

DETERMINAÇÃO DO MELHOR MÉTODO PARA PREVER O ALCANCE À JUNÇÃO CRANIOCERVICAL NOS ACESSOS CIRÚRGICOS ENDONASAIS

L. A. Aurich*, H. Vieira Neto* e S. L. Stebel*

*Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, UTFPR, Curitiba, Brasil

e-mail: aurich_lucas@yahoo.com.br

Resumo: Existe redução significativa das complicações cirúrgicas quando lesões localizadas na junção craniocervical (JCC) são operadas pelo acesso cirúrgico endoscópico endonasal ao invés do acesso transoral. Entretanto, não se sabe ainda qual seria o maior alcance inferior da abordagem endonasal e também qual seria o melhor método para prever o limite de exposição no planejamento pré-operatório. No presente estudo, o alcance à JCC foi definido no intraoperatório com neuronavegação em 10 pacientes operados pela via endonasal. O limite anatômico obtido foi comparado com as linhas nasopalatina e palatina. A linha nasopalatina mostrou ser o melhor método para prever o alcance inferior à JCC.

Palavras-chave: Junção craniocervical, acesso endonasal, cirurgia assistida por computador.

Abstract: *There is a significant reduction of surgical morbidities when craniocervical junction pathologies are operated using the endoscopic endonasal approach instead of the transoral approach. However, it is yet unclear what is the lower extent of the endonasal approach and which method is better to predict this lower limit in preoperative planning. This paper evaluates the inferior exposure of craniocervical junction in 10 patients operated using the endonasal approach using neuronavigation. The intraoperative anatomical limit was compared to nasopalatine and palatine lines. The nasopalatine line predicts more accurately the inferior limit of the endonasal approach.*

Keywords: *Craniocervical junction, endonasal approach, computed-assisted surgery.*

Introdução

Conceitua-se como junção craniocervical (JCC) a região anatômica delimitada pela porção inferior do osso occipital e pelas duas primeiras vértebras cervicais, o atlas (C1) e o eixo (C2). Uma série de doenças podem acometer a JCC e, devido à complexidade anatômica da região, o tratamento cirúrgico dessas lesões representa um desafio. Uma abordagem cirúrgica à porção anterior da JCC é rotineiramente realizada por um acesso pela cavidade oral [1]. No entanto, esta operação possui uma série de desvantagens decorrentes da distorção da anatomia da cavidade oral, em especial quando é necessária abertura da língua, do palato e da maxila para ampliação da exposição cirúrgica [2].

Nos últimos anos foi desenvolvida uma abordagem cirúrgica pela cavidade nasal a JCC com a utilização de uma câmera (endoscópio) [3]. Com este tipo de acesso, a maioria das complicações associadas à via transoral são evitadas [4]. Em teoria, o arco anterior de C1 e o corpo vertebral de C2 adjacente são os limites inferiores da exposição do acesso endonasal. Não existe, no entanto, consenso sobre o maior alcance inferior dessa abordagem e qual o melhor método de planejamento pré-operatório para sua previsão. Alguns autores defendem que a linha palatina, uma linha imaginária traçada ao longo do assoalho da cavidade nasal paralelamente ao palato duro, seria o melhor método para prever esse alcance [5]. Outros autores argumentam que a linha nasopalatina, uma linha imaginária que conecta a porção inferior do osso nasal à porção posterior do palato duro e intersecciona a JCC, seria o método mais adequado [6].

A neuronavegação é uma ferramenta valiosa para o planejamento operatório, orientando o cirurgião quanto à localização exata das estruturas anatômicas durante o ato cirúrgico [7]. Por meio de câmeras de infravermelho acopladas a sistemas computacionais específicos, os dados de exames de imagem pré-operatórios são registrados para orientação transoperatória [8,9]. Com um sistema de navegação é possível demonstrar de forma contínua durante o procedimento a posição de um instrumento cirúrgico pré-calibrado e sua relação com estruturas adjacentes, tais como ossos, vasos, nervos, estruturas encefálicas e tumores [10].

O conhecimento da exposição da JCC pela abordagem endonasal é importante para escolha do melhor acesso para tratamento cirúrgico das diversas doenças que acometem essa região. O presente estudo avalia o limite inferior da exposição da JCC nos acessos cirúrgicos endoscópicos endonasais com a utilização da neuronavegação. O objetivo é comparar o limite de exposição inferior obtido com a navegação com a linha palatina e com a linha nasopalatina e definir qual o melhor método para prevê-lo, conforme ilustrado na Figura 1.

Materiais e métodos

Antes do início da coleta dos dados, o presente estudo obteve autorização para realização do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Neurologia de Curitiba (CAAE 37107014.7.0000.5227).

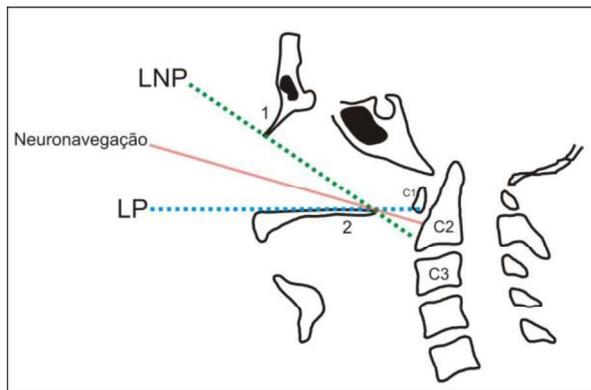


Figura 1: Ilustração do corte sagital da imagem de tomografia computadorizada durante navegação na abordagem endoscópica endonasal. LP: linha palatina. LNP: linha nasopalatina. 1: osso nasal. 2: osso palatino.

Os pacientes participantes receberam e assinaram um termo de consentimento informado, conforme solicitado pelo Conselho Nacional de Saúde, pelo Decreto nº 93933 de 14 de janeiro de 1987, descrevendo os detalhes e as finalidades da pesquisa.

Foram incluídos no estudo dez pacientes com mais de 18 anos (6 do sexo feminino e 4 do sexo masculino) e diagnóstico de tumores na base do crânio com indicação de tratamento por meio do acesso cirúrgico endoscópico endonasal. No período pré-operatório, foram realizados exames de tomografia computadorizada (TC) do crânio com cortes finos para a base do crânio. Os dados da TC foram armazenados em um CD em arquivos no formato *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) e levados até o computador da estação de trabalho para planejamento.

A técnica cirúrgica utilizada nestes casos é a que se utiliza rotineiramente nas abordagens endonasais a base do crânio. No transoperatório foi realizado o registro da navegação previamente planejada com TC do crânio utilizando-se um apontador pré-calibrado e a pele da face do paciente como referência. O endoscópio com ótica de 0° foi instalado e posicionado de maneira a se obter a máxima exposição inferior da JCC. O apontador pré-calibrado da navegação foi posicionado neste ponto para determinação do limite máximo inferior na imagem da TC. No navegador, esta imagem pode ser congelada (*screenshot*) e salva em um arquivo no formato DICOM para posterior análise, como ilustra a figura 2.

A estrutura anatômica mais inferior alcançada da JCC com o endoscópio foi determinada na imagem da navegação obtida no transoperatório e as seguintes mensurações foram realizadas:

- Distância entre o apontador pré-calibrado da navegação e o arco de C1.
- Distância entre a linha palatina e o arco de C1.
- Distância entre a linha nasopalatina e o arco de C1.

A borda inferior do arco de C1 foi utilizada como referencial (marco zero) para as medições. As medições localizadas abaixo desta referência foram consideradas como positivas e acima como negativas.

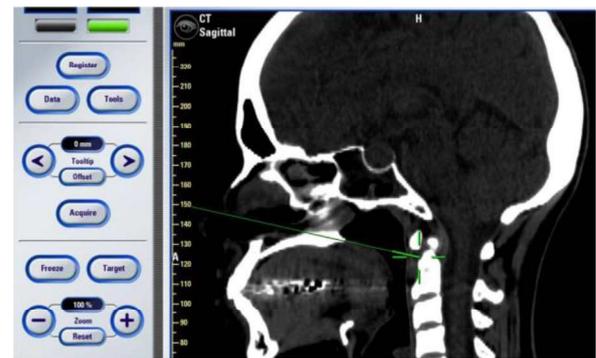


Figura 2: Corte sagital de imagem de tomografia computadorizada no navegador durante abordagem endoscópica endonasal. O alcance do apontador pré-calibrado da navegação (linha verde) é determinado a partir do arco de C1.

Resultados

Os dez pacientes avaliados possuem média de idade de 52 anos (desvio padrão de 15,7), máximo de 77 anos e mínimo de 33 anos.

O navegador alcançou em média 1,36 mm acima da borda inferior do arco de C1 (desvio padrão de 5,6), com valores extremos de 6 mm abaixo do arco de C1 e de 10,8 mm acima do arco de C1. A distribuição do alcance do navegador está ilustrada na Figura 3.

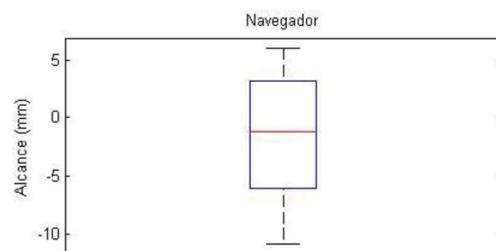


Figura 3: *Boxplot* do alcance do navegador. Mediana de 1,2 mm acima da borda inferior do arco de C2.

A linha nasopalatina alcançou em média 3,5 mm abaixo da borda inferior do arco de C1 (desvio padrão de 5), com valores extremos de 10,6 mm abaixo do arco de C1 e de 6 mm acima do arco de C1. A figura 4 ilustra a distribuição do alcance da linha nasopalatina.

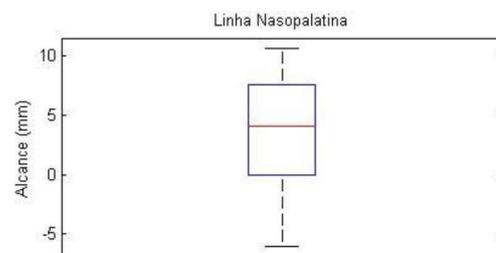


Figura 4: *Boxplot* do alcance da linha nasopalatina. Mediana de 4,1 mm abaixo da borda inferior do arco de C2.

A linha palatina alcançou em média 14,6 mm acima da borda inferior do arco de C1 (desvio padrão de 6,9), com valores extremos de 4,7 mm acima do arco de C1 e de 30 mm acima do arco de C1. A figura 5 ilustra a distribuição do alcance da linha palatina.

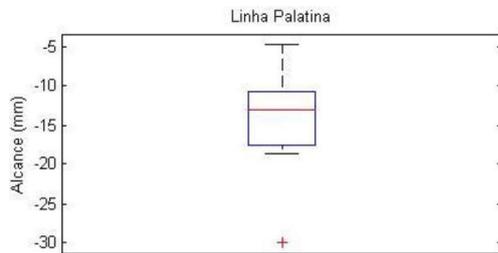


Figura 5: *Boxplot* do alcance da linha palatina. Mediana de 13,1 mm acima da borda inferior do arco de C2.

A figura 6 compara as distribuições de alcance da navegação, da linha nasopalatina e da linha palatina.

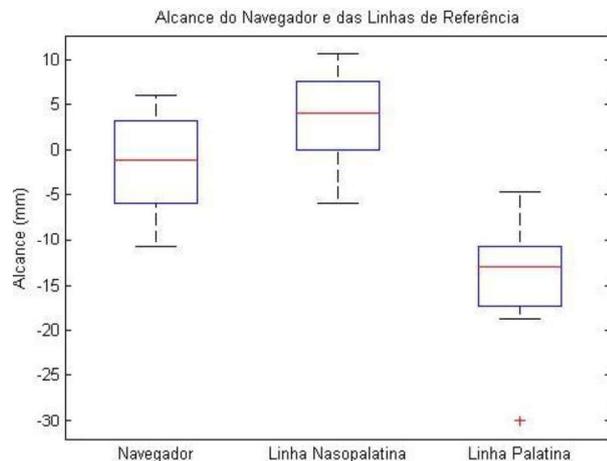


Figura 6: *Boxplot* comparando as distribuições dos alcances do navegador, da linha nasopalatina e da linha palatina.

Analisou-se ainda as distâncias entre o alcance do navegador e as linhas nasopalatina e palatina. A distância navegador-linha nasopalatina foi em média de 4,8 mm (desvio padrão de 4,2), máxima de 14 mm e mínimo de 0 mm. A distância navegador-linha palatina foi em média de 13,2 mm (desvio padrão de 4,7), máxima de 19,2 mm e mínima de 6,5 mm, conforme ilustrado na Figura 7.

Comparando-se a distância do navegador à linha nasopalatina e a distância do navegador à linha palatina (teste T de Student para duas amostras) foi observada diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos (valor de $p=0,0111$) com intervalo de confiança de 95%. O teste estatístico de Shapiro-Wilk confirmou normalidade na distribuição das amostras, justificando o uso do teste paramétrico T de Student.

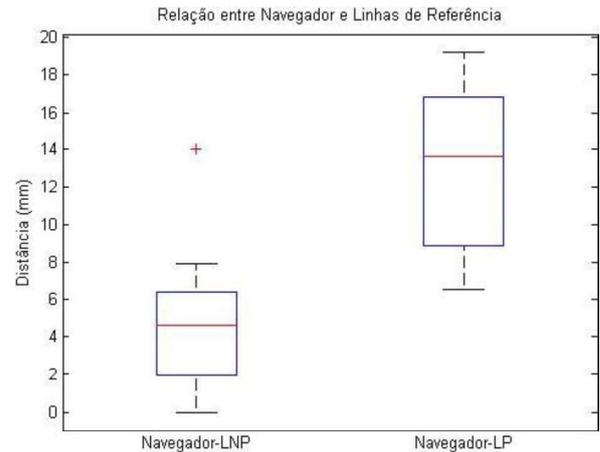


Figura 7: *Boxplot* das distâncias entre o navegador e a linha nasopalatina (LNP) e entre o navegador e a linha palatina (LP).

Discussão

A abordagem cirúrgica endonasal à JCC oferece vantagens em relação ao acesso transoral, com redução das complicações pós-operatórias e redução da mortalidade [4]. Com a redução do traumatismo à orofaringe, permite-se deglutição precoce e melhor recuperação do paciente. Além disso, a utilização do endoscópio pode permitir visualização ampla da JCC apesar da profundidade da área de trabalho.

A determinação do limite inferior de exposição da JCC é importante no planejamento pré-operatório para escolha da abordagem cirúrgica apropriada. No acesso endonasal essa exposição é limitada anteriormente pelas cartilagens nasais e pelo osso nasal, e posteriormente pelo palato duro. Estas estruturas limitam a elevação do endoscópio e sua angulação no sentido caudal [4]. Em teoria, o arco anterior de C1 e o corpo vertebral de C2 adjacente são os limites inferiores da exposição do acesso endonasal com a utilização do endoscópio.

El-Sayed e colaboradores [5] publicaram um estudo radiográfico com 12 pacientes e utilizaram a linha palatina como parâmetro de previsão de acessibilidade às doenças da JCC por uma abordagem endoscópica endonasal. Os autores argumentam que o acesso endonasal é mais apropriado quando o alvo cirúrgico encontra-se 2 cm acima da linha palatina.

Almeida e colaboradores [6] definiram a linha nasopalatina como o melhor parâmetro de previsão do limite inferior das operações endonasais da JCC. Os autores avaliaram retrospectivamente 17 pacientes que foram submetidos à ressecção endoscópica endonasal do processo odontoide e concluíram que a linha nasopalatina é um bom parâmetro de previsão do limite inferior do acesso.

Em um estudo anatômico com 11 cadáveres, Visocchi e colaboradores [11] compararam a exposição transoral e a exposição endonasal à JCC utilizando imagens de radiografia e TC. Os autores relataram que o limite da exposição inferior do acesso endonasal era compatível com a linha nasopalatina, porém não

calcularam a distância entre esses dois pontos.

Aldana e Roy [12] avaliaram o limite de exposição inferior a JCC pelo acesso endonasal em seis cadáveres e compararam o alcance com as linhas palatina e nasopalatina. O limite inferior anatômico de exposição encontrado foi o terço médio do processo ondotoide. Os autores encontraram uma diferença média de 5,2 mm entre o limite anatômico e a linha palatina e de 10,3 mm em relação a linha nasopalatina, concluindo que a linha palatina seria o melhor parâmetro de referência. No entanto, não é relatada avaliação estatística que indique diferença estatisticamente significativa entre o uso das duas linhas como referência.

O presente estudo, na extensão do conhecimento dos autores, é o único que avalia de forma prospectiva o alcance inferior do acesso endonasal com a navegação. O limite alcançado foi em média 1,36 mm acima da borda inferior do arco de C1 e se localizou, em todos os casos entre a linha palatina e a linha nasopalatina.

O alcance do navegador foi mais próximo da linha nasopalatina (distância média de 4,8 mm) em comparação com a linha palatina (distância média de 13,2 mm) e essa diferença mostrou-se estatisticamente significativa.

Conclusão

O uso da linha nasopalatina como referência foi o método mais fidedigno para previsão do alcance inferior à JCC no acesso cirúrgico endoscópico endonasal na amostra estudada. O próximo passo dessa linha de pesquisa seria analisar um maior número de casos, confirmando o real alcance pelo acesso endonasal às lesões na JCC. Além disso, é necessário confirmar se o uso da linha nasopalatina é realmente capaz de prever adequadamente o alcance e evitar a necessidade do acesso transoral.

A determinação do alcance inferior à JCC é importante para escolha da melhor abordagem cirúrgica para as doenças que acometem a região – com método apresentado, o cirurgião pode definir com maior segurança quais casos poderão ser operados pela via endonasal.

Referências

- [1] Choi D, Crockard HA. Evolution of transoral surgery: three decades of change in patients, pathologies, and indications. *Neurosurgery*. 2013; 73(2):296–304.
- [2] Youssef AS, Sloan AE. Extended transoral approaches: surgical technique and analysis. *Neurosurgery*. 2010; 66(3):126–134.
- [3] Abuzayed B, Tanriöver N, Gazuoglu N, Özlen F, Eraslan BS, Akar Z. Endonasal approach to the anterior cranio-vertebral junction: anatomic study. *Turkish Neurosurgery*. 2009; 19(3):249–255.
- [4] Seker A, Inoue K, Osawa S, Akakin A, Kilic T, Rhoton AL. Comparison of endoscopic transnasal and transoral approaches to the craniocervical junction. *World Neurosurgery* 2010; 74(6):583–602.
- [5] El-Sayed IH, Wu J-C, Dhillon N, Ames CP, Mummaneni P. The importance of platybasia and the palatine line in patient selection for endonasal surgery of the craniocervical junction: a radiographic study of 12 patients. *World Neurosurgery* 2012; 76(1-2):183–188.
- [6] De Almeida JR, Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Prevedello DM, Gardner PA, et al. Defining the nasopalatine line: the limit for endonasal surgery of the spine. *Laryngoscope*. 2009; 119(2):239–44.
- [7] Brinker T, Arango G, Kaminsky J, Samii A, Thorns U, Vorkapic P. An experimental approach to image guided skull base surgery employing a microscope-based neuronavigation system. *Acta Neurochir (Wien)*. 1998; 140(9):883–889.
- [8] Raabe A, Krishnan R, Seifert V. Actual aspects of image-guided surgery. *Surgical Technology International* 2003; 11:314–319.
- [9] Quiñones-Hinojosa A, Ware ML, Sanai N, McDermott MW. Assessment of image guided accuracy in a skull model: comparison of frameless stereotaxy techniques vs. frame-based localization. *Journal of Neuro-Oncology* 2006;76(1):65–70.
- [10] Kurtsoy A, Menku A, Tucer B, Oktem IS, Akdemir H. Neuronavigation in skull base tumors. *Minimally Invasive Neurosurgery* 2005; 48(1):7–12.
- [11] Visocchi M, La Rocca G, Della Pepa GM, Stigliano E, Costantini A, Di Nardo F. Anterior video-assisted approach to the craniocervical junction: transnasal or transoral? A cadaver study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2011; 156(2):285–292.
- [12] Aldana P, Roy S. Preoperative prediction of the limits of endoscopic endonasal and transoral approaches to the craniocervical junction: an image-guided cadaveric dissection. In: *Proceedings of the Congress of Neurological Surgeons Annual Meeting*; 2011 Oct 1–6; Washington, DC. 2011.