorze costelas, no antímero direito.

No antímero esquerdo, 10 espécimes ($50 \pm 11,18\%$) possuem treze costelas e o restante ($50 \pm 11,18\%$) quatorze costelas. Ainda, 2 espécimes ($10 \pm 6,71\%$) mostram assimetria, ou seja, possuem treze costelas no antímero direito e quatorze costelas no antímero esquerdo.

Em que pese serem freqüentes os casos de inter-conexões entre os três plexos, procederemos à apresentação deles separadamente com objetivos meramente didáticos.

Plexo Lombar

O plexo lombar direito do macaco *Cebus apella*, segundo nossas observações, resulta de conexões entre as raízes ventrais dos nervos lombares, constituindo uma rede cujo padrão é consideravelmente variável.

Dos 20 espécimes de *Cebus apella* dissecados, 11 deles ($55 \pm 11,12\%$), apresentaram o plexo lombar direito formado pela união de raízes ventrais de L₃ e L₄ (Fig. 3); em 4 deles ($20 \pm 8,94\%$) participaram L₂, L₃ e L₄, em 3 deles ($15 \pm 7,98\%$), L₃, L₄ e L₅. Nos 2 casos restantes, em 1 caso ($5 \pm 4,85\%$), houve contribuição de L₂, L₃ e no outro ($5 \pm 4,87\%$) apenas L₄ e L₅.

Enquanto isso, no antímero esquerdo, em 10 casos ($50 \pm 11,18\%$), o plexo lombar mostrou-se constituído pelas raízes ventrais de L₃ e L₄ (Fig. 3); em 6 casos ($30 \pm 10,25\%$) foram as raízes de L₂, L₃ e L₄ que se uniram para formar o plexo lombar; em 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), L₅ contribuiu juntamente com L₃ e L₄ para formação do plexo lombar. No caso restante ($5 \pm 4,87\%$) apenas por L₂ e L₃.

Nossos resultados mostram, outrossim, que em 4 espécimes ($20 \pm 8,94\%$) ocorre a participação de L₅ na constituição do plexo lombar, uma vez que este bifurcou-se contribuindo, o ramo cranial para a formação do nervo femoral.

O limite em L₄ (nervo bifurcado) foi encontrado em 8 espécimes ($40 \pm 10,95\%$) no antímero direito e, em 7 ($35 \pm 10,66\%$) no esquerdo, enquanto em outros 4 casos ($20 \pm 8,94\%$) em ambos os antímeros, este limite ocorreu em L₅.

Plexo Sacral

Quanto ao plexo sacral do *Cebus apella*, foi constatado que, no antímero direito, em 6 casos ($30 \pm 10,25\%$), este recebeu contribuição das raízes ventrais L₄, L₅, S₁ e S₂ (Fig. 2); em 5 casos ($25 \pm 9,68\%$) das raízes ventrais de L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃; e em outros 5 casos ($25 \pm 9,68\%$), L₅, S₁ e S₂ contribuíram para a formação do plexo. Em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$), as raízes ventrais de L₅, S₁, S₂ e S₃ uniram-se e nos 2 casos restantes, em 1 deles ($5 \pm 4,87\%$) L₄, L₅, S₁, S₂, S₃ e S₄ e no outro ($5 \pm 4,87\%$) L₅, S₁, S₂, S₃ e S₄ contribuíram para a formação do plexo.

Enquanto isso, no antímero esquerdo, em 20 espécimes dissecados, 7 deles ($35 \pm 10,25\%$), receberam contribuição das raízes ventrais L₄, L₅, S₁ e S₂ (Fig. 2); em 5 casos ($25 \pm 9,68\%$) de L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃. Em 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), L₅, S₁ e S₂ contribuíram para formação do plexo; em outros 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), L₅, S₁, S₂, S₃ e S₄ estiveram presentes, enquanto nos outros 2 casos ($10 \pm 6,71\%$), as raízes ventrais de L₅, S₁, S₂ e S₃ uniram-se para formar o plexo.

O limite cranial do plexo sacral, em L₅, foi observado em 12 casos ($60 \pm 10,95\%$) no antímero direito e 13 ($65 \pm 10,66\%$) no esquerdo, todavia em 8 casos ($40 \pm 10,95\%$) no antímero direito e 7 casos ($35 \pm 10,66\%$) no esquerdo ocorre a contribuição de L₄. Já o seu limite caudal, estabelecido pela origem do nervo podendo, ocorre em 13 espécimes ($65 \pm 10,66\%$) em S₂ e 7 ($35 \pm 10,66\%$) em S₃, em ambos os antímeros.

Plexo Coccígeo

O plexo coccígeo do *Cebus apella* apresenta-se nitidamente separado do plexo sacral, uma vez que não se verifica nervo bifurcado entre ambos. Em 13 casos ($65 \pm 10,66\%$), o limite cranial, ocorre em S_2 e em 7 casos ($35 \pm 10,66\%$), em S_3 , nos dois antímeros.

Em 20 animais dissecados e analisados neste trabalho verificou-se no antímero direito que, em 11 espécimes ($55 \pm 11,12\%$), houve contribuição das raízes ventrais de S_3 , S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 para formação do plexo coccígeo (Fig. 7). Em outros 8 espécimes ($40 \pm 10,95\%$), S_3 não participou, sendo o plexo constituído por raízes de S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 . Em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$), as raízes de S_4 , S_5 , Co_1 , Co_2 , Co_3 estiveram presentes.

No antímero esquerdo, em 12 espécimes ($60 \pm 10,95\%$) houve participação de S_3 , S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 (Fig. 7). Em 7 animais ($35 \pm 10,66\%$) as raízes de S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 contribuíram para a formação do plexo e, no caso restante ($5 \pm 4,87\%$), as raízes de S_4 , S_5 , Co_1 , Co_2 e Co_3 foram encontradas.

Número e Topografia das Anastomoses: Plexos Lombor, Sacral e Coccígeo do *Cebus apella*

Plexo Lombor Direito

O número de anastomoses no plexo lombor direito do *Cebus apella* varia entre uma e quatro, sendo que, em 9 espécimes ($45 \pm 11,12\%$), registramos a ocorrência de apenas uma anastomose, em 8 deles ($40 \pm 10,95\%$) a qual ocorre predominantemente, entre as raízes ventrais de L₃ e L₄ (Fig. 3) e, no caso restante ($5 \pm 4,87\%$), entre L₂ e L₃.

Em 6 casos ($30 \pm 10,25\%$), duas anastomoses estão presentes, sendo que, em 5 espécimes ($25 \pm 9,68\%$), a cranial, assim como a caudal, ocorrem entre ramos de L₃ e L₄, pois as raízes ventrais de L₃ e L₄ dividem-se em ramos medial e lateral. Em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$), verifica-se as anastomoses entre L₂ e L₃ e, L₃ e L₄ (Fig. 2).

Em 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), três anastomoses foram constatadas: cranial, média e caudal, sendo que, a anastomose cranial ocorreu entre L₂ e L₃ e, média e caudal implicaram L₃ e L₄.

Em 1 caso dos animais estudados ($5 \pm 4,87\%$) constatam-se quatro anastomoses na constituição do plexo lombor, sendo duas craniais entre ramos de L₂ e L₃, duas caudais entre L₃ e L₄. Em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$), não ocorreu anastomose.

Plexo Lombor Esquerdo

Assim como no antímero direito, no esquerdo, o número de anastomoses varia de uma a quatro, sendo que, em 11 espécimes ($55 \pm 11,12\%$) evidenciamos uma única anastomose, a qual, em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$), ocorre entre as raízes de L_2 e L_3 , em 10 casos ($40 \pm 10,95\%$) entre L_3 e L_4 (Fig. 3).

Em 5 espécimes ($25 \pm 9,68\%$), verificam-se duas anastomoses, sendo que, em 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), tanto a anastomose cranial quanto a caudal ocorrem entre raízes de L_3 e L_4 e, em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$), a anastomose cranial completa-se entre L_2 e L_3 e, a caudal, entre L_3 e L_4 .

Em 3 espécimes ($15 \pm 7,98\%$), verificam-se três anastomoses, sendo que, a cranial ocorre entre as raízes de L_2 e L_3 e, a média e a caudal, entre L_3 e L_4 (Fig. 5).

Em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$) verificam-se quatro anastomoses, sendo duas craniais entre as raízes de L_2 e L_3 e duas caudais entre L_3 e L_4 .

Plexo Sacral Direito

No que se refere ao plexo sacral direito, evidenciamos raízes ventrais de L_4 a S_3 , os quais formam de uma a três anastomoses.

Em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$) verifica-se a presença de uma anastomose, sendo que, em um caso ela ocorre entre L_5 e S_1 e, no outro entre S_1 e S_2 .

Em 9 espécimes ($45 \pm 11,12\%$) constatam-se a existência de duas anastomoses, sendo, 3 ocorrências entre L_4 , L_5 e L_5 , S_1 e, 6 entre L_5 , S_1 e S_1 , S_2 .

Nos 9 casos restantes ($45 \pm 11,12\%$), três anastomoses estão presentes sendo que, em 6 deles ($30 \pm 10,25\%$) ocorrem entre L_4 , L_5 ; L_5 , S_1 ; S_1 e S_2 (Fig.5); em 2 deles entre L_5 - S_1 , S_1 - S_2 e S_1 - S_2 e no último caso entre L_5 - S_1 , S_1 - S_2 e S_2 - S_3 .

Plexo Sacral Esquerdo

Da mesma forma que no antímero direito, no esquerdo verifica-se a ocorrência de uma a quatro anastomoses.

Em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$) verifica-se a presença de apenas uma anastomose, sendo que, um deles ocorre entre as raízes de L_5 - S_1 e o outro entre S_1 - S_2

Em 11 casos ($55 \pm 11,12\%$) observam-se duas anastomoses, com 4 ocorrências ($20 \pm 8,94\%$) entre L_4 - L_5 e L_5 - S_1 (Fig. 4) e, 7 ocorrências entre L_5 - S_1 e S_1 - S_2 .

Em 6 casos ($30 \pm 10,25\%$) encontram-se três anastomoses, sendo que, todas ocorreram entre L_4 - L_5 , L_5 - S_1 , S_1 - S_2 .

Em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$) verificam-se quatro anastomoses, sendo uma entre L_5 - S_1 , duas entre S_1 - S_2 e a última entre S_2 e S_3 .

Plexo Coccígeo Direito

O plexo coccígeo direito do *Cebus apella* evidenciamos a presença de uma a quatro anastomoses que se formam pela união de raízes ventrais de S₃ a Co₄, sendo que em 12 ocorrências (60 ±10,95%) houve participação de S₃, nos 8 casos restantes (40 ±10,95%), o limite cranial é S₄. Em 19 casos (95 ±4,85%) o limite caudal é Co₃ e, no último caso, este ocorre em Co₄. Em 19 (95 ± 4,85%) ocorrem três anastomoses entre as raízes de S₄-S₅, S₅-Co₁, Co₁-Co₂ enquanto no último caso, Co₃ contribui para formar uma quarta alça (Fig. 6).

Plexo Coccígeo Esquerdo

Quanto ao número de anastomoses, estas podem variar de um a quatro, de mesmo modo que ocorre no antímero direito, sendo que, a maior ocorrência foi verificada em 11 casos (55 ±11,12%), com três anastomoses, todas entre as raízes de S₃-S₄, S₄-S₅; S₅-Co₁.

Em 7 espécimes (35 ±10,66%) constata-se duas anastomoses, ocorrentes entre as raízes de S₃-S₄ e S₄-S₅. Nos 2 casos restantes, forma-se em 1 deles, apenas uma anastomose entre S₅-Co₁ e no outro formam-se quatro anastomoses entre S₄-S₅; S₅-Co₁, Co₁-Co₂, Co₂-Co₃ (Fig. 6).

Tronco Simpático

Quanto ao tronco simpático, este foi constatado em 100% dos casos, estando representado por cinco gânglios em 16 casos ($80 \pm 8,94\%$) e por seis gânglios em 4 casos ($20 \pm 8,94\%$). Dispostos lateralmente aos corpos das vértebras lombares, os gânglios simpáticos estão ligados entre si por espesso cordão de fibras neurais. O gânglio mais cranial da região lombar está localizado em correspondência ao disco intervertebral entre L₁ e L₂, enquanto o mais caudal localiza-se em relação à primeira vértebra sacral, nos espécimes com cinco gânglios e um pouco mais caudalmente naqueles com seis gânglios.

Ao nível de cada gânglio verifica-se uma forte comunicação entre este e o nervo espinhal correspondente (Fig. 8).

Nervos Oriundos dos Plexos Lombar, Sacral e Coccígeo

Os nervos que nascem do plexo lombossacroccígeo originam-se direita ou indiretamente dos ramos ventrais dos nervos espinhais. De modo geral, cada nervo recebe contribuição de mais de uma raiz e também uma raiz participa na formação de mais de um nervo, isto em razão da formação dos plexos, que consistem em um entrelaçado de raízes e filetes nervosos.

No macaco *Cebus apella*, os nervos que se originam do plexo lombossacroccígeo são: cutâneo femoral lateral, femoral, obturatório, isquiático, pudendo, grande nervo da cauda. Os pequenos nervos da cauda, em geral, são uma continuação do terceiro, quarto e quinto nervos coccígeos, sendo os dois primeiros pares e, o último, ímpar.

Outros nervos menores como aqueles destinados a músculos da região glútea e pelve, em geral, nascem como ramo de algum outro nervo e não dos plexos.

Cada nervo que tem origem no plexo lombossacroccígeo recebe contribuição de duas ou mais raízes ventrais dos nervos espinhais, sendo raras as exceções.

O nervo cutâneo femoral lateral é o ramo mais cranial do plexo lombar do *Cebus apella*. No antímero direito, em 13 casos entre 20 estudados ($65 \pm 10,66\%$), o nervo cutâneo femoral lateral nasce de L₃. Em 3 espécimes ($15 \pm 7,98\%$) origina-se de L₂ e, em 4 casos ($20 \pm 8,94\%$), surge da união de um ramo de L₂ com outro de L₃ (Fig. 2).

No antímero esquerdo, em 12 espécimes ($60 \pm 10,95\%$), o nervo cutâneo femoral lateral nasce de L₃. Em 5 casos ($25 \pm 9,68\%$) origina-se da união de um ramo de L₂ com um ramo de L₃, sendo que nos outros 3 casos ($15 \pm 7,98\%$), apenas L₂ contribui para formá-lo (Fig. 5).

O nervo femoral direito do *Cebus apella*, sendo mais cranial dos grandes nervos do plexo lombar, mostra uma origem bastante ampla que se estende desde L₂ até L₅, com grande predomínio de L₃ e L₄. Assim, em 14 espécimes ($70 \pm 10,25\%$)

dos casos estudados, o nervo femoral nasce pela união de um ramo de L₃ com outro de L₄. Em 2 casos (10 $\pm$ 6,71%) um ramo de L₂ junta-se com outro de L₃ e, nos demais casos, registramos uma modalidade diferente para cada caso, com a participação de L₃, L₄, L₅ ou de L₄, L₅, ainda de L₂, L₃ e, finalmente, de apenas L₄. (Fig. 3)

No antímero esquerdo, o nervo femoral mostra uma extensão de origem que vai de L₂ a L₅. Todavia, o número de combinações das raízes que convergem para o nervo femoral é menor, sendo que em 14 espécimes (70 $\pm$ 10,25%), ele nasce da união de ramos de L₃ e L₄. Em 3 espécimes (15 $\pm$ 7,98%) há participação de L₃ L₄ L₅. Em 2 casos (10 $\pm$ 6,71%), apenas L₂ e L₃ participam de sua formação e, em 1 caso (5 $\pm$ 4,87%), houve a convergência de L₂ e L₄ para constituí-lo (Fig. 3).

O nervo obturatório direito, segundo grande nervo do plexo lombar, pode originar-se da união de ramos de nervos espinhais diferentes ou ser a continuação de um único nervo. Assim sendo, em 9 espécimes (45 $\pm$ 11,12%), o nervo obturatório nasce da convergência de ramos de L₃ e L₄. Em 7 casos (35 $\pm$ 10,66%), origina-se exclusivamente de L₄ assim como, em 2 casos (10 $\pm$ 6,71%), exclusivamente de L₃. Nos 3 espécimes restantes (15 $\pm$ 7,98%) forma-se pela união de ramos de L₄ com L₅. (Fig. 2)

O nervo obturatório esquerdo, por sua vez, em 10 espécimes (50 $\pm$ 11,18%) dos 20 estudados, nasce como ramo de L₄ (Fig. 3). Em 6 casos (30 $\pm$ 10,25%) surge da união de um ramo de L₃ com outro de L₄. Em 2 casos (10 $\pm$ 6,71%) ocorre união

de L₄ e L₅, enquanto nos 2 casos ($10 \pm 6,71\%$) restantes, representa direta continuação de L₃ (Fig. 2).

Quanto ao nervo isquiático, o maior nervo do macaco *Cebus apella*, possui uma zona de origem bastante extensa, sendo que as raízes craniais nascem até L₄ podendo, as caudais, originarem-se de S₃.

No antímero direito, o nervo isquiático do *Cebus apella*, em 7 casos ($35 \pm 10,66\%$) do total estudado, origina-se pela confluência de ramos de L₄, L₅ e S₁. Em 7 espécimes ($35 \pm 10,66\%$), resulta da união de ramos de L₅, S₁ e S₂, os 6 casos restantes estão subdivididos em 3 modalidades sendo que, em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$), registramos união de L₅ e S₁; em outros 2 casos, ($10 \pm 6,71\%$), identificamos união de L₄, L₅, S₁ e S₂ e, nos últimos 2 casos, união de L₅, S₁, S₂ e S₃. (Fig. 4)

Já no antímero esquerdo, em 8 espécimes, ($40 \pm 10,95\%$), ocorre confluência de ramos de L₅, S₁ e S₂. Em 6 exemplares ($30 \pm 10,25\%$), ramos de L₄, L₅ e S₁ associam-se para formar o nervo isquiático. Em 3 casos, ($15 \pm 7,98\%$), há contribuição apenas de L₅ e S₁. Em 2 espécimes ($10 \pm 6,71\%$), L₄, L₅, S₁ e S₂ estão presentes na formação deste nervo e, apenas em 1 caso ($5 \pm 4,87\%$), há participação de L₅, S₁, S₂ e S₃ (Fig. 4).

O nervo podendo, embora de pequeno porte, tem origem no plexo sacral com suas raízes apresentando distribuição quase uniforme entre os nervos sacrais. Destarte, em 6 espécimes, ($30 \pm 10,25\%$), o nervo podendo direito nasce exclusivamente de S₃ (Fig. 4). Em outros 6 casos, ($30 \pm 10,25\%$), origina-se de S₂.

Em 5 animais ($25 \pm 9,68\%$) ocorre junção de S_2 e S_3 e, em outros 3 ($15 \pm 7,98\%$), união de S_1 e S_2 (Fig. 3).

No antímero esquerdo, o padrão é parecido, porém um pouco mais concentrado em S_2 e S_3 , já que em 8 casos ($40 \pm 10,95\%$) o nervo pudendo esquerdo origina-se de S_2 . Em 7 espécimes ($35 \pm 10,66\%$) origina-se de S_3 . Em 3 casos ($15 \pm 7,98\%$) ocorre confluência de S_1 e S_2 . No 2 últimos casos, em 1 ($5 \pm 4,87\%$) há união de S_2 e S_3 e, no outro ($5 \pm 4,87\%$), apenas S_4 contribui para a formação do nervo pudendo.

O grande nervo da cauda do *Cebus apella* é o maior nervo do plexo sacrococcígeo, cuja origem estende-se desde S_3 até Co_3 , o grande nervo da cauda corre ao longo da face ventral da região, destinando-se à musculatura e outras estruturas da cauda.

No antímero direito, o grande nervo da cauda nasce pela união de S_3 , S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 em 12 espécimes ($60 \pm 10,95\%$), do total estudado. Em 6 casos ($30 \pm 10,25\%$), ocorre união de S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 e, em 2 animais ($10 \pm 6,71\%$), de S_4 , S_5 , Co_1 , Co_2 e Co_3 (Fig. 6).

No antímero esquerdo verifica-se a união de S_3 , S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 para formar o grande nervo da cauda em 9 casos ($45 \pm 11,12\%$). Já em 7 espécimes ($35 \pm 10,66\%$), S_3 não participa na constituição do grande nervo da cauda, sendo este oriundo de S_4 , S_5 , Co_1 , Co_2 . Em 2 casos ($10 \pm 6,71\%$), S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , Co_1 e Co_2 unem-se para formar

o referido nervo. Nos 2 casos restantes, em 1 deles ($5 \pm 4,87\%$) ocorre junção de S₄, S₅, Co₁, Co₂ e Co₃ (Fig. 7).

Em 18 espécimes ($90 \pm 6,71\%$), nos antímeros direito e esquerdo, o terceiro nervo coccígeo (Co₃) não se junta a nenhum outro nervo. O quarto nervo coccígeo (Co₄) está presente em único caso e também não se junta a outro nervo. Já o coccígeo ímpar aparece em 100% dos casos. (Fig. 6)

Os nervos coccígeos que não contribuem para a constituição do plexo coccígeo e grande nervo da cauda, juntamente com ramos colaterais de S₃, S₄, S₅, Co₁ e Co₂ constituem os pequenos nervos da cauda, responsáveis pela inervação da parte mais cranial da região (Fig. 7).

Os pequenos nervos destinados aos músculos e ou outras estruturas anatômicas da pelve não são descritos aqui, uma vez que não são oriundos diretamente dos plexos e sim nascem como colaterais dos grandes nervos dos plexos (Fig. 6 e 7).

Discussão

W

este trabalho, o confronto dos resultados aqui descritos, com os dados levantados da literatura pertinente foi conduzido seguindo-se a mesma ordem e padrão utilizados na apresentação dos resultados.

Assim, no que diz respeito à composição dos plexos, no *Cebus apella*, primata estudado neste trabalho, não registramos, em nenhum caso, a presença dos nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e gênitofemoral como ramos do plexo lombar, entretanto, é descrito como regra por WARWICK & WILLIAMS *apud* GRAY ANATOMIA (1995), para o homem. HEPBURN (1892), portanto há mais de um século, ao dedicar-se à Anatomia Comparativa do homem e alguns primatas, concluiu que: “a forma geral do plexo lombar e o número de nervos que o compõe, em antropóides, são muito próximos ou semelhantes, existindo, contudo, ainda, algumas diferenças marcantes na modalidade de origem dos vários ramos do plexo e sua distribuição”. Dessa forma, afirma que o *Gibbon* possui uma disposição do plexo lombar praticamente igual à do homem, havendo, no entanto, uma diferença notável relacionada a falta de conexão entre L₁ e L₂. Acrescenta ainda que, no Gorila e no Chimpanzé, pode-se verificar eventual união de L₁ com L₂ para constituírem o nervo gênitofemoral encontrando-se quase sempre, a participação de L₂ com L₃ na formação do nervo cutâneo femoral lateral.

Esses fatos tem sido discutidos quanto à possibilidade de representarem uma tendência filogenética de migração cranial do plexo lombar dos primatas inferiores

para os superiores, já que a união dos primeiros nervos lombares é disposição padrão no homem, relativamente freqüente no Gorila e no Chimpanzé e ausente em outros primatas, inclusive o *Cebus apella*. HILL (1953), também concorda que há uma tendência para o deslocamento caudal do plexo em todos os gêneros inferiores de Hominidae, caracterizando um plexo pós-fixado. De fato, BOLK (1898), citado por EL-ASSY (1965) refere que a primeira raiz envolvida no plexo lombossacral do homem é T₁₂ ou L₁ e, do antropóide, L₁ ou L₂. Entendemos que as expressões “pré-fixado” e “pós-fixado” devam ser usadas com critério, havendo sempre a indicação da referência a partir da qual o plexo vai ser designado desta ou daquela maneira. No caso da citação de HILL (1953), que acabamos de mencionar, a referência é a disposição encontrada no homem, em relação à qual o plexo lombar dos gêneros inferiores de Hominidae (entre os quais encontra-se o *Cebus apella*, que descrevemos) é considerado “pós-fixado”, ou seja, com inserção mais caudalmente localizada na medula espinhal.

Nós entendemos por plexo pós-fixado aquele que, mantendo seu limite cranial, estende-se por um ou mais segmentos caudais não acontecendo, portanto, o deslocamento caudal de todo o plexo. Neste aspecto, entendemos que em 20% de *Cebus apella*, podemos confirmar a presença de plexo lombar pós-fixado, uma vez que nestes, L₅ contribui para formar o plexo que, normalmente, tem seu limite caudal em L₄. Talvez também possamos considerar como plexo pré-fixado, o encontrado em

alguns casos (25%) nos quais constatamos L₂ participando de sua constituição, pois, na maioria das peças (70%), o limite cranial desse plexo ocorre em L₃.

Particularmente em relação ao plexo lombar HOWELL & STRAUS (1932) *apud* HARTMAN & STRAUS (1932) são de opinião que no *Rhesus* é mais conveniente considerar os plexos lombar e sacral como uma unidade única, já que consistem de ramos ventrais de nervos lombares e sacrais divisíveis, como no caso dos outros nervos espinhais, em ramos dorsal e ventral, participando os sete nervos lombares e os dois primeiros sacrais.

Neste trabalho, entretanto, ambos os plexos são descritos separadamente, uma vez que não se constata, em nenhum caso, a participação de nervos sacrais na constituição do plexo lombar, ao contrário, L₅ é tipicamente um nervo do plexo sacral, aparecendo poucas vezes (20%) na constituição do plexo lombar. Nesses casos L₅ surge claramente bifurcado, aspecto normalmente exibido por L₄.

Também MILLER (1964), ao descrever que o plexo lombossacral de cães consiste de uma intercomunicação de ramos ventrais dos cinco últimos nervos lombares e dos três primeiros sacrais, considera que este pode ser subdividido em plexo lombar e plexo sacral. Nossos achados para o *Cebus apella* são correspondentes às descrições de MILLER (1964), para cães, já que os três plexos estão claramente separados. Ainda, HAVELKA (1928) *apud* MILLER (1964) afirma que o plexo lombar é ordinariamente restrito à interconexão de L₃, L₄, L₅, enquanto BRADLEY & GRAHAME (1959) *apud* MILLER (1964) consideram que em algumas

espécies L_2 e L_3 estão conectados apenas por um fino ramo e usualmente L_5 e L_6 estão conectados entre si, sendo que a divisão em plexos lombar e sacral se faz, portanto, muito mais por causa de sua localização.

Quanto à composição do plexo lombar, EL-ASSY (1965) estudou várias espécies de primatas e encontrou que o plexo lombossacral (como refere) é composto pelas ramificações ventrais de todos os nervos lombares e do primeiro sacral, estando o último torácico eventualmente presente. Embora PATERSON (1887) *apud* EL-ASSY (1965) considere como plexo lombar apenas a cadeia de nervos que se destinam ao membro pélvico, excluindo os nervos lombares superiores, EL-ASSY (1965) inclui estes nervos no plexo lombar.

No *Cebus apella*, verifica-se um padrão semelhante ao referido por PATERSON (1887) sendo, o ramo mais alto do plexo lombar, o nervo cutâneo femoral lateral, nasce de L_2 .

SONNTAG (1923), assim com EISLER (1890) ambos citados por EL-ASSY (1965) consideram que o plexo lombossacral, respectivamente no Chimpanzé e no Gorila, tem sua origem cranial em L_2 e L_3 . No *Cebus apella*, que estudamos, o plexo lombar pode ter sua porção mais alta em L_2 , contudo, na maioria dos casos é L_3 , o ramo mais alto do plexo. Portanto, segundo nossos resultados, o padrão de fixação do plexo lombar aproxima-se mais do padrão encontrado em Gorila, do que em Chimpanzé.

Ainda EL-ASSY (1965) preconiza que as freqüentes variações na origem dos diferentes nervos chamam a atenção no plexo lombossacral, sendo que os ramos craniais ramificam-se na musculatura abdominal e os demais nervos vão para membro pélvico, quadril, genitais externos e cauda.

Neste estudo, não encontramos, no *Cebus apella*, ramos do plexo lombossacral com destino à parede abdominal.

HILL (1966) verificou que, no *Cercopithecus petaurista*, sete nervos lombares estão presentes, contudo, apenas os últimos cinco contribuem para formar o plexo lombossacral, sendo que L₁ formará o nervo ilio-hipogástrico e L₂, o nervo ilio-inguinal.

No *Cebus apella*, cinco são os nervos lombares, mas L₁ não integra o plexo, sendo que L₂ e L₅ dele participam com pouca freqüência.

Conforme descrevem URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), o plexo lombar, no homem, é constituído por ramos de L₁, L₂, L₃ e L₄ e, nos macacos, por L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅, portanto, havendo a participação de quatro e cinco nervos espinhais, respectivamente. No homem, há o registro constante de L₂, L₃ e L₄ podendo ainda haver a participação com muita freqüência de L₁ e raramente, de T₁₂ e L₅. Nos Macacos continuamente há participação de L₃, L₄ e L₅, ocorrendo ainda, na maioria dos casos, a presença de L₂, freqüentemente a de L₁ e, raramente, de T₁₂, T₁₃ e L₆.

No *Cebus apella*, L₃ e L₄ são os nervos que se acham sempre presentes na constituição do plexo lombar. L₂ e L₅ estão presentes com certa freqüência, outrossim, T₁₂, T₁₃ e L₆ nunca foram registrados em nossas observações.

URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) constataram que o nervo subcostal não entra na composição do plexo lombar em prossímios, o que também registramos para o *Cebus apella*. Entretanto, este nervo participa do plexo lombar em outros grupos, pois esses autores descrevem sua ocorrência que é rara nos catarrinos inferiores, com relativa freqüência nos platirrinos e com muita freqüência nos Antropóides. Para o homem foi descrita com diferentes freqüências por diferentes pesquisadores, a exemplo de BARDEEN (12%) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), e HORWITZ (60%) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969). Ainda para URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), L₁ entra na composição do plexo lombar diferentes níveis de participação nos Antropóides e Prossímios (continuamente), no homem (96%) e nos Platirrinos e Catarrinos Inferiores ($\frac{1}{3}$), situação diversa da que registramos no *Cebus apella*, em que a ocorrência de T₁ foi nula. L₂ preserva sua autonomia em 20% de prossímios e 12% de catarrinos inferiores, enquanto L₃ está sempre presente em todos os grupos comparados, sendo que em prossímios e catarrinos inferiores, podem constituir o limite cranial do plexo. L₄ faz parte do plexo, continuamente em macaco, com exceção dos antropóides, e quase continuamente no homem. L₅, com muita freqüência entra na composição do plexo em prossímios e em catarrinos inferiores, com relativa freqüência em prossímios e em catarrinos inferiores, com relativa

freqüência nos platirrinos e raramente no homem. L₆ está presente em 25% dos prossímios e catarrinos inferiores, mas raramente nos platirrinos.

No *Cebus apella*, não constatamos a presença de L₅. Por outro lado L₂ e L₅ aparecem e contribuem para formar o plexo lombar em poucos casos.

Em suas observações para o homem e para os macacos *Cynomolgos* e *Rhesus*, ANCEL (1901), BARDEEN (1901), LOTH (1931), PATERSON (1894) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) consideram o plexo lombar constituído por L₁, L₂, L₃, L₄ como “normal”. Já a participação do nervo subcostal, consideram-na indicativa de progresso evolutivo, já que se acha mais freqüente no homem e nos antropóides. WOOD JAMES (1910) citado por URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) relaciona a participação do subcostal na construção do plexo com desaparecimento da onze e doze costelas ou com ocorrência de uma costela lombar adicional. Enquanto isso, o deslocamento distal do plexo, com participação de L₅ é considerado um traço primitivo.

No *Cebus apella*, ainda que a doze e a treze costelas não estejam presentes, não se verifica a participação de L₁ e do nervo subcostal na construção do plexo lombar.

Entretanto, segundo nossa leitura, ainda se deve considerar com restrições, a participação do nervo subcostal e a ausência de L₅ na constituição do plexo lombar, como marcas indicativas de evolução, pois a maioria dos dados apresentados mostra

que, neste caso, os antropóides apresentam traços progressivos mais acentuados do que o homem.

Ainda de acordo com URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), deve-se lembrar que muitos macacos antropóides possuem quatro ou até três nervos lombares apenas. Portanto, além do deslocamento cranial do plexo, tem-se observado uma redução do número de nervos espinhais no segmento lombar. Estes mesmos autores afirmam que as diferenças na estrutura do plexo lombar do homem e dos macacos estão relacionadas também, com a forma de ligação entre os nervos craniais do plexo. Assim, constataram que no homem L_1 com L_2 e L_2 com L_3 unem-se por um ramo de ligação em respectivamente, 58% e 42% dos casos. Nos macacos, entretanto, L_1 e L_2 não se unem, enquanto L_2 e L_3 unem-se em apenas 10,7% das observações.

HILL (1972) descreve que no plexo lombossacral do *Brachyteles*, nenhuma comunicação ocorre entre o nervo subcostal e L_1 . As divisões primárias ventrais dos nervos lombares estão interligadas por uma série de alças, enquanto que as ramificações de L_1 que não participam na formação da primeira alça do plexo constituirão os nervos ilio-hipogástrico e ilio-inguinal. L_3 , L_4 e L_5 , mas, principalmente L_4 e L_5 formam a maior parte do plexo lombossacral.

KRECHOWIECHI *et al* (1972) verificaram que o plexo lombar é maior na *Macaca* do que no homem e que em 50% dos espécimes de *Macaca mullata* o plexo lombossacral origina-se de L_1 , L_2 , L_3 , mas pode originar-se desde L_1 até L_4 , estando o

limite cranial do plexo em 45% dos casos, em T₁₂. Nós encontramos no *Cebus apella* o limite cranial com maior frequência em L₃ e menor frequência em L₂.

KRECHOWIECHI *et al* (1972), acham que, as variações na composição do plexo lombar (ou lombossacral), nos diferentes grupos de animais, estão relacionadas a vários fatores. Já BOLK *et al.* (1934), *apud* PIASECKA & GLADYKOWSKA (1972), referem que as mudanças surgem durante o processo de desenvolvimento, no âmbito da estrutura óssea ou muscular, provocam igualmente mudanças no sistema neural adjacente.

Segundo PIASECKA & GLADYKOWSKA (1972), a diferenciação dos plexos lombossacrais nos diversos animais depende principalmente do desenvolvimento dos seus membros e postura do corpo. A altura do início de cada plexo é difícil de se estabelecer, em razão do número diverso de vértebras pré-sacrais nos diferentes grupos de primatas. Generalizando, pode-se afirmar que nos *Lemur* e Catarrinos inferiores, o plexo inicia-se nas raízes que saem uma ou duas vértebras mais caudalmente do que no *Ateles* e Antropóides.

No *Cebus apella*, a redução do número de vértebras parece haver atingido menos a região torácica de que as demais regiões, uma vez que não é rara a presença de treze ou quatorze pares costelas neste animal. Contudo, mesmo que os plexos lombossacroccígeos sejam maiores no *Cebus apella*, estes não acompanham de forma clara o maior número de vértebras eventualmente presentes.

Embora PIASECKA & GLADYKOWSKA (1972) afirmem que é difícil estabelecer o limite cranial do plexo lombar, em razão da variação do número de vértebras pré-sacrais, no *Cebus apella* este limite é constante e independente da variação óssea, pois tanto nos animais com treze quanto nos de quatorze costelas, o limite cranial foi registrado em L₂.

Em *Lemur*, segundo PIASECKA & GLADYKOWSKA (1972), o número de vértebras lombares varia de seis a sete, tendo, neste animal, o plexo lombossacral início em L₅ ou L₆. O número de raízes igual a quatro estende-se de L₅ a S₂, com mais freqüência de L₆ a S₂. No *Ateles* há cinco ou quatro vértebras lombares e o plexo nasce de L₃ ou L₄ e pode estender-se até S₂, exatamente como encontramos no *Cebus apella*. Em Catarrinos, Cercopithecus e Presbitas, o número dessas vértebras é igual a sete e o plexo nasce de L₅ ou L₆ e pode estender até S₂. Nos antropóides e no homem ocorre uma diminuição do número de vértebras com o conseqüente encurtamento do plexo.

ZALUSKA & URBANOWICZ (1972) descrevem que no homem o plexo lombossacral está constituído principalmente por L₄ e L₅ e pela maioria dos nervos sacrais, mas o número de nervos que contribui para a formação do plexo lombossacral é variável tanto no homem como nos macacos. No homem predominam cinco, no *Rhesus* e no *Cynomolgus* predominam quatro nervos. No *Cebus apella* predomina a constituição por três ramos L₃, L₄ e L₅ (40%).

Ainda de acordo com ZALUSKA & URBANOWICZ (1972), o número de nervos que formam o plexo lombossacral varia de três a oito nos primatas, sendo quatro ou cinco encontrados nos catarrinos inferiores, quatro nos antropóides e cinco ou seis no homem. No *Cebus apella* encontramos a ocorrência de dois a quatro ramos, sendo mais freqüente a presença de três ramos. Segundo HILL (1972), o número de nervos espinhais varia segundo o número de costelas. Na região lombar via de regra é igual a cinco pares.

O ramo ventral de L₂, conforme afirmam ZALUSKA & URBANOWICZ (1972) participa na formação do plexo, apenas nos antropóides, mesmo assim, em pequena porcentagem. L₃ participa raramente nos catarrinos inferiores, mas é freqüente nos antropóides. L₄ constitui o plexo em pequena porcentagem de catarrinos inferiores, sempre nos antropóides e no homem. L₅ compõe o plexo em mais de $\frac{2}{3}$ de catarrinos, freqüentemente no homem, e sempre nos antropóides.

No *Cebus apella*, L₂ está presente, porém em apenas 20% casos, L₃ e L₄ aparecem em 100% dos casos e L₅, em 20% dos espécimes.

CHAMPNEYS (1975) afirma que o arranjo geral dos nervos do membro pélvico, plexo lombar e sacral do Chimpanzé é muito similar àquele do homem, mas muito diferente na composição, provavelmente devido à presença de doze ou treze vértebras torácicas. Os plexos lombossacrais direito e esquerdo, segundo CHAMPNEYS (1975) tem origem nos últimos nervos lombares, primeiro e segundo nervos sacrais. Já no cavalo, vaca e caprinos ocorre dos três últimos lombares até os

dois primeiros sacrais, enquanto no porco participam os três nervos lombares e o primeiro nervo sacral. No cão, por sua vez origina-se dos cinco últimos nervos lombares e primeiro nervo sacral (FRANDSON, 1979).

De acordo com GETTY (1986), o plexo lombossacral de cães é formado pela união dos ramos ventrais de L₆, L₇, S₁, S₂, dados não concordantes com os de FRANDSON (1979) que cita a participação dos cinco últimos nervos lombares e apenas do primeiro nervo sacral. GETTY (1986) descreve, ainda, seis pares de nervos lombares para o equino, cinco para ruminantes e porco, dados similares aos descritos por FRANDSON (1979).

No *Cebus apella*, constata-se quatro nervos participando, na formação do plexo lombar, portanto, uma redução do número de nervos neste primata, em relação àqueles animais.

Segundo TESTUT & LATARJET (1979), no homem é difícil definir limites do plexo lombar que sejam válidos para todos os casos. Segundo BONNIOT *apud* TESTUT & LATARJET (1979), devem ser levados em conta os ramos nervos abdominogenitais, abdominogenitais crurais e anteriores do membro inferior, sendo o limite superior, então, marcado pela primeira raiz do nervo mais alto e, o seu limite inferior, pela raiz cranial do plexo sacral. Quanto à forma de constituição do plexo lombar, TESTUT & LATARJET (1979) afirmam haver numerosas variações de plexos. A distribuição clássica é aquela da qual participam os três primeiros nervos lombares e parte do quarto.

WARWICK & WILLIAMS (1995) *in* GRAY ANATOMIA citam que o plexo lombossacral do homem está composto por raízes de L₁, L₂, L₃, L₄, podendo haver participação de T₁₂.

O limite cranial do plexo lombar no *Cebus apella* é bastante claro e ocorre quase sempre em L₃, de onde nasce o nervo cutâneo femoral lateral, sendo que os nervos abdominogenitais e genitocrurais não contribuem.

SWINDLER & WOOD (1982) citam que entre os primatas existe uma variabilidade marcante quanto ao número de ramos ventrais primários dos nervos espinhais lombares que formam o plexo lombossacral, o mesmo acontecendo quanto à formação dos nervos que emergem do plexo.

As variações anatômicas que acabamos de comentar levam a muitas dificuldades quando se estudam as diferenças e semelhanças no modo de formação do plexo entre os primatas (ZUCKERMAN, 1938; GOURMAIN, 1966; URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) *apud* SWINDLER & WOOD, 1982), pois, como já referiu BONNIOT *apud* TESTUT & LATARJET (1979), já qualquer variação quanto aos níveis de origem superior e inferior do plexo modifica a constituição geral do mesmo.

Por fim, gostaríamos de enfocar a possibilidade de apreciação, em separado, de contingentes extensor e flexor, no plexo lombar. Para KRECHOWIECKI *et al.* (1972), o plexo lombar da *Macaca mullata* não apresenta uma distinção nítida de duas partes (extensora e flexora). Os mamíferos de membros do tipo captador e transportador (macacos) possuem o plexo lombar maior do que o dos mamíferos com membros do

tipo transportador (homem). Estes são dados que se coadunam com a realidade verificada no *Cebus apella*, pois nestes animais, comparativamente ao volume corporal, os plexos lombar, sacral e coccígeo são muito maiores do que no homem. Por outro lado não se verifica, no *Cebus apella*, nítida divisão em parte extensora e parte flexora, possivelmente em razão de o membro ser do tipo captador e transportador, exigindo movimentos mais complexos do que a simples flexão e extensão.

Quanto ao plexo sacrococcígeo, afirmamos, a princípio, que os plexos lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella* estão claramente separados, sendo este um comportamento adverso do que ocorre em outros animais, nos quais a separação entre os plexos ainda é discutível. Melhor seria estudá-los como entidade única em alguns casos, sob a designação de “Plexo Lombo-sacro-coccígeo”, dado o número de comunicações nas áreas limítrofes. De fato, conforme descrevem URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), no homem o plexo lombar está ligado ao plexo sacral em 94% dos casos. Em macacos *Rhesus* esta ligação ocorre em 87% e, em *Cynomolgus*, em 100% dos casos. Ainda para os mesmos autores, a ligação entre os plexos ocorre quase sempre em prossímios, nos macacos e no homem. No *Cebus apella*, essa ligação entre os plexos lombar e sacral ocorre em apenas 25% dos casos, quais sejam, aqueles em que um ramo de L₄ junta-se a L₅.

HOWELL & STRAUS (1932) *apud* HARTMAN & STRAUS (1932) descrevem que no *Rhesus* vários graus de pré-fixação e pós-fixação estão presentes nestes plexos os quais estão, provavelmente, relacionados com o número de vértebras pré-sacrais e também com o encurtamento e alongamento da coluna. O processo de pré-fixação do plexo lombossacral é mais acentuado em alguns primatas como o Orangotango, no qual a parte pré-sacral da coluna sofreu uma redução muito grande, enquanto a condição oposta de pós-fixação ocorre em *Lemures*, nos quais a coluna sacral sofreu alongamento maior.

Concordando com WARWICK & WILLIAMS *apud* GRAY ANATOMIA (1995), nós não entendemos o processo de deslocamento cranial ou caudal caracterizando os plexos pré e pós-fixados, respectivamente, como afirmam HOWELL & STRAUS (1932) *apud* HARTMAN & STRAUS (1932), já que em diferentes animais, o número de nervos que os constituem mantem-se constante, apenas deslocando-se cranial ou caudalmente, Nesse caso entendemos que tenha uma migração e não alongamento do plexo.

Segundo HILL (1955), o plexo sacral do *Tarsius*, que possui treze pares de nervos espinhais torácicos, é formado por entrelaçamento de divisões ventrais primárias dos últimos lombares e nervos sacrais, enquanto o plexo sacro-coccígeo forma-se a partir dos nervos sacrais inferiores e coccígeos.

Vários autores dividem o plexo sacral em duas partes: sacral propriamente dita cujos ramos destinam-se ao membro e plexo pudendo, cujos ramos vão suprir estruturas do períneo.

No *Cebus apella* não se pode observar nada parecido, já que os pequenos nervos destinados à maioria das estruturas pélvicas em geral não são ramos diretos do plexo sacrococcígeo, mas sim, dos nervos maiores que deles se originam. A exceção fica por conta do nervo pudendo, único nervo com origem neste plexo e com destino às estruturas da pelve, sendo que na maioria das vezes nasce isolado sem estabelecer conexões com outros nervos.

Nas diferentes espécies animais, observa-se grande variação na constituição do plexo sacrococcígeo. Assim, MILLER (1964) afirma que o plexo sacral do cão está constituído por ramos ventrais dos três primeiros nervos sacrais interconectando-se com os dois últimos lombares.

Segundo TESTUT & LATARJET (1979) o plexo sacral do homem é o entrelaçamento neural que se forma entre o tronco lombossacral e os ramos ventrais dos três primeiros pares de nervos sacrais. Enquanto isso, WARWICK & WILLIAMS *apud* GRAY ANATOMIA (1995) consideram o plexo sacral humano constituído pela união do tronco lombossacral com S₁, S₂, S₃ e eventualmente S₄, sendo o referido tronco lombossacral oriundo da união de L₄ com L₅.

SATO & SATO (1987) consideram que o plexo coccígeo da *Macaca irus* e *Macaca fuscata* está formado pelas raízes ventrais de S₂, S₃ e S₄, sendo o plexo típico constituído por S₃ e S₄.

No macaco *Cebus apella*, deve-se considerar os dois plexos separadamente como plexos sacral e coccígeo, pois não é regra a união dos dois plexos, mas sim estão formados: o plexo sacral por L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃, enquanto o plexo coccígeo, pela união de raízes de S₃, S₄, S₅, Co₁ e Co₂, mas S₃ só contribui em 35% dos casos.

O terceiro nervo sacral pode representar um elo de ligação entre os dois plexos, caracterizando o plexo sacrococcígeo, mas em apenas 35% dos casos, sendo que, nos outros 65% das ocorrências, ambos os plexos estão inteiramente separados.

No que se refere à simetria bilateral de organização do plexo lombossacroccígeo, URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) preconizam que a semelhança entre os plexos direito e esquerdo é mais freqüente nos antropóides e no homem. As eventuais diferenças relacionam-se com quantidade de ramos dos nervos espinhais que formam o plexo, com a forma de divisão, ligações entre eles, número de nervos que dele se originam e forma de ligação entre os plexos.

No *Cebus apella*, não registramos perfeita simetria entre os dois antímeros, sendo, no entanto, as diferenças muito pequenas, resumindo-se à freqüência com que cada modalidade aparece.

No que diz respeito às conexões com o tronco simpático, ZUCKERMAN (1938) *apud* HILL (1955) cita como uma das variações mais freqüentes a emergência do

ramo comunicante branco mais caudal. Em *Hapale hamandrias*, *P. ursinus* e *P. papio* é em L₃, mas no *Mandrillus* e *P. cynocephalus* é em L₄ podendo chegar, na *Macaca*, até L₅. Em alguns *Cercopithecidae* como a *Macaca nemestrina* pode ocorrer até em S₁, S₂.

MEHLER *et al.* (1952) *apud* MILLER (1964) consideraram que em cães, as variações da porção lombossacral do tronco simpático ocorrem com grandes variações principalmente nos segmentos lombares, predominando o nível mais caudal em L₄, mas também com certa frequência em L₅ e L₆.

No *Cebus apella*, sempre que o gânglio foi encontrado, com ele o foi o seu ramo comunicante cinzento, embora algumas vezes representado apenas por um filete, mormente de posição mais caudal.

VAN DER BROEK (1907 –1908), RIEGELE (1926), BOTAR (1931 a e b), KISS (1932), KUNTZ (1933), TRUMBLE (1934) e ZUCKERMAN (1938), todos citados por HILL (1966), descrevem o tronco simpático com sendo muito variável em sua estrutura dentro de uma mesma espécie ou mesmo em antímeros diferentes de um mesmo indivíduo.

Em primatas, segundo HILL (1966) existem cinco ou seis gânglios lombares e todos eles possuem ramos comunicantes. Algumas vezes gânglios podem estar fusionados, assim como as cadeias direita e esquerda podem apresentar comunicações entre si, por fibras transversas.

No *Cebus apella*, encontramos em todos os espécimes estudados, cinco ou seis gânglios lombares, cada um com o seu respectivo ramo comunicante cinzento.

No que diz respeito aos nervos que se originam dos plexos sacral e coccígeo, a literatura costuma incluir os nervos subcostal, ilioinguinal, ilio-hipogástrico e gênitofemoral entre os ramos constituintes do plexo lombar, não sendo raro considerarem-se pequenos nervos que se destinam a músculos e outras estruturas pélvicas, como ramos dos plexos.

Assim, HILL (1955) afirma que o *Tarsius* possui treze pares de nervos torácicos, sendo T₁₃ o nervo subcostal. O primeiro nervo lombar dá origem ao ilio-hipogástrico e ilioinguinal, enquanto o gênito-femoral é derivado de L₁ e L₂ e o cutâneo lateral da coxa, de L₂ e L₃.

EL-ASSY (1965) inclui os nervos ilio-hipogástrico e gênitofemoral em suas descrições de plexo lombar, assim como o nervo ilio-inguinal.

ZALUSKA & URBANOWICZ (1968) preconizam que os nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e gênito-femoral são ramos do plexo lombar.

No homem, o nervo ilio-hipogástrico origina-se do plexo lombar em 88% dos casos. Em macacos esse nervo origina-se do plexo lombar em 82% dos casos, no *Rhesus* e em 38% das peças, no *Cynomolgus*, na maioria dos casos nascendo de L₁. O nervo ilioinguinal está presente em 94% das observações. No homem, enquanto nos macacos há dois nervos ilio-inguinais e um acessório. No homem, em 86% dos casos o nervo ilioinguinal nasce do plexo lombar, sendo que em 76% origina-se de

raiz única, quase sempre de L₁. Em 18% nasce de L₁ e não entra na composição do plexo lombar. Nos macacos, o nervo ilioinguinal está presente e origina-se do plexo lombar em 91% dos casos no *Rhesus* e em 64% das observações no *Cynomolgus*. Nasce de L₁ e L₂ em 82% das peças de *Rhesus* e em 38% dos casos de *Cynomolgus*. Não entra na composição do plexo lombar em 9% das observações de *Rhesus* e em 36% dos casos de *Cynomolgus*.

No *Cebus apella*, verifica-se que os nervos ilio-hipogástrico, ilio-inguinal e gênito-femoral não se originam do plexo lombar em 100% dos espécimes estudados, nem mesmo são eles formados pela confluência de mais de um nervo espinhal.

Ainda de acordo com ZALUSKA & URBANOWICZ (1968), a quantidade de nervos que se originam do plexo lombar, no homem, varia entre quatro e sete, em média 5,8 e, nos macacos, entre três e oito, em média 6,1. No homem a maior frequência (6,0 nervos) ocorre em 70% dos casos, enquanto que nos macacos ocorrem (7,0 nervos) em 52,6% das observações. Além disso, no homem, assim como nos macacos, o número de nervos longos, que nasce do plexo, é maior do que o número de nervos espinhais que formam o plexo.

No *Cebus apella* verifica-se que o número de nervos longos é sempre menor do que o número de nervos espinhais que formam o plexo, uma vez que o plexo lombar origina especificamente três nervos: cutâneo femoral lateral, femoral e obturatório e está constituído por raízes de L₂, L₃, L₄ e L₅. Já o plexo sacral, que se forma pela união de ramos de seis nervos espinhais (L₅, S₁, S₂, S₃ e S₄) dá origem ao

nervo isquiático e parte do pudendo. O plexo coccígeo, por sua vez constituído por raízes de S₃, S₄, S₅, Co₁ e Co₂, dá origem ao nervo pudendo, em parte, e ao grande nervo da cauda.

WOOD JAMES (1910) *apud* URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) afirma que o número de nervos que se originam do plexo lombar nos prossímios, nos macacos e no homem é diverso. Nos *Lemures* são seis ou sete; em galago são cinco; nos platirrinos, 5,3; nos catarrinos inferiores, 6,3; nos macacos antropóides, 4,8.

ZALUSKA & URBANOWICZ (1972) consideram que o número de nervos que se originam diretamente do plexo lombossacral, em primatas varia de cinco a nove, sendo menor no homem e nos macacos antropóides do que nos catarrinos porque os nervos piriforme, quadrado da coxa, gêmeo inferior, gêmeo superior, obturador interno e glúteo inferior nascem do tibial ou fibular.

No *Cebus apella* o número é menor (igual a quatro), pela mesma razão, pois estes pequenos nervos não nascem diretamente do plexo e sim de nervos destinados ao membro pélvico.

De acordo com as citações de HEPBURN (1892), o nervo gênito-femoral, no Gorila, origina-se de L₁ e L₂; no *Gibbon*, de L₂; no *Chimpanzé* de L₁; no *Orangotango*, de L₁.

ZALUSKA & URBANOWICZ (1968) citam que o nervo gênito-femoral é o mais fino dos ramos longos do plexo lombar. No homem, em 100% dos casos origina-se do plexo lombar, predominando a origem em L₁ e L₂. Está presente em 94% das

observações no *Rhesus* e *Cynomolgus*, sendo que na maioria dos casos origina-se do plexo lombar. Ainda segundo os mesmos autores, os nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e gêrito-femoral ocorrem quase sempre nos prossímios, nos macacos e no homem, podendo originar-se do plexo ou nascer isoladamente. A forma como se originam é variável, no homem.

SATO & SATO (1987) consideram para a *Macaca irus* e *Macaca fuscata*, o nervo gêrito-femoral como ramo do plexo lombar com origem em L₂ e L₃.

WARWICK & WILLIAMS in GRAY ANATOMIA (1995), descrevem que L₁ subdivide-se em ramo superior e inferior. O ramo superior divide-se em ilio-hipogástrico e ilioinguinal enquanto o inferior junta-se com L₂ para formar o nervo gêrito-femoral.

No *Cebus apella*, os nervos ilio-hipogástrico, ilioinguinal e gêrito-femoral estão presentes na maioria dos casos, contudo, pode faltar em um ou em ambos os antímeros. Quando estão presentes não contribuem para a constituição do plexo lombossacral, nascendo e continuando sem estabelecer anastomoses, embora eventualmente possam ramificar-se.

O nervo, reconhecidamente participante do plexo lombar, com localização mais cranial, no *Cebus apella*, é o nervo cutâneo femoral lateral cuja origem, em 65% dos casos ocorre em L₃, podendo ocorrer, em alguns casos, em L₂ ou pela união de L₂ com L₃.

HEPBURN (1892) afirma que em *Gorila*, *Gibbon* e *Chimpanzé* o nervo cutâneo femoral lateral origina-se de L₂ e L₃, enquanto no *Orangotango* nasce de L₁ e L₂.

EL-ASSY (1965) afirma que o nervo cutâneo femoral lateral mostra uma grande variabilidade de origem, sendo que no *Lemur* nasce de L₂ e L₃ ou L₃ e L₄ ou L₃, L₄ e L₅. No *Cebus*, de L₂ e L₃ ou L₁, L₂ e L₃. No *Ateles*, de L₁ e L₂. Na *Macaca*, de L₂ e L₄; de L₃, L₄ e L₅ ou de L₃, L₄, L₅ e L₆. No *Pan*, de L₁ e pequena contribuição do último torácico. RUGE (1893), citado por EL-ASSY (1965), encontrou que no *Ateles paniscus* o nervo cutâneo femoral lateral nasce preferencialmente de L₁ e recebe pequena contribuição de L₂. SHERRINGTON (1898), *apud* EL-ASSY (1965), cita que no *Rhesus* o nervo cutâneo femoral lateral nasce de L₂, L₃ e L₄ ou de L₃ e L₄. HOWELL & STRAUS (1933) indicaram essa origem em L₃ e L₄ ou L₃, L₄ e L₅, enquanto ZUCKERMAN (1937/38), também citado por EL-ASSY (1965), referem-se a L₃ e L₄ ou a L₃, L₄ e L₅ ou a L₄ e L₅. No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou-o em L₁ com pequena contribuição do último torácico, enquanto outros autores como CHAMPNEYS (1872), citado por EL-ASSY (1965), indica essa origem em T₁₃ e L₁ e HEPBURN (1892), em L₁ e L₂.

HILL (1966) descreve que no *Cercopithecus petaurista*, parte de L₃ junta-se com L₄ para formar o nervo cutâneo femoral lateral. Em *Mandrillus*, UTSCHNEIDER (1892), *apud* HILL (1966), encontrou-o nascendo de L₄ e L₅, enquanto na *Macaca nemestrina* nasce, de L₃ e L₄. URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), estudando os plexos lombar, sacral e coccígeo no homem, no *Rhesus* e no *Cynomolgus*, descrevem que no

homem, o nervo cutâneo femoral lateral nasce de L₃ em 44% dos casos e, nos macacos *Rhesus* e *Cynomolgus*, predominantemente de L₄ e L₅.

CHAMPNEYS (1975) encontrou que, no *Chimpanzé* o nervo cutâneo femoral lateral nasce de L₂ e L₃.

TESTUT & LATARJET (1979) descrevem a origem do nervo cutâneo femoral lateral, em L₂. BICHAT *apud* TESTUT & LATARJET (1979) considera como ramos curtos do plexo lombar, os nervos intertransverso, quadrado lombar e psoas, como ramos longos, os nervos abdominogenitais maior e menor, cutâneo femoral lateral e gênito femoral e, finalmente, como ramos terminais do plexo lombar, os nervos femoral e obturatório.

GETTY (1986) diz que o nervo cutâneo femoral lateral em eqüinos nasce em grande parte de L₃.

Nas considerações de EL-ASSY (1965) o nervo femoral também possui origem variável. Assim, encontrou no *Lemur*, origem desse nervo em L₃, L₄ e L₅ sendo a contribuição de L₃, a menor. No *Cebus*, registrou essa origem em L₂, L₃ e L₄; enquanto no *Ateles* identificou-a em L₂ e L₃, podendo L₁ estar presente. Na *Macaca*, EL-ASSY (1965) verificou três variações, ou seja, L₄ e L₅, L₃, L₄ e L₅ e, L₄, L₅ e L₆. SHERRINGTON (1892 e 1898), *apud* EL-ASSY (1965), descreve que no *Rhesus* o nervo femoral origina-se de L₃, L₄ e L₅, de L₃, L₄, L₅ e L₆ ou, ainda, apenas de L₄ e L₅, enquanto ZUCKERMAN (1937/38) considera esta origem em L₄ e L₅, L₁, L₂ e L₃ ou L₁ e L₂. No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou a origem do nervo femoral em L₁ e L₂ ou

L₁, L₂ e L₃ com eventual participação de T₁₃. HEPBURN (1892) e SONNTAG (1923) citam que no Chimpanzé essa origem ocorre em L₁, L₂ e L₃, enquanto CHAMPNEYS (1872) acrescenta a participação de T₁₃.

URBANOWICZ & ZALUSKA (1969), estudando o homem, *Rhesus* e *Cynomolgus* descrevem que L₃ e L₄ contribuem para formação do nervo femoral tendo, em quase todos os casos, pequena participação de L₅.

KRECHOWIECKI *et al.* (1972) afirmam que na *Macaca mullata*, L₁, L₂ e L₃ contribuem para formar o nervo femoral, havendo pequena contribuição de L₄.

CHAMPNEYS (1975) cita a origem do nervo femoral no Chimpanzé, em L₂, L₃ e L₄.

SWINDLER & WOOD (1982) afirmam que os nervos femoral e obturatório são grandes em todos os primatas e que eles se originam de L₄, L₅ e L₆, embora SOUTOUL *et al.* (1966) *apud* SWINDLER & WOOD (1982) citem uma origem mais alta, em L₂, L₃ e L₄. No *Pan*, normalmente resultam de L₁, L₂ e L₃ e no homem, de L₂, L₃ e L₄.

GETTY (1986) preconiza que, no caprino e ovino, o nervo femoral é o mais conspícuo do plexo lombar, sendo uma contribuição de L₅ e L₆. No eqüino, deriva de L₄ e L₅, recebendo, algumas vezes, contribuição de L₃ e L₆.

No *Cebus apella*, segundo nossas observações, o nervo femoral origina-se das raízes ventrais de L₂, L₃, L₄ e L₅, sendo que a maior frequência (70%) ocorre em L₃ e L₄, o que está de acordo com os resultados encontrados por outros autores que estudaram o homem e outros primatas, principalmente antropóides (EL-ASSY, 1965;

HEPBURN, 1892; SONNTAG, 1923; URBANOWICZ & ZALUSKA, 1969; KRECHOWIECKI *et al.* 1972; CHAMPNEYS, 1975; SWINDLER *et al.* 1966).

Segundo escreve EL-ASSY (1965), o nervo obturatório do *Lemur* nasce de L₃ e L₄ ou de L₄ e L₅ ou, ainda, de L₃, L₄ e L₅. No *Cebus*, de L₃ e L₄ ou de L₂, L₃ e L₄. Em *Ateles*, de L₂ e L₃. Na *Macaca*, EL-ASSY (1965) constatou que a origem do nervo obturatório ocorre em L₄ e L₅, eventualmente com participação de L₃ ou L₆. SHERRINGTON (1892) e ZUCKERMAN (1937/38), citados por EL-ASSY (1965), descrevem essa origem em L₃, L₄, L₅ e L₆ em L₄, L₅ e L₆ ou em L₃, L₄ e L₅. No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou o nervo obturatório nascendo de L₁, L₂ e L₃, dados condizentes com os de SONNTAG (1923) e BOLK (1898) *apud* EL-ASSY (1965). Já BOLK (1898), no *Pongo pygmeu*, encontrou essa origem em L₁ e L₂ ou L₁, L₂ e L₃, enquanto, no Gorila, EISLER (1890) citado por EL-ASSY (1965) e RAVEN (1950) viram-na em L₂, L₃ e L₄ ou L₂ e L₃. URBANOWICZ & ZALUSKA (1969) descrevem que o nervo obturatório origina-se de L₄ e L₅ em quase todos os casos de macacos *Rhesus* e *Cynomolgus*, podendo haver, em alguns casos, participação de L₆, assim como de L₃. KRECHOWIECKI *et al.* (1972) encontraram na *Macaca mullata* o nervo obturatório originando-se de L₁, L₂, L₃ e L₄, com grande predomínio de L₂ e L₃. As raízes ventrais de L₁ e L₄ participam apenas algumas vezes.

CHAMPNEYS (1975) constatou que, no homem o nervo obturatório origina-se de L₃ e L₄ e, no Chimpanzé, de T₁₃, L₁ e L₂. WARWICK & WILLIAMS (1995) *in* GRAY ANATOMIA citam que no homem, parte de L₂ e L₃ e, parte de L₄ juntam-se ao plexo e

depois divide-se em ramos ventrais e dorsais sendo que, os ramos ventrais unem-se para formar o nervo obturatório.

GETTY (1986) descreve que no equino, esse nervo origina-se de L₅ e recebe um pequeno ramo de L₆. No bovino, além de L₅ e L₆, L₄ também contribui. Já em ovinos e caprinos forma-se, normalmente, por fibras de L₅ e L₆.

No *Cebus apella*, objeto desta pesquisa, o nervo obturatório é o segundo grande nervo do plexo lombossacral, o qual pode nascer de um único nervo espinal ou da convergência de L₃ e L₄. Embora as variações entre os padrões no antímero esquerdo e direito possam ocorrer, em ambos os lados a maior contribuição é de L₄.

Quanto ao nervo isquiático, o maior dos nervos oriundos do plexo sacrococcígeo, alguns autores não descrevem um nervo isquiático, mas sim consideram que os nervos fibular comum e tibial tem suas origens diretamente dos plexos, ao contrário de estarem juntos formando o nervo isquiático.

EL-ASSY (1965) afirma que na maioria das espécies por ele estudadas, não existe nervo isquiático, sendo que no *Lemur*, o nervo tibial e fibular comum nascem de L₅ ou de L₆ ou de L₅ e L₆, podendo haver pequena contribuição de S₁. No *Cebus*, L₄ e L₅ juntam-se para formar um tronco que logo se divide em dois ramos, que por sua vez juntam-se com S₁ e S₂ para formar os nervos tibial e fibular comum. No *Ateles*, o comportamento é parecido com o do *Cebus*, porém o tronco é formado por L₃ e L₄, com pequena contribuição de S₁. Após a divisão do nervo isquiático em fibular e tibial, ambos recebem as fibras de S₂, sendo que as fibras de S₃ vão

exclusivamente para o nervo fibular comum. Na *Macaca*, L₅ junta-se a L₆ e L₇ para constituir o nervo isquiático.

SHERRINGTON (1892), *apud* EL-ASSY (1965), encontrou que na *Macaca mullata*, o nervo isquiático nasce de L₅, L₆, L₇ e S₁ no tipo pré-fixado e de L₆, L₇, S₁ e S₂ no tipo pós-fixado, ou ainda de L₅, L₆, S₁ e S₂ quando ocorrem apenas 6 vértebras lombares, enquanto que HOWELL & STRAUS (1932) citados por EL-ASSY (1965) consideram que na *Macaca mullata* ocorre origem independente do fibular comum em L₅, L₆ e L₇, às vezes com participação de L₄ e, do tibial, em L₅, L₆, L₇, S₁ e S₂. No *Pan*, EL-ASSY (1965) encontrou L₃ e L₄ unindo-se para formar um tronco que por sua vez divide-se em dois ramos, sendo que um deles junta-se com S₁ para formar o fibular comum e, o outro, com S₁ e S₂ para constituir o nervo tibial. Pode também ocorrer união de L₂, L₃ e L₄ para formar um tronco que recebe fibras de S₁ e S₂, formando o nervo isquiático. BOLK (1898), citado por EL-ASSY (1965), descreve-se para o Chimpanzé, origem do fibular em L₃, L₄ e S₁ e, do tibial, em L₃, L₄, S₁ e S₂ e, ainda para o Orangotango, origem do fibular comum em L₃ e L₄ e do tibial, em L₃, L₄, S₁ e S₂. EISLER (1890), também em citação de EL-ASSY (1965) constata que em Gorila, o nervo fibular comum nasce de L₄ e L₅, podendo receber pequena contribuição de S₁, enquanto o nervo tibial tem origem em L₄, L₅, S₁ e S₂. No homem, PATERSON (1887) *apud* EL-ASSY (1965) encontrou o nervo fibular nascendo de L₄, L₅, S₁, S₂ e S₃. CORDIER (1936), em citação similar afirma que em seres humanos ocorre participação de S₃ e S₄.

HILL (1966) cita que o nervo isquiático nasce de L₅ e S₁ ou de L₆ e S₂ na *Macaca mullata*. Já ZUCKERMAN (1938), citado por HILL (1966), descreve que no *C. sabaues* o nervo isquiático nasce em L₅, L₆, L₇ e S₁.

KRECHOWIECKI *et al.* (1972) encontraram que na *Macaca mullata*, em mais da metade dos casos, o nervo isquiático está constituído por cinco raízes. No Chimpanzé, CHAMPNEYS (1975) observou a origem do nervo isquiático desde L₁ até S₂. No *Papio*, o nervo isquiático é muito grande e nasce de L₅, L₆, L₇ e S₁, enquanto no *Pan* resulta de L₃, L₄, S₁ e S₂.

GETTY (1986) encontrou que em cães, o nervo isquiático é a continuação extra-pélvica do plexo lombossacral, sendo que suas fibras derivam de L₆, L₇, S₁ e S₂. No equino, o nervo isquiático é derivado de L₆ e S₁; sendo, nos ruminantes, essencialmente resultante de L₆, S₁ e S₂, LINZELL *apud* GETTY (1986) afirma que L₇, quando presente, ao invés de L₆, auxilia na formação do nervo isquiático de ruminantes. WARWICK & WILLIAMS *apud* GRAY ANATOMIA (1995) descrevem que os nervos formadores do plexo sacral convergem para a incisura isquiática maior, juntando-se sem muito entrelaçamento para formar dois feixes, um grande, superior e outro, pequeno, inferior. O feixe superior é formado por fibras que provêm de S₁, S₂, S₃ e tronco lombossacral, continuando-se como nervo isquiático.

Os resultados obtidos de observações no *Cebus apella*, contidas neste trabalho mostram que o nervo isquiático é o maior nervo oriundo do plexo sacrococcígeo, em concordância com as afirmações de CHAMPNEYS (1975) no *Papio*,

no qual encontrou um nervo isquiático muito grande, com suas raízes originárias estendendo-se desde L₄ até S₃, sendo que o maior número de ocorrências acontecem entre L₄, L₅, S₁ e S₂. No *Cebus apella*, segundo nossas observações, não se verificam em nenhuma oportunidade, os nervos fibular comum e tibial nascendo separadamente do plexo. Ambos deixam a pelve e entram na coxa, envoltos por uma mesma bainha de tecido conectivo, muito embora não seja difícil separá-los até junto às suas origens.

No *Lemur*, descreve EL-ASSY (1965), o nervo pudendo possui duas raízes igualmente conspícuas, uma formada por fibras provenientes do nervo tibial e outra por fibras de S₁, surgindo ainda uma terceira raiz formada por fibras de S₂. No *Cebus*, esse nervo surge de S₁ e S₂, recebendo fibras do nervo tibial. No *Ateles*, é formado pela união de L₄, S₁, S₂ e S₃. Na *Macaca*, fibras de S₁ e S₂ incorporam-se às fibras do tibial para constituir o nervo pudendo. No Chimpanzé, a parte principal vem de S₂, sendo que poucas fibras provêm de S₁. WHARTON (1937), citado por EL-ASSY (1965), encontrou na *Macaca mullata*, o nervo pudendo originando-se de S₁ e S₂ e de L₇ e S₁.

De acordo com GETTY (1986), em cães, o nervo pudendo freqüentemente recebe fibras dos ramos ventrais de todos os nervos sacrais e é relativamente grande, sendo às vezes formado pelo segundo e terceiro nervos sacrais ou pelo primeiro e segundo.

WARWICK & WILLIAMS *in* GRAY ANATOMIA (1995), citam que no homem os nervos formadores do plexo sacral convergem em um feixe superior, maior e outro inferior, menor. O feixe inferior mostra um arranjo mais plexiforme do que o superior e resulta principalmente da união de fibras de S₃ e S₄, prolongando-se em nervo pudendo. Este pode ainda receber pequena participação de S₂.

No *Cebus apella*, verifica-se um nervo pudendo de pequeno porte cuja origem no plexo sacral, pode acontecer a partir de qualquer um dos quatro nervos sacrais, predominando S₂ e S₃.

KRECHOWIECKI *et al.* (1972) refere que, no mesmo segmento de origem do plexo sacral, nasce o nervo pudendo sendo que, na maioria das vezes, provem de S₁ e S₂.

No que diz respeito, à inervação da cauda, a literatura não é profícua em relação aos primatas, até porque muito deles não possuem cauda.

Nos macacos de cauda longa (*Haplorhini*), os nervos coccígeos e caudais são interligados formando um nervo colateral longo sobre cada lado da cauda (DUCKWARTH *apud* HILL 1955). Em *Ateles*, oito segmentos espinhais caudais estão envolvidos na inervação da cauda (FULTON & BARENE, 1933; CHANG & RUCH, 1947/49 *apud* HILL, 1955). Por sua vez, CORDIER *et al.*, citados por HILL, 1966, descrevem que em macacos de cauda longa (*Cercopithecidae*) a cauda é inervada por segmentos neurais que formam o nervo coletor da cauda, o qual estabelece cranialmente anastomose com o plexo sacrococcígeo.

Na *Macaca mullata* existem apenas quatro pares de nervos para a cauda, mesmo assim não facilmente diferenciáveis (HOWELL & STRAUS, 1933 *apud* HILL, 1966)

KRECHOWIECKI *et al.* (1972) afirmam que o plexo coccígeo da *Macaca mullata* é maior do que o do homem, talvez pela inervação da cauda.

Para GETTY (1986), em cães, os nervos caudais variam entre quatro a sete pares, os quais após emergirem pelos forames intervertebrais anastomosam-se formando um plexo ventral e outro dorsal. Já para ruminantes, descreve cinco ou seis pares que se originam da parte terminal da medula espinhal.

O *Cebus apella*, conforme observações verificadas nesta pesquisa, possui cauda bastante longa, com musculatura forte e muito inervada, possivelmente em razão da função preênsil que desempenha à custa do que o animal, inclusive, pode pendurar-se em galhos e cipós, sustentando-se apenas pela cauda.

Assim, no *Cebus apella* observa-se a presença de um par de grandes nervos que se originam de ramos de S₃, S₄, S₅, Co₁, Co₂ e Co₃, sendo que na maioria dos casos (60%), o grande nervo da cauda origina-se de S₃, S₄, S₅, Co₁ e Co₂.

Além do grande nervo da cauda, constata-se no *Cebus apella*, uma série variável de pequenos nervos que se originam dos últimos nervos coccígeos, principalmente Co₃, Co₄ e Co ímpar que penetram ventralmente nos segmentos proximais da cauda.

Além dos nervos longos dos plexos lombar, sacral e coccígeo vários nervos pequenos são descritos por muitos autores: Assim, EL-ASSY (1965) enumera o nervo piriforme, no *Lemur*, no *Cebus*, no *Ateles*, na *Macaca* e no Chimpanzé sempre com origem variável nos plexos ou em grandes nervos dos plexos. Já RANKE (1897), *apud* EL-ASSY (1965), não encontrou o nervo piriforme em *Lemur mangoz*.

Os nervos glúteo superior, glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata foram descritos por EL-ASSY (1965) para o *Lemur*, como originando-se em L₅ e L₆ ou L₆ e. para o *Cebus*, em L₄ e L₅. No *Ateles*, em L₄, S₁ e S₂, na *Macaca*, nasce do nervo isquiático e no Chimpanzé, origina-se de L₃ e L₄.

Segundo URBANOWICZ (1970), as ramificações do plexo lombossacral, no homem, originam-se dos ramos ventrais dos nervos que formam o plexo sacral. Em macacos, ocorrem a partir destes nervos ou do tronco do plexo sacral. Entre as ramificações curtas, o autor cita os nervos piriforme, obturador interno, gêmeo superior, gêmeo inferior e quadrado da coxa.

As observações realizadas no *Cebus apella*, nesta pesquisa não identificaram estes nervos com origem específica nos plexos e sim, na quase totalidade dos casos, a partir de nervos longos do plexo. Raramente notam-se ramos curtos originando-se dos plexos sacral e coccígeo.

Finalmente, gostaríamos de ainda deixar em aberto a discussão dos fatores de migração (deslocamento cranial e caudal) e de alongamento dos plexos estudados na conceituação do que sejam pré e pós-fixados, sobre o que já exaramos nossa opinião.

O alongamento de um plexo seja cranial seja caudalmente, sempre implicará na conceituação de plexo respectivamente pré e pós-fixado, dentro de uma mesma espécie, em relação ao tipo padrão dessa espécie. Por outro lado, comparativamente entre diferentes espécies tem-se observado evolutivamente, uma tendência à migração cranial dos plexos, mais evidente no grupo primata (Hominidae).

Entretanto, outros estudos ainda se fazem necessários para uma melhor apreciação do assunto.

Conclusões

o que acabamos de expor, julgamos poder concluir que:

- Os plexos lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella* estão claramente separados entre si na maioria dos casos.
- As variações anatômicas, nos plexos lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella*, são freqüentes mesmo quando se consideram os dois antímeros do mesmo animal.
- O *Cebus apella* possui número variável de costelas, entre treze e quatorze, podendo possuir números diferentes entre os dois antímeros do mesmo animal, o que não influencia o padrão dos plexos lombar, sacral e coccígeo.
- O plexo lombar do *Cebus apella* é formado pelos ramos ventrais de L₂, L₃, L₄ e L₅, os quais estabelecem, entre si, de uma (mais freqüente) a quatro anastomoses.
- O plexo sacral do *Cebus apella* apresenta um padrão mais constante do que o lombar, originando-se de L₅ a S₅, os quais estabelecem, entre si, de uma a três (mais freqüente) anastomoses.
- O plexo coccígeo do *Cebus apella* é constituído pelos ramos ventrais de S₃ a Co₃, os quais formam de duas (mais freqüente) a quatro anastomoses.
- O tronco simpático da região lombar é constituído por cinco ou seis gânglios, sendo que o mais cranial está entre L₁ e L₂ e, o mais caudal, ao nível de S₁.

- Cada nervo oriundo dos plexos lombar, sacral e coccígeo recebe contribuição de mais de uma raiz e cada raiz contribui para formar mais de um nervo.
- Os nervos longos do plexo lombar, sacral e coccígeo são: cutâneo femoral lateral, femoral, obturatório, pudendo, isquiático e grande nervo da cauda.
- Os pequenos nervos da cauda são uma continuação direta de Co₃, Co₄ e Co₅.
- Os nervos curtos do plexo lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella* nascem de nervos longos e não dos plexos.
- O nervo cutâneo femoral lateral é o mais cranial ramo do plexo lombar, originando-se de L₂ e/ou L₃.
- O nervo femoral possui origem bastante ampla que se estende desde L₂ até L₅, com origem predominantemente de L₃ e L₄.
- O número de combinações de ramos ou raízes que vão formar o nervo femoral no antímero esquerdo é menor do que no direito.
- O nervo obturatório origina-se da junção predominantemente da convergência dos ramos ventrais de L₃ e L₄.
- O nervo isquiático possui uma ampla área de origem que se estende de L₄ a S₃, com predomínio de L₅, S₁ e S₂.
- O nervo pudendo resulta, com mais frequência, da continuação de S₂ e/ou S₃.
- O grande nervo da cauda é o maior nervo do plexo coccígeo e tem origem, predominantemente desde S₃ até Co₂.

- Os nervos ilíio-hipogástrico, ilíio-inguinal e gênitofemoral, descritos no homem como integrantes do plexo lombar, no *Cebus apella* nascem acima do plexo, de T₁₂ e L₁.
- Em primatas antropóides (Hominidae), ora o nervo gênitofemoral, ora o nervo ilíio-inguinal, ou ambos, está(ão) incluído(s) no plexo lombar, que portanto, nesses animais, estende-se cranialmente (pré-fixação)
- A extensão cranial do plexo lombar em primatas superiores parece manter estreita relação com a redução do número de costelas e de vértebras torácicas.
- Assim, como em outros animais, o arranjo em forma de alças (anastomoses) prevalece nos plexo lombar, sacral e coccígeo do *Cebus apella*.
- No *Cebus apella*, plexos pré e pós-fixados estão presentes, envolvendo respectivamente L₁ e L₅.

Referências

AMORIM JÚNIOR, A. A.; BITTENCOURT, A. M.; SÁ, F. B.; MOTA, D. L. Distribuição do Plexo Lombo-sacro em Sagüi (*Callithrix jacchus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 16.; CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE ANATOMIA, 8., 1993, São Paulo. **Anais... XVI Congresso Brasileiro de Anatomia/ VIII Congresso Luso-Brasileiro de Anatomia**, São Paulo: 1993.

AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995

BROWN, A. D.; COLLILAS, O. J. Ecologia de *Cebus apella*. A primatologia no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 1., 1983, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, 1983. P. 35-37.

CHAMPNEYS, F. On the muscles and of a Chimpanzee (*Troglodytes niger*) and a *Cynocephalus anubis*). **J. Anat. & Phys.**, 6 (?), p. 176-211, 1975.

CHANG, H. T.; RUCH, T. C. Morphology of the spinal cord, spinal nerves, caudal plexus, tail segmentation, and caudal musculature of the spider monkey. **J. Biol. Med.**, p. 345-377, 1947.

EL-ASSY, Y.S. – Beiträge zur morphologie des peripheren nervensystems der primaten **Gegenbaur Morph. Jahrb.**, p. 476-567, 1966.

FRANDSON, R. D. **Anatomia e fisiologia dos animais domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.

GETTY, R. **Sisson/Grossman Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. V. 1 e 2.

GLADYKOWSKA-RZECZYCKA, J.; PIASECKA-KACPERSKA, K. Communications of the lumbar plexus with the sacral plexus in Primates. **Folia Morph.** (Warsz.), 32(4), p.413-419, 1973.

HARTMANN, C. G.; STRAUS JUNIOR, W. L. **Anatomy of the Rhesus monkey** New York 1932.

HEPBURN, D. The comparative anatomy of the muscles and nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes Part II. **J. Anat. Pshysol.**, p. 324-356, 1892.

HILL, W. C. O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy I –Strepsirhini.** Edinburgh at the University Press, 1953. p.78-90.

HILL, W. C. O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy II - Haplorhini – Tarsoidea.** Edinburgh at the University Press, 1955. p. 213-214.

HILL, W. C. O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy IV** Cebidae – Part A Edinburgh at the University Press, 1960.

HILL, W. C. O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy VI – Catarrhini-Cercopithecoidea – Cercopithecinae.** Edinburgh at the University Press, 1966 p. 115 -125 e 361-363.

HILL, W. C. O. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy V** Cebidae – Part B Edinburgh at the University Press, 1972.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMECLATURE. **Nomina anatomica veterinaria.** 4. ed. New York, 1994: (Togheter with nomina histologica, 2. ed., 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992)

KRECHOWIECKI, A.; GOSCICKA, D.; SAMULAK, S. The lumbossacral plexus and lumbar enlargement in Macaca Mulatta. **Folia Morphologica**, v. 31, p. 11-19, 1972.

MILLER, M. E. **Anatomy of the dog.** Philadelphia: W. B. Saunders, 1964.

NAPIER, J. P.; NAPIER, P. H. Evolutionary Aspects of Primate Locomotion. **Amer. J. Phys. Anthrop.**, v. 27, p. 333-341, 1967.

PIASECKA-KACPERSKA, K.; GLADYKOWSKA-RZECKZYCKA, J. The sacral plexus in primates. **Folia Morphologica**, v. 31, p. 21-33, 1972.

SANTINI, M. E. L. Observações sobre o comportamento social e reprodutivo e reprodutivo do *Cebus apella* em cativeiro. A primatologia no Brasil *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 1., 1983, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, 1983. P. 65-69.

SATO, K.; SATO, T. An anatomical investigation on the muscles of the pelvic outlet in crab-eating monkey (*Macaca irus*) and Japanese monkey (*Macaca fuscata*) with special reference to their nerve supply. **Anat. Anz. Jena** 163 (5), p. 425- 438, 1987.

SCHULTS, A.H.; STRAUSS, W. The numbers of vertebrae in Primates. **Proc. Amer. Philos. Soc.**, 84 (9), p. 601-626, 1945.

SWINDLER, D. R.; WOOD, C. D. **An atlas of primate gross anatomy Baboon, Chimpanzee and Man** – Robert E. Krieger Publishing Company Malabar Florida, p.224-225, 1982.

TESTUT, L.; LATARJET, A. **Anatomia humana**. 9. ed. Barcelona: Salvat, 1979. V. 3.

URBANOWICZ, Z.; ZALUSKA, S. Arrangement of lumbar plexus in man and macaca, **Folia Morphologica (Wars)**, 28 (3), p. 285-99, 1969.

URBANOWICZ, Z. The short branches of the sacral plexus in man and in *Macacus*, **Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska**, 25 (2), p.7-12, 1970.

WARWICK, R., WILLIAMS, P. L. **Gray anatomia**. 37. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. V.1.

WATANABE, I.; REIS, F. P. Disposições das raízes do nervo espinal no macaco *Cebus apella*, **Revista da Faculdade de Odontologia de Araçatuba**, 7(1), p.55-58, 1978.

WILSON, D. E.; REEDER, D. A. M. **Mammal species of the world** – A taxonomic and geographic reference. 2. Ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992.

ZALUSKA, S.; URBANOWICZ, Z. The ilio-hipogastric, ilio-inguinal and genito-femoral nerves in man and in *Macacus*, **Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska**, 23 (7), p.73-87, 1968.

ZALUSKA, S.; URBANOWICZ, Z. The superior and inferior gluteal nerves in man and in *Macacus*, **Acta Biol. Et Med. Soc. Sc. Gedan.**, 17, p.71-79, 1972.

ZALUSKA, S.; URBANOWICZ, Z. Origin of the sacral plexus in man and in *Macacus*. **Acta Biologica et Medica.**, v.17, n. 2, p. 93-107, 1972.

Anexos

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"

Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo Anatômico dos Plexos Lombar, Sacral e Coccígeo do Macaco *Cebus apella*: Origem, Composição e Nervos Resultantes.", Protocolo nº 78/2002, sob a responsabilidade da Profª Drª Irvênia Luiza de Santis Prada, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 20/03/2002.

(We certify that the Research "Anatomical Study of the Lumbar, Sacral and Coccygeal Plexuses of the *Cebus apella* monkey: Origin, Composition and Resultant Nerves" protocol number 78/2002, under the responsibility of Profª Drª Irvênia Luiza de Santis Prada, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved in 20/03/2002 meeting.)

São Paulo, 22 de março de 2002

Profª Drª Julia Maria Matêra
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

Fig.2: Plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: vista ventral; Aumento de ~1,1 X; L₂ a Co₄, correspondentes aos segmentos medulares, a- 2º nervo lombar; b- ramo medial de L₂; c- ramo lateral de L₂, nervo cutâneo lateral da coxa; d- 3º nervo lombar; e- ramo medial de L₃; f- nervo femoral; g- 4º nervo lombar; h- ramo lateral de L₃; i- ramo intermédio de L₄; j- ramo lateral de L₄; k- ramo lateral de L₄; l- ramo medial de L₄; m- nervo obturatório; n- 5º nervo lombar; o- tronco lombossacral; p- 1º nervo sacral; q- nervo isquiático; r- 2º nervo sacral; s- 3º nervo sacral; t- 4º nervo sacral; u- 5º nervo sacral; v- 1º nervo coccígeo; x- 2º nervo coccígeo; z- 3º nervo coccígeo, Co ímpar- nervo coccígeo ímpar.

Fig.3: Plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: vista ventral. Aumento de ~1,1 X; L₃ a Co₃, correspondentes aos segmentos medulares; a- 3º nervo lombar; b- ramo medial de L₃; c- ramo lateral de L₃; d- 4º nervo lombar; e- ramo medial de L₄, nervo obturatório; f- ramo lateral de L₄,nervo femoral; g- 5º nervo lombar; h- 1º nervo sacral; i- tronco L₅-S₁; j- 2º nervo sacral; l- ramo medial de S₂; m- ramo lateral de S₂; n- nervo isquiático;o- 3º nervo sacral; p- ramo medial de S₃; q- ramo lateral de S₃; r- nervo pudendo; s- 4º nervo sacral; t- grande nervo da cauda; u- 5º nervo sacral; v- 1º nervo coccígeo; x- 2º nervo coccígeo; z- 3º nervo coccígeo; Coi – nervo coccígeo ímpar.

Fig. 4: Plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: vista ventral; Aumento de ~1,1 X; L₃ a Co₂., correspondentes aos segmentos medulares, a-3º nervo lombar; b- nervo cutâneo lateral da coxa; c- ramo medial de L₃; d- 4º nervo lombar; e- nervo femoral; f- nervo obturatório; g- 5º nervo lombar; h- 1º nervo sacral; i- nervo isquiático; j- 2º nervo sacral; l- 3º nervo sacral; m- 4º nervo sacral; n- 5º nervo sacral; o- 1º nervo coccígeo.

Fig.5: Plexos lombar e sacral do macaco *Cebus apella*: vista ventral, Aumento de ~1,4 X; L₂ a Co₁., correspondentes aos segmentos medulares, a- 2º nervo lombar; b- ramo medial de L₂; c- ramo lateral de L₂, nervo cutâneo lateral da coxa; d-e- 3º nervo lombar; f- ramo medial de L₃; g- ramo lateral de L₃, nervo femoral; h- 4º nervo lombar; i- ramo intermédio de L₄; j- ramo lateral de L₄; l- ramo medial de L₄; m- 5º nervo lombar; n- tronco L₄-L₅; o- 1º nervo sacral; p- nervo isquiático; q- 2º nervo sacral; r- 3º nervo sacral; s- 4º nervo sacral, t- 5º nervo sacral; u- 1º nervo coccígeo

Fig.6 Plexos sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: vista ventral; Aumento de ~1,4 X; S₄ a Co₃., correspondentes aos segmentos medulares a- 4º nervo sacral; b- 5º nervo sacral; c- 1º nervo coccígeo; d- 2º nervo coccígeo; e- 3º nervo coccígeo; f- grande nervo da cauda; g- nervos curtos do plexo sacrococcígeo, Co ímpar- nervo coccígeo ímpar.

Fig.7: Plexos sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: vista ventral, Aumento de ~1,4 X; S₂ a Co₃., correspondentes aos segmentos medulares, a- 5º nervo lombar; b- 1º nervo sacral ; c- 2º nervo sacral; d- nervo isquiático; e- 3º nervo sacral; f-pudendo; g- ramo medial de S₃; g'-ramo lateral de S₃; h- 4º nervo sacral; i- grande nervo da cauda; j- 5ºnervo sacral; l- 1º nervo coccígeo; m- 2º nervo coccígeo; o- nervo coccígeo ímpar.

Fig.8: Vista Ventral - Aumento de ~1,6 X; L₃ a S₃., correspondentes aos segmentos medulares, a- gânglios do tronco simpático; b- tronco simpático; c-nervo cutâneo lateral da coxa; d- ramo medial de L₃; e- nervo femoral; f-nervo obturatório; g- ramo medial de L₅; g'- ramo lateral de L₅; h- ramos comunicantes; i- músculo psoas maior.