

Contribuição ao estudo anatômico da dura-máter do *Bradypus torquatus* (Linnaeus, 1758) e *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825)

Jussara Rocha FERREIRA¹
 Vera Lúcia de OLIVEIRA²
 Kleber Mirallia de OLIVEIRA³
 Marizane Almeida de OLIVEIRA¹

1 - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia - GO

2 - Projeto de preservação do bicho preguiça da reserva Zoobotânica (Matinha) de Ilhéus – CEPLAC, Ilhéus - BA

3 - Universidade Salgado de Oliveira, Goiânia - GO

Correspondência para:

JUSSARA ROCHA FERREIRA
 Instituto de Ciências Biológicas
 Universidade Federal de Goiás
 Rua 111, 250 - St. Sul
 74085-130 - Goiânia - GO
 mirallia@bol.com.br

Recebido para publicação: 29/05/2003
 Aprovado para publicação: 13/07/2005

Resumo

Pesquisas em neurociências têm contribuído para elucidar a história dos animais na terra, contudo diversos animais silvestres da América do sul ainda não foram estudados. O bicho preguiça, ameaçado de extinção, por sua alta especificidade e especialização alimentar pode nos fornecer informações sobre a história evolutiva animal. Utilizamos animais mortos naturalmente, sendo congelados, fixados e injetados com látex natural na reserva da Matinha, Itabuna/Ilhéus, cedidos para projetos em parceria entre a reserva, Universidade de São Paulo e outras instituições. As dissecações foram realizadas com auxílio de lupas e, após documentação, descritas e analisadas pelo referencial a disposição. Não é abundante a literatura sobre o tema e, por isso, utilizamos descrições e sistematizações em humanos e outros mamíferos como base para as discussões. Na dura-máter, foi encontrada uma estrutura semelhante à descrita em mamíferos, com foice do cérebro e tenda do cerebelo, além de seios venosos. Tais seios apresentaram alterações interessantes em sua formação, todas adequadas às características anatômicas de seu cérebro, entre elas um seio orbículo frontal em torno da base dos bulbos olfatórios, um seio para-sagital cerebelar no lugar de uma veia cerebelar como descrito por diversos autores e uma conexão entre os seios transversos por meio de um seio inter-transverso. Finalmente, uma peculiaridade neste sistema é o deslocamento do seio sigmóide no sentido caudo-rostral, drenando o aporte sanguíneo da porção rostral do encéfalo, em especial do aparato olfatório.

Palavras-chave

Bradypus.
 Preguiça de coleira.
 Cérebro.
 Meninges.
 Seios da dura-máter.

Introdução

A neurociência evoluiu em conhecimento e tecnologia, notadamente a partir da última metade do século XX. Compreender os cérebros e o seu funcionamento nas diversas séries animais, ajudam os humanos a construir um banco de dados que, certamente, fortalece a possibilidade de elucidar no presente e no futuro aspectos do comportamento animal. Schaller¹ publicou uma edição ilustrada da nomenclatura anatômica veterinária para facilitar a

compreensão dos leitores sobre estruturas descritas em animais domésticos. Na anatomia comparada, no entanto, os dados encontram-se esparsos e tratando-se de animais silvestres sul-americanos, a literatura ainda precisa documentar e interpretar vários aspectos de suas morfologias. O bicho preguiça (*Bradypus*) devido, entre outros aspectos, a sua alta especificidade alimentar, encontra-se ameaçado de extinção, tendo na destruição da mata atlântica sua principal causa. Neste trabalho, nos baseamos nas considerações sobre forma e função feitas

por Goffart² para propor este estudo, contribuindo com o conhecimento da anatomia da dura-máter destes animais. Para melhor conhecer sua morfologia, nos propusemos a documentar características macroscópicas das meninges que pudessem ser úteis para outros pesquisadores ou estudiosos, inclusive os seios da dura-máter possíveis de se descrever macroscopicamente. Não foi incluída a descrição das veias cerebrais pela impossibilidade de localizá-las com precisão nas peças.

Materiais e Métodos

Utilizamos, neste trabalho, meninges de quatro animais, sendo: dois adultos e um filhote do gênero *Bradypus torquatus* (Bt) e um adulto do gênero *Bradypus variegatus* (Bv): Os animais vieram a óbito naturalmente na Reserva Zoobotânica (Matinha) de Ilhéus/Itabuna, no estado da Bahia, localizada em área sob a responsabilidade da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira). Foram cedidos pela bióloga responsável pela preservação dos *Bradypus* para projetos em parceria entre a Reserva de Matinha, a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e outras Instituições contactadas para auxiliar no estudo destes animais.

Após o óbito natural, os animais eram congelados como rotina na Reserva Biológica. Procedeu-se o seu descongelamento por processo natural, temperatura ambiente por 24 horas; a seguir foram perfundidos com água aquecida a 40°C, via aorta torácica. Os espécimes sofreram injeção com solução aquosa de formol a 10% para fixação. Os encéfalos foram retirados, utilizando uma lupa óptica da marca LTS modelo 3700. Procedeu-se a remoção das meninges em uma lupa estereoscópica da marca Zeiss modelo Stemi 2000-C com aumento de 100 vezes. Após a retirada da calota, utilizamos a técnica de injeção com látex³ para evidenciar as seios da dura-máter. Utilizamos a nomenclatura anatômica veterinária oficial⁴ e a nomenclatura

anatômica veterinária ilustrada¹ para denominações das estruturas identificadas e os seguintes termos para nos referir a estruturas não contempladas na nômima: seio orbículo-olfatório, seio inter-transverso, seio para-sagital cerebelar.

Resultados e Discussão

Analisando as partes do sistema nervoso central do *Bradypus*, verificamos que, como em outros animais descritos⁵, o cérebro, a medula oblonga (bulbo), a ponte, os pedúnculos cerebrais e o cerebelo são revestidos externamente por estruturas membranáceas contínuas sem delimitação evidente. O encéfalo é relativamente irregular e se adapta à cavidade do crânio, na qual se aloja, recoberto pelas meninges, (Figura 1 A, B, C; Figura 2 A), a parte mais externa da dura-máter mantém íntima relação com os ossos do crânio. Observa-se que, além de recobrir o encéfalo, a dura-máter craniana apresentou pregas laminares que se projetam para o interior da cavidade craniana septando-a. Identificamos entre elas: a foice do cérebro e a tenda do cerebelo (Figura 1 D, E, F). A configuração da foice do cérebro é relativamente diferente entre os gêneros Bt e Bv, sendo, neste último, mais estreita no sentido crânio-caudal, apresentando um ângulo de aproximadamente 100 graus na região rostral (Figura 1 E). A foice do cérebro se prolonga da lâmina da dura-máter craniana entre os dois hemisférios cerebrais separando-os. A fissura longitudinal do encéfalo do Bt é mais profunda que no Bv. A segunda especialização da dura-máter, a tenda do cerebelo, se prolonga das bordas cranianas laterais da dura-máter, insinuando-se látero-lateralmente, estando fundida com a lamina caudal da foice do cérebro à qual é perpendicular, e separando os hemisférios cerebrais do cerebelo (Figuras 1 D, E, F).

No interior da cavidade da dura-máter, evidencia-se um complexo sistema de seios venosos, que, por definição, são canais venosos revestidos de endotélio situados entre os folhetos (Figura 2 B) que compõem

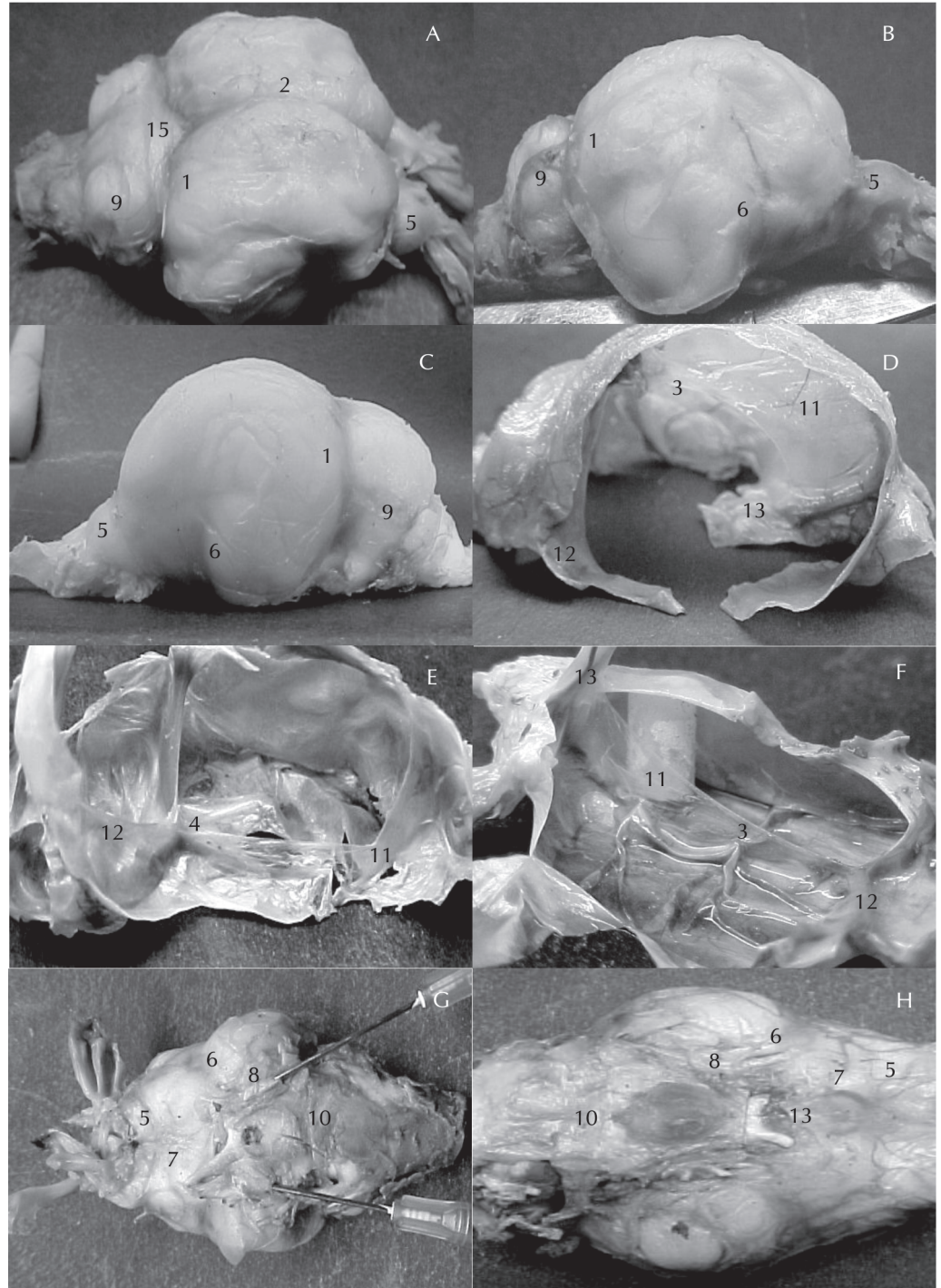


Figura 1- Principais seios da dura-máter do preguiça. A – vista latero-cranial (Bv); B – vista lateral direita (Bt adulto); C – vista lateral esquerda (Bt filhote); D – vista medial (Bt adulto); E – vista caudo-medial (Bv); F – vista médio-caudal (Bt - adulto); G – vista caudal (Bv) e H – vista caudal (Bt). Os números de 1 a 10 se referem à tabela 1; 11 – foice do cérebro; 12 – tenda do cerebelo; 13 – lamina basal da dura-máter; 14 – veia cerebral e 15 – confluência dos seios

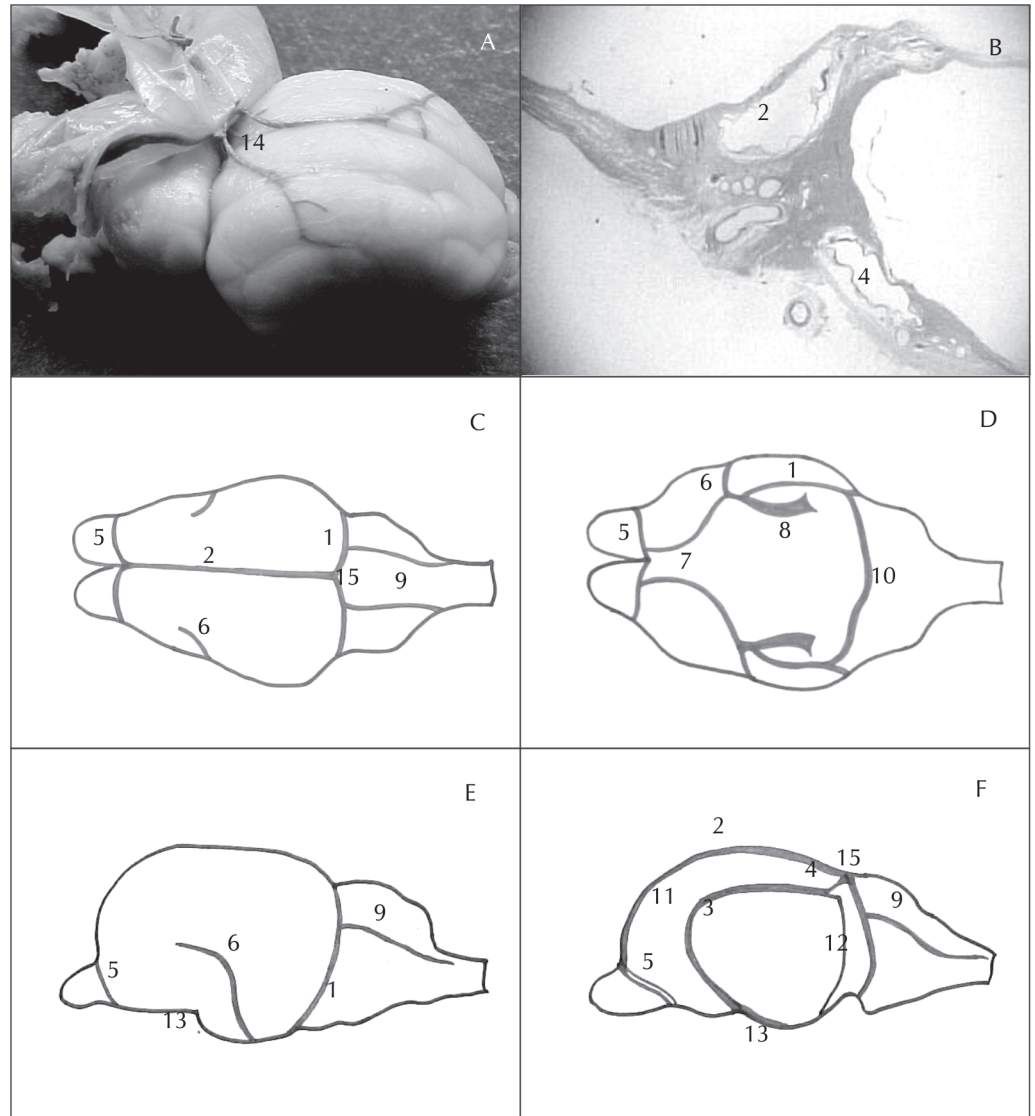


Figura 2- A – vista lateral tendo encéfalo com dura-máter rebatida mostrando veias cerebrais (14) drenando para os seios; B – fotomicrografia da dura-máter próximo a confluência dos seios mostrando os seios sagital dorsal (2) e reto (4) (HE, 80x); C - Vista cranial esquemática da dura-máter e seios; D – Vista caudal esquemática; E – vista lateral esquemática; F – Vista medial. 11-Foice do Cérebro; 12-Tenda do cerebelo; 13-Lâmina basal; 15 – confluência dos seios.

a dura-máter encefálica⁶, conectados às veias regionais (Figura 2 A). Identificamos seios dorsais e ventrais nos encéfalos de Bt e Bv que analisamos, cuja denominação, situação e trajeto, origem e destino estão explicitados na tabela 1.

A morfologia externa das meninges tem particularidades nos *Bradypus* como a presença dos seios orbículo-olfatório, seio para-sagital cerebelar e seio inter-transverso

que, embora tenhamos reconhecido neste animal, não encontramos sustentação na literatura para fins de comparação. Em outros animais, os autores referem-se à dura-máter como uma formação membranácea ricamente inervada, sendo que, em determinadas áreas, os dois folhetos separam-se, delimitando cavidades⁶.

Referindo-se a tais cavidades, em *Macaca Menestrina*, Hill⁷ comentou que este

animal tem pequenas diferenças no seio sagital dorsal e cita a inexistência do seio transverso. Nossos achados indicam a presença dos seios sagital dorsal e transverso, sendo o segundo uma continuação do primeiro, após a confluência dos seios. A diferença da posição do seio transverso, descrita em humanos por diversos autores^{6,8,9,10,11,12,13,14}, em *Macaca Menestrina*⁷; e em cães e bovinos¹⁵, vai de encontro ao que detectamos nestes espécimes, uma vez que o seio transverso é ligeiramente oblíquo nos animais cujo lobo occipital se projeta por sobre o cerebelo, enquanto que no *Bradypus* o seio é relativamente perpendicular em relação ao seio sagital dorsal, terminando com uma flexão no sentido rostro-medial. Outra diferença significativa é que o seio transverso no *Bradypus* drena, não para o seio sigmóide como nos humanos⁶, e sim para o

Tabela 1 - Relação dos seios da dura-máter do *Bradypus torquatus* e *variegatus* (bicho preguiça): identificação, situação e trajeto, origem e destino.

IDENTIFICAÇÃO DOS SEIOS DA DURA-MÁTER	SITUAÇÃO E TRAJETO	ORIGEM	DESTINO
1- Seio Transverso	Bilateral, percorre a inserção da tenda do cerebelo.	Confluência dos seios	Seio basilar
2- Seio sagital dorsal	Mediano, ímpar percorre a margem de inserção da foixe do cérebro.	Junção do seio orbículo frontal	Confluência dos seios
3- Seio sagital ventral	Mediano, ímpar percorre a margem livre da foixe do cérebro.	Lâmina basal da dura-máter.	Seio reto
4- Seio reto	Mediano, ímpar situa-se ao longo da linha de união entre a foixe do cérebro e a tenda do cerebelo.	Extremidade rostral da junção da foixe do cérebro com a tenda do cerebelo ao nível da confluência do seio sagital ventral.	Confluência dos seios
5- Seio orbículo-olfatório	Bilateral, percorre a inserção da zona limítrofe da dura-máter que salta do cérebro para os bulbos olfatórios na forma de circuito em oito	Confluência rostral com o seio sagital dorsal	Drena para o seio sigmóide
6- Seio temporal	Bilateral, percorre a borda rostral da meninge no lobo temporal podendo alcançar o seio sigmóide ou o seio orbículo frontal	Face lateral da dura-máter	Conflui para o seio basilar depois de anastomosar-se com o seio sigmóide
7- Seio sigmóide	Bilateral, corre na lâmina basal da meninge no sentido rostro-caudal.	Porção ventral do seio orbículo frontal.	Conflui para o seio basilar depois de se anastomosar com o seio temporal.
8- Seio basilar	Bilateral, dispõe-se de cada lado da região hipofisaria, na lâmina basal da dura-máter.	Confluência dos seios sigmóide e transverso	Plexo venoso epidural
9- Seio para-sagital cerebelar	Bilateral, dispõe-se lateralmente ao cerebelo no sentido caudo-rostral	Rede venosa da região dorsal da medula oblonga.	Seio transverso
10- Seio intertransverso	Ímpar, dispõe-se na dura-máter na região dos pedúnculos cerebrais, conectando os seios transversos	Seio transverso direito e esquerdo	Seio transverso direito e esquerdo.

seio basilar. A presença do seio orbículo-olfatório nos *Bradypus* interferiu no trajeto do seio sigmóide, comparativamente a outros mamíferos como humanos, caninos e equinos^{12,15}. A presença de um grande bulbo, tracto e lobo olfativo exigiram um aparato de drenagem maior no preguiça, tracionando no sentido caudo-rostral o seio sigmóide em direção à zona basal do seio orbículo frontal, o que significou a desconexão entre os seios transversos e sigmóide, de forma que este último nos espécimes examinados drena juntamente com o seio temporal para o seio basilar.

Jollie¹⁶ afirma ser a vida social destes animais com predominância no sentido do olfato, citando a ocorrência de glândulas paranasais de função odorífica, explicando o desenvolvimento e investimento evolutivo no aparato olfativo. Uma outra peculiaridade desta dura-máter foi a identificação de um seio na mesma localização da veia cerebelar, seio este que denominamos para-sagital cerebelar. Embora os autores não façam considerações, Schaller¹ ilustra uma veia cerebelar em bovinos, eqüinos e caninos em posição semelhante ao seio para-cerebelar. Cabe aqui considerar que este seio drena ao seio transversos, logo abaixo da confluência dos seios. Estes animais apresentam um sistema nervoso com modelo filogeneticamente mais antigo do que animais tradicionalmente considerados pela literatura consultada^{5,7,16}, e talvez por isto os detalhes da dura-máter não tenham sido esclarecidos. No entanto, é intrigante que em estudos fósseis humanos Leakey¹⁷ tenha documentado veias encefálicas

em moldes de *Australoptecus robusto* da caverna Swartkrans. Isto nos permite considerar que talvez estudos em fósseis de preguiças possam explicar alguns destes diferentes dados que encontramos.

Conclusões

Com base nestes resultados julgamos poder concluir que a dura-máter cobre o encéfalo e tem folhetos que compartimentam a cavidade craniana; entre os quais encontram-se a foice do cérebro, a tenda do cerebelo, inexistindo a foice do cerebelo. Os seios transversos, sigmóide e temporal drenam para o seio basilar sem comunicação direta entre o seio transversos e o sigmóide. Encontram-se seios variantes dos descritos na literatura, com o orbículo-olfatório, seio inter-transverso e seio para-sagital cerebelar. A drenagem venosa é realizada pelas veias cerebrais em direção aos seios citados como nos demais mamíferos, havendo especialização na drenagem da parte rostral do encéfalo, onde se localizam os bulbos olfatórios.

Agradecimentos

Agradecemos ao técnico em laboratório Otavio Cavalcante pelo auxílio com a investigação histológica. Ao professor Carlos Rosemberg Luiz pela disponibilização dos meios técnicos para a realização do trabalho, ambos do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Goiás.

Contribution to the anatomic study of the dura-mater of the *Bradypus torquatus* (Linnaeus, 1758) e *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825)

Abstract

Neurosciences research have contribution to elucidate the history of the animal on the earth, nevertheless many sylvan animals, in South America yet won't be studied. The Sloth's, in risk of extinction, because your high specificity and alimentary specialization can give us information about evolutive animal history. We use dead animals by natural process, freeze, fixed and injected by natural latex in Matinha's reserve, Itabuna/Ilhéus, ceded for projects in association between

Key-words

Bradypus.
Maned sloth.
Brain.
Meninge.
Dura-mater sinus.

the reserve, São Paulo University and other institutions. The dissections were realized by magnified glass succors, documented, descript and analyzed by the references. We don't have many references about the theme thus were utilized descriptions and systematizations in humans and other mammals as the base for discussions. In the dura-mater was found a similar structure in other mammals, with falx's brain and cerebelar tent, over there venous sinus. This sinus show interests alterations in your formations, all adequate to your anatomic characteristics of your brain, among these a orbiculo-frontal sinus around the base of olfactory bulbs, a sinus para-sagital cerebelar in a place of a cerebelar vein like description for many authors, and a connection between transverse sinus and inter-transverse sinus. Finally a peculiarity in this system is a transposition of the sigmoid sinus in a caudo-rostral orientation draining the blood support of the rostral region of the brain, specially the olfactory set.

Referências

- 1 SCHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. São Paulo: Manole, 1999.
- 2 GOFFART, M. **Function and form in the sloth**. New York: Pergamon Press, 1971.
- 3 RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. Vitória: [s.n.], 1998.
- 4 NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA. **International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature**. 4. ed. New York: ICVGAM, 1994.
- 5 HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.
- 6 MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.
- 7 HILL, W. C. O. **Primates comparative anatomy and taxonomy**. IX Cebidae, Part A. Edimburg: University Press, 1960. p. 63-68, 281-282.
- 8 DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar: para o estudante de medicina**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.
- 9 GOSLING, J. A. et al. **Anatomia humana: atlas colorido e livro texto**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992.
- 10 LOCKHART, R. D.; HAMILTON, G. F.; FYFE, F. W. **Anatomia do corpo humano**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.
- 11 MACMINN, R. M. H. et al. **Atlas colorido de anatomia humana**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1997.
- 12 ROHEN, J. W.; YOKOCHI, C. **Color atlas of anatomy: a photographic study of the human body**. 3. ed. New York: Medical Publishers, 1993.
- 13 ROUVIÉRE, H. **Anatomia humana descritiva y topográfica**. Tomo I cabeza y cuello. 5. ed. Madrid: Editorial Bailly-Bailliere, 1959.
- 14 WARNICK, R.; WILLIAMS, P. L. **Gray anatomia**. 35. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.
- 15 DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.
- 16 JOLLIE, M. **Chordate morphology**. New York: Publishing Corporation; London: Champman & Hevl, 1980.
- 17 LEAKEY, D. E. **A evolução da humanidade**. São Paulo: Melhoramentos/Circulo do Livro; Brasília: Universidade de Brasília, 1981.