

Relação anatômica entre o nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea

Anatomical relation between the hypoglossal nerve and the carotid artery bifurcation

Felipe S. G. Fortes¹, Dr. Erasmo S. Silva²,
Dr. Luiz U. Sennes³

Palavras-chave: nervo hipoglosso, artéria carótida, anatomia, endarterectomia, tumor de corpo carotídeo.
Key words: hypoglossal nerve, carotid artery, anatomy, endarterectomy, carotid body tumor.

Resumo / Summary

Introdução: Nas últimas décadas o índice de complicações neurológicas centrais e mortalidade após cirurgia da artéria carótida (tumor do corpo carotídeo e endarterectomia) diminuiu significativamente. A lesão de nervos cranianos continua pouco alterada e elevada, e a lesão do nervo hipoglosso é a mais freqüente. **Objetivo:** Estudar a relação entre o nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea, determinando a distância entre estas estruturas, além de estudar a influência do sexo, idade, raça e comprimento do pescoço sobre esta medida. **Forma de estudo:** Experimental. **Material e método:** Foram realizadas 38 disseções da artéria carótida em 38 cadáveres. Os cadáveres eram colocados em posição padrão (pescoço em extensão de 95°). Após identificação do nervo e da bifurcação carotídea, foi medida a distância entre as estruturas. O comprimento do pescoço foi medido do processo mastóide até a incisura jugular. **Resultados:** O nervo hipoglosso não foi encontrado abaixo da bifurcação, e a distância entre o nervo e a bifurcação variou de 0.5 a 4.3 cm (média = 2.1 cm, mediana = 2.0 cm, desvio padrão = 0.63 cm). Comprimento do pescoço, sexo, raça e idade não demonstraram significância estatística. **Conclusão:** Nesta amostra observamos grande variação anatômica entre o nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea, e não houve correlação com comprimento do pescoço, sexo, raça e idade. Um melhor entendimento da anatomia do nervo hipoglosso e a sua variação em relação à bifurcação carotídea são importantes para prevenir lesão do nervo hipoglosso.

Introduction: In the last decades the incidence of central nervous complications and death has decreased, especially in endarterectomy and carotid body tumor. Contrastingly, the incidence of cranial nerve following is a problem that remains high and little changed, and the hypoglossal nerve dysfunction is the most frequent. **Aim:** The aim of this study was to establish the anatomical relation between the carotid artery bifurcation and hypoglossal nerve. **Study design:** experimental. **Material and method:** Carotid artery and hypoglossal nerve dissections were carried out in 38 fresh corpses. All the individuals were placed in standard position and the dissections were performed with surgical technique. The measurements were done in centimeters and millimeters from the dissected carotid bifurcation to the XII nerve in the cervical area. **Results:** Twenty-six individuals were male and 12 female. The majority were whites, 30, and 8 were non-whites. The distance between hypoglossal nerve and carotid artery bifurcation ranged from 0.5 cm to 4.3 cm, with mean of 2.1 cm, median 2.0 cm and standard deviation of 0.63 cm. Neck length, age, gender and race were related with the measurements and failed to show significant statistic correlation ($\alpha > 0.05$). **Conclusion:** In this sample there is a great anatomic variation of the distance between hypoglossal nerve and carotid artery bifurcation and there was no statistical difference concerning age, gender, race and neck length. A better understanding of the anatomic course of this nerve and its variation in relation to carotid artery bifurcation, are relevant to prevent hypoglossal nerve lesions in the carotid artery surgery.

¹ Acadêmico do 6º ano da Faculdade de Medicina da USP.

² Médico Docente da Disciplina de Topografia Estrutural Humana – Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da USP.

³ Professor Doutor da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da USP. Médico Diretor do Serviço de Bucofaringologia do HCFMUSP.

Trabalho apresentado no 35º Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia – Menção Honrosa
Endereço para correspondência: Felipe S. G. Fortes – R. Fernão Cardim, 159, ap. 154 Jd. Paulista – São Paulo – SP – 01403-020
Artigo recebido em 19 de setembro de 2001. Artigo aceito em 05 de outubro de 2001.

INTRODUÇÃO

A lesão do nervo hipoglosso é a complicação mais freqüente após a cirurgia da artéria carótida^{4,24}, especialmente endarterectomia¹² e tumor de corpo carotídeo⁵.

Nas últimas décadas, com a melhora nas técnicas operatórias, complicações como mortalidade e lesão do sistema nervoso central (acidente cerebral vascular e episódio isquêmico transitório) seguindo a cirurgia da artéria carótida reduziram significativamente^{2,21}. No entanto, devido à complexidade das estruturas anatômicas ao redor da bifurcação carotídea com a proximidade de diversos nervos cranianos, a incidência de disfunção de nervos cranianos após a cirurgia continua elevada e pouca alterada nas últimas décadas, no entanto, recebendo pouca ênfase na literatura^{1,12,23}.

A incidência de lesão de nervo craniano secundária à endarterectomia varia de 3 a 47,5%, e esta variação depende do tipo de estudo conduzido (retrospectivo ou prospectivo) e do método de avaliação utilizado^{2,21}. Os estudos apresentam diferentes incidências de lesão de nervo craniano, e os mais freqüentemente lesados são o nervo hipoglosso (1 – 17%)^{8,23} e o laríngeo recorrente (1 – 8%)^{7,19}. Outros nervos possivelmente lesados são: marginal da mandíbula^{1,12,21}, auricular magno^{1,2}, laríngeo superior^{2,7}, acessório¹², e mais raramente o glossofaríngeo⁶, cervical transverso²², e o tronco simpático (síndrome de Horner)¹⁴.

Da mesma forma, a incidência de complicações neurológicas centrais e mortalidade secundária à cirurgia do tumor de corpo carotídeo diminuiu muito e está ao redor de 0 a 2%, mas a lesão de nervo craniano é um problema que permanece pouco alterado nas últimas décadas e ao redor de 40%^{3,17}. O nervo hipoglosso é o mais freqüentemente lesado^{10,16,18}, embora alguns autores tenham encontrado o nervo vago como o mais freqüentemente lesado^{9,11}. Outras possíveis lesões são: laríngeo superior^{5,17}, nervo mandibular^{5,9,10,18}, o ramo faríngeo do nervo vago⁵, glossofaríngeo^{5,10,11,17}, acessório^{5,17}, e o tronco simpático^{5,9,18}.

O objetivo deste estudo anatômico é correlacionar o nervo hipoglosso com a bifurcação carotídea, determinando a

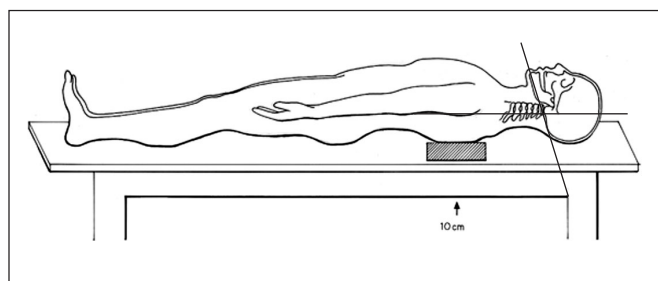


Figura 1. Esquema representando a posição do cadáver para dissecação (o ângulo formado entre o plano horizontal e a mandíbula é de 95°).

distância exata entre as estruturas e assim transformar uma impressão clínica em distância medida de forma objetiva, além de alertar o cirurgião quanto à variabilidade desta relação.

MATERIAL E MÉTODO

Entre 1998 e 1999 foram realizadas 38 disseções da artéria carótida em cadáveres frescos submetidos à necropsia, sendo 26 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades variando entre 18 e 85 anos. Dentre estes, 30 eram brancos e 8 não-brancos.

As disseções foram realizadas no Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) da Universidade de São Paulo. Os cadáveres eram dissecados em posição padrão, com um “coxim” de 10 cm de altura na espinha da escápula e com o pescoço em extensão de 95°. Devido às limitações do SVO quanto às incisões em pele na face e pescoço, foi realizada uma incisão na parede torácica anterior. A seguir, o retalho contendo pele e músculo platíma foi mobilizado superiormente até a exposição dos vasos carotídeos, no triângulo carotídeo, paralelo ao músculo esternocleidomastoídeo. Através de técnica cirúrgica, a artéria carótida comum foi isolada na sua bifurcação. A dissecação continuou com o isolamento das artérias carótida interna e externa na sua porção cervical. O nervo hipoglosso foi identificado no ponto em que cruza a bifurcação carotídea, e essa relação estudada. A medida obtida foi a da bifurcação até o nervo hipoglosso, através do uso de um paquímetro graduado em milímetros. O comprimento do pescoço dos cadáveres foi medido do processo mastóide até a incisura jugular, para ser correlacionado com a distância estudada.

Os dados foram analisados estatisticamente usando-se o programa “Stat”. O nível de significância foi de 5% ($\alpha=0,05$). O método de correlação de Pearson foi usado entre os pares de variáveis.

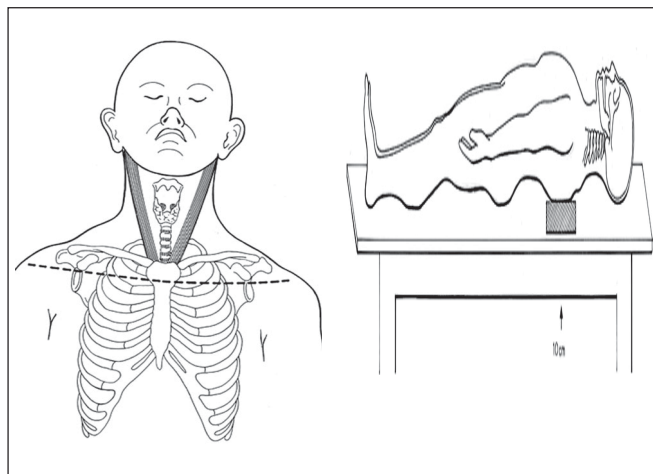


Figura 2. Figura ilustrando a incisão na parede anterior do tórax e a mobilização do retalho contendo pele e o músculo platíma.

RESULTADOS

A distância entre o nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea variou de 0,5 a 4,3 cm (média = 2,1 cm; mediana = 2,0 cm; desvio padrão = 0,63 cm) em 38 indivíduos. Nesta amostra não há correlação significativa entre a distância e idade ($r = -0,0786$; $p = 0,639$), sexo ($r = -0,1519$; $p = 0,363$), e raça ($r = -0,1951$; $p = 0,241$).

Em 29 indivíduos, o comprimento do pescoço foi correlacionado com a distância entre o nervo hipoglosso e a

bifurcação carotídea, mas não significância estatística com a medida ($r = 0,1454$; $p = 0,452$). O comprimento do pescoço variou de 14 a 29 cm (média = 17,37 cm; mediana = 16,80 cm; desvio padrão = 2,06 cm).

DISCUSSÃO

O nervo hipoglosso deixa o crânio através do canal do hipoglosso, correndo posteriormente à artéria carótida interna e veia jugular interna por aproximadamente 4 cm.

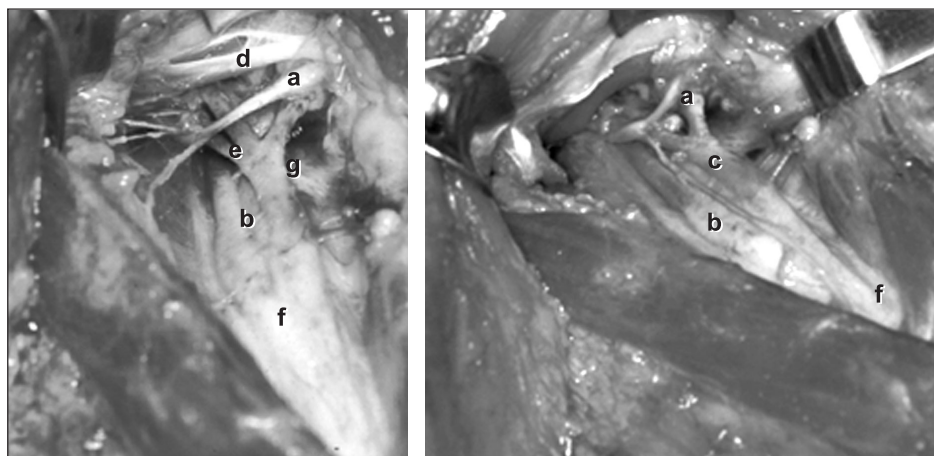


Figura 3. Nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea: a) nervo hipoglosso, b) artéria carótida interna, c) ramo descendente do nervo hipoglosso, d) músculos digástrico e estilohióideo, e) artéria occipital, f) bifurcação carotídea, g) artéria lingual.

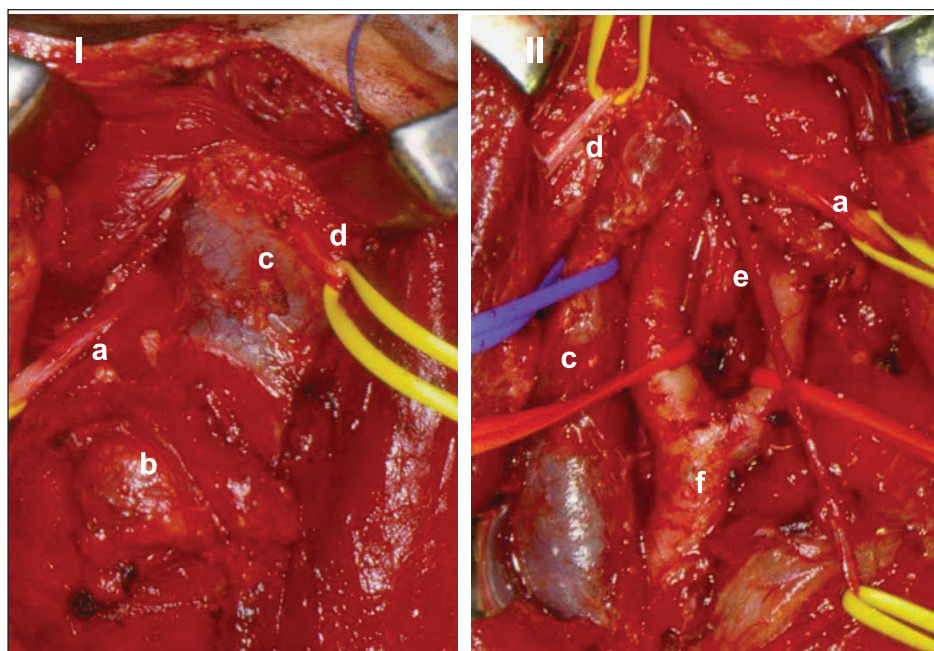


Figura 4. Tumor de corpo carotídeo: antes (I) e após a ressecção cirúrgica (II). a) nervo hipoglosso, b) tumor de corpo carotídeo, c) veia jugular interna, d) nervo acessório, e) ramo descendente do nervo hipoglosso, f) bifurcação carotídea.

Então ele cruza anteriormente a artéria carótida interna, seguindo inferolateralmente entre a artéria carótida interna e a veia jugular interna e profundamente ao ventre posterior do músculo digástrico^{7,8}. A seguir, ele cruza medialmente as artérias carótidas interna e externa sobre a bifurcação carotídea, estabelecendo neste ponto relação com artéria occipital (ramo da artéria carótida externa) e seu ramo esternocleidomastoídeo²¹. O ramo descendente deste nervo que se origina do arco do nervo hipoglosso forma com os nervos cervicais a alça do nervo hipoglosso⁸. A seguir, o nervo hipoglosso entra na base da língua onde inerva os músculos da língua, intrínsecos e extrínsecos. O nervo hipoglosso também inerva através da sua alça cervical os músculos omoióideo, estrenotireóideo e esterneoióideo¹³.

Existe uma controvérsia na literatura quanto à distância entre o nervo hipoglosso e a bifurcação carotídea: segundo a maior parte dos autores esta distância varia de 3.0 a 5.0 cm^{20,23}, mas há descrições ao redor de 1 a 2 cm⁷.

A maioria das placas ateroscleróticas na artéria carótida terminam a uma distância de 2.0 a 3.0 cm da bifurcação, geralmente no nível da quarta vértebra cervical⁶. O nervo hipoglosso provavelmente é o nervo mais freqüentemente lesado devido a sua proximidade da bifurcação⁷. Quando a bifurcação encontra-se ao nível de C3 ou acima (próxima ao ramo da mandíbula)⁶, ou em casos de tumor do corpo carotídeo firmemente aderidos à adventícia da artéria ou envolvendo-as (tumor tipo III de Shamblin)¹⁰, a exposição cirúrgica é mais difícil e pode requerer manobras como secção do músculo estilóideo, ventre posterior do músculo digástrico, processo estilóide, mobilização do pólo inferior da glândula parótida, e até a mobilização da mandíbula para se obter acesso distal ao vaso⁵. Nestes casos há um risco maior de lesão de nervos, porque o nervo hipoglosso apresenta-se próximo à bifurcação, portanto necessitando de maior mobilização^{5,7}.

A lesão direta ou a secção do nervo hipoglosso é rara, e a fisiopatologia da disfunção é o edema resultante do trauma secundário à retração e dissecação do nervo¹². A lesão também pode ocorrer no controle do sangramento dos pequenos vasos ao redor do nervo^{7,14}. A disfunção do nervo do hipoglosso pode se manifestar como desvio da língua ipsilateral à lesão, disartria, dor, dificuldade de mastigação e deglutição, e a paralisia bilateral do nervo hipoglosso pode causar distúrbios de articulação, incapacidade de deglutição, e até mesmo ser uma emergência médica levando a obstrução das vias aéreas e requerendo traqueostomia²⁰. Portanto, quando se realiza uma cirurgia bilateral uma maior atenção é necessária¹².

Embora a evolução da maioria das lesões seja benigna com recuperação da função entre 1 e 6 meses^{14,24}, esta pode ser uma importante queixa do paciente ou mesmo tornar-se permanente²³. A freqüente multiplicidade da lesão dos nervos cranianos é um outro aspecto importante, aumentando a sua morbidade^{2,24}.

Algumas manobras previamente descritas para ajudar na mobilização medial e superior do nervo hipoglosso são a divisão da artéria occipital, da veia e artéria esternocleidomastoídea, e a secção da alça do hipoglosso⁸. Apesar da secção da alça do nervo hipoglosso não deixar seqüelas, esta pode ser preservada através de disseções posteriores para se atingir a artéria carótida¹⁵.

Existem múltiplas causas para a alta incidência de lesão do nervo hipoglosso na cirurgia do tumor do corpo carotídeo: aderência e incorporação das artérias pelo tumor^{5,9,17}, exposição cervical inadequada^{5,17}, dificuldade de localização do nervo em relação ao tumor ou falta de preocupação do cirurgião em preservá-lo¹⁷. Este risco é maior em tumores maiores que 5 cm^{15,17} ou tumores do tipo III de Shamblin¹⁰.

Para prevenir a lesão de nervo craniano é importante a identificação de todos os nervos cranianos antes da dissecação do tumor^{3,17}, assim como exposição cervical adequada, que pode ser obtida através das manobras previamente descritas para a endarterectomia. Além disto, a embolização pré-operatória, uma equipe multidisciplinar, e o uso de técnica cirúrgica moderna com amplificação de imagem e eletrocautério bipolar também são úteis para reduzir esta alta incidência^{3,9}.

Apesar do conhecimento da relação do nervo hipoglosso e da bifurcação carotídea e da cautela do cirurgião em relação à lesão de nervo craniano, não existem outros estudos anatômicos que mediram esta distância. Não foi possível nesta amostra estabelecer correlação estatística desta distância com o comprimento do pescoço, sexo, raça e idade, mas seria importante determinar algum parâmetro para a localização do nervo hipoglosso. Talvez com uma amostra maior ou estudando-se outro parâmetro anatômico seja possível estabelecer esta relação. Neste estudo mostramos que existe uma grande variabilidade do nervo hipoglosso em relação à bifurcação carotídea, e o cirurgião deve ter o conhecimento de que pode encontrar o nervo hipoglosso próximo (0.5 cm) ou alguns centímetros (4.3 cm) acima da bifurcação. O nervo hipoglosso nunca foi encontrado abaixo da bifurcação carotídea como reportado em outros estudos clínicos.

CONCLUSÃO

Apesar do grande avanço nas técnicas cirúrgicas, o conhecimento anatômico é fundamental na cirurgia da artéria carótida, porque ocorrem variações do nervo hipoglosso em relação à bifurcação carotídea. Este estudo anatômico representa mais do que uma impressão clínica, e apesar da sua metodologia simples, fornece informações objetivas em relação à variabilidade do nervo hipoglosso e da bifurcação carotídea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALDOORI, M.I.; BAIRD, R.N. – Local neurological complication during carotid endarterectomy. *J Cradivasc Surg* 29:432-6, 1988.
2. BALLOTA, E.; GIAU, G.; RENON, L. et al. – Cranial and cervical nerve injuries after carotid endarterectomy: A prospective study. *Surgery* 125:85-91, 1999.
3. BORGES, L.F.; HEROS, R.C.; DEBRUN, G. – Carotid body tumors managed with preoperative embolization. *J Neurosurg* 59:867-70, 1983.
4. FORSSEL, C.; KITZING, P.; BERGQVIST, D. – Cranial nerve injuries after carotid artery surgery. A prospective study of 663 operations. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 10:445-9, 1995.
5. HALLET, J.W.; NORA, J.D.; HOLLIER, L.H.; CHERRY, K.J.; PAIROLERO, P.C. – Trends in neurovascular complications of surgical management for carotid body and cervical paragangliomas: A fifty-year experience with 153 tumors. *J Vasc Surg* 7:284-91, 1988.
6. HANS, S.S.; SHAH, S.; HANS, B. – Carotid endarterectomy for high plaques. *Am J Surg* 157:431-5, 1989.
7. HERTZER, N.R.; FELDMAN, B.J.; BEVEN, E.G.; TUCKER, H.M. – A prospective study of the incidence of injury to the cranial nerves during carotid endarterectomy. *Surg Gynecol Obstet* 151:781-4, 1980.
8. IMPARATO, A.M.; BRACCO, A.; KIM, G.E.; et al. – The hypoglossal nerve in carotid arterial reconstruction. *Stroke* 3:576-8, 1972.
9. LAMURAGLIA, G.M.; FABIAN, R.L.; BREWSTER, D.C. et al. – The current surgical management of carotid body paragangliomas. *J Vasc Surg* 15:1038-45, 1992.
10. LEES, C.D.; LEVINE, H.L.; BEVEN, E.G.; TUCKER, H.M. – Tumors of the carotid body. *Am J Surg* 142:362-5, 1981.
11. LEONNETI, J.P.; DONZELLI, J.J.; LITTOOY, F.N.; FARREL, B.P. – Perioperative strategies in the management of carotid body tumors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 117: 111-5, 1997.
12. MANIGLIA, A.J.; HAN, P. – Cranial nerve injuries following carotid endarterectomy: an analysis of 336 procedures. *Head Neck* 13:121-4, 1991.
13. MASSEY, E.W.; HEYMAN, A.; UTLEY, C.; HAYNES, C.; FUCHS, J. – Cranial nerve paralysis following carotid endarterectomy. *Stroke* 15:157-9, 1984.
14. MATSUMOTO, G.H.; COSSMAN, D.; CALLOW, A.D. – Hazards and safeguards during carotid endarterectomy. *Am J Surg* 133:458-62, 1977.
15. MEYER, F.B.; SUNDT, T.M.; PEARSON, B.W. – Carotid body tumors: a subject review and suggested surgical approach. *J Neurosurg* 64:377-85, 1986.
16. MITCHELL, R.O.; RICHARDSON, D.; LAMBERT, G.E. – Characteristics, surgical management, and outcome in 17 carotid body tumors. *Am Surgeon* 62:1034-7, 1996.
17. NETTERVILLE, J.L.; REILLY, K.M.; ROBERTSON, D.; REIBER, M.E.; ARMSTRONG, W.B.; CHILDS, P. – Carotid body tumors: A review of 30 patients with 46 tumors. *Laryngoscope* 105:115-26, 1995.
18. PADBERG, F.T.; CADY, B.; PERSSON, A.V. – Carotid Body tumor. *Am J Surg* 145:526-8, 1981.
19. RANSON, J.H.C.; IMPARATO, A.M.; CLAUS, R.H.; REED, G.E.; HASS, W.K. – Factors in the mortality and morbidity associated with surgical treatment of cerebrovascular insufficiency. *Circulation* 39 (suppl.1):269-74, 1969.
20. RUTHERFORD, R.B. – *Atlas of vascular surgery. Basic techniques and exposure*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 1993.
21. SCHAUBER, M.D.; FONTENELLE, L.J.; SOLOMON, J.W.; HANSON, T.L. – Cranial/cervical dysfunction after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 25:481-7, 1997.
22. SKILLMAN, J.J.; KENT, K.C.; ANNINOS, E. – Do neck incisions influence nerve deficits carotid endarterectomy? *Arch Surg* 129:748-52, 1994.
23. VERTA, M.J.; APPLEBAUM, E.L.; MCCLUSKY, D.A.; YAO, J.S.T.; BERGAN, J.J. – Cranial nerve injury during carotid endarterectomy. *Ann Surg* 185:192-5, 1977.
24. WEISS, K.; KRAMAR, R.; FIRT, P. – Cranial and cervical nerve injuries: Local complications of carotid artery surgery. *J Cardiovasc Surg* 28:171-17, 1987.