

## **Mapeamento radiográfico da junção do palato duro com o assoalho da fossa nasal em imagens panorâmicas digitais**

### ***The radiographic mapping of the hard palate and nasal fossa floor junction on digital panoramic images***

#### **Daniela Pita de MELO**

Aluna do Mestrado em Radiologia Odontológica – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

#### **Flávia Maria de Moraes RAMOS**

#### **Janáina Araújo DANTAS**

#### **Andréa dos Anjos PONTUAL**

Aluna do Doutorado em Radiologia Odontológica – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

#### **Francisco HAITER-NETO**

Professor Titular em Radiologia Odontológica – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

#### **Guilherme Monteiro TOSONI**

Professor Assistente Doutor da Disciplina de Radiologia Odontológica – Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista – UNESP – Araraquara – SP – Brasil

#### **Solange Maria de ALMEIDA**

Professora Livre-Docente da disciplina de Radiologia Odontológica - Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

---

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi mapear a imagem da junção do palato duro com o assoalho da fossa nasal na radiografia panorâmica digital, procurando identificar as estruturas que participam na formação desta imagem. Foram utilizados um crânio inteiro e um hemicrânio de humanos, ambos macerados. No palato duro, na região da sutura intermaxilar, foi posicionada uma esfera metálica no forame incisivo sendo realizada uma primeira radiografia. Em seguida, a esfera foi posicionada 5mm após o forame incisivo, deslocada em direção à espinha nasal posterior, sendo novamente radiografada. Este processo foi repetido dez vezes até que a última imagem representasse a esfera posicionada na espinha nasal posterior. Todas as imagens foram interpretadas por dois radiologistas. Concluiu-se que na imagem panorâmica digital, produzida pelo aparelho Instrumentarium, a mais superior representa uma imagem fantasma das estruturas localizadas na porção posterior do palato duro/assoalho de fossa nasal. A esfera quando posicionada mais para posterior forma imagem tripla e o conjunto dessas imagens – imagem dupla real e imagem fantasma – corresponde ao que é considerado como imagem dupla da estrutura anatômica palato duro/assoalho de fossa nasal. A linha inferior corresponde à junção da imagem única das estruturas anteriores com as imagens reais duplas das estruturas posteriores.

### **UNITERMOS**

Crânio; radiografia panorâmica; radiografia digital; palato duro; cavidade nasal.

---

## INTRODUÇÃO

A radiografia panorâmica representa um dos exames complementares mais solicitados na Odontologia. Sua imagem é uma representação plana dos arcos dentários e estruturas adjacentes, cujo princípio de formação de imagem se baseia numa rotação sincronizada, e em sentido oposto, da fonte de raios X e do receptor de imagem ao redor de um eixo rotacional invisível (centro de rotação), situado no interior da cavidade bucal do paciente.

Kaugars e Collet<sup>6</sup> (1987) e Wakoh e Kuroyanagi<sup>19</sup> (1991) apontam a existência de uma área distinta chamada zona de foco ou camada de imagem. As estruturas anatômicas localizadas dentro desta camada aparecem nítidas na imagem final, enquanto que aquelas localizadas fora da zona de foco formam imagens borradas e distorcidas. Essas imagens radiográficas distorcidas têm sido chamadas de imagens reversas<sup>17</sup>, imagens fantasmas<sup>7</sup>, imagens secundárias, imagens contra-laterais<sup>12</sup>, dentre outras.

As radiografias panorâmicas podem conter imagens reais – únicas ou duplas – e imagens fantasmas. As imagens reais duplas podem ser observadas quando um objeto ou estrutura anatômica, localizados entre o centro de rotação e o receptor de imagem, é interceptado duas vezes durante o ciclo de exposição, sempre à mesma distância do receptor de imagem. Para a formação de imagem fantasma, o feixe de raios X deve ser atenuado duas vezes pelo objeto em sua trajetória até o receptor de imagem. Em primeiro momento, o objeto encontra-se próximo ao receptor de imagem, resultando na imagem primária. Em um segundo momento, esse mesmo objeto encontra-se entre a fonte de raios X e o centro de rotação formando a imagem fantasma. Como resultado, essa imagem fantasma será mais distorcida e mais alta que a imagem primária, enquanto que as imagens duplas reais apresentam mesma proporção e altura.

Reuter et al.<sup>16</sup> (1999) identificam diferentes zonas anatômicas responsáveis pela formação de imagens únicas, imagens duplas reais e uma terceira, também conhecida como zona de diamante, que proporciona a constituição de imagens triplas, sendo duas reais e uma imagem central fantasma. Essa projeção de imagem diferenciada para determinadas estruturas anatômicas, torna a interpretação das imagens em radiografias panorâmicas em tarefa bastante complexa.

Uma das estruturas anatômicas de mais complexa interpretação e que ainda hoje é objeto de controvérsia é a imagem do palato duro/assoalho da fossa nasal.

Damante e Silva<sup>4</sup> (1997) relatam a formação de duas imagens na região que corresponde à junção do palato duro e fossa nasal, sendo uma imagem superior correspondente ao assoalho da fossa nasal e outra inferior. Esta última se divide numa parte central que corresponde à junção do septo nasal com a fossa nasal e em duas porções laterais correspondentes a imagem do palato duro. No entanto, não foi encontrado na literatura nenhum estudo conclusivo em relação à verdadeira natureza desta imagem.

## PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é mapear a imagem da junção do palato duro com o assoalho da fossa nasal na radiografia panorâmica digital, procurando identificar as estruturas que participam na formação desta imagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado e realizado de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética da Instituição local. Um crânio e um hemicrânio macerados de humanos foram radiografados com o aparelho panorâmico digital Instrumentarium Orthopantomograph OP100 D (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland) operando com os seguintes fatores: 66kVp, 2,5mA e tempo de exposição de 17,6s. Acoplado ao aparelho estava um computador Pentium 2.80GHz, 256Mb de memória RAM, com monitor S-VGA, tela plana, 15 polegadas, configuração de tela com resolução de 1024 x 768 pixels e sensor de vídeo de 2Mb, além de software inerente ao sistema, CliniView software (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland).

Foram usados um crânio e um hemicrânio secos. Estes foram fixados no aparelho por meio de dispositivo de acrílico, que permitia rígido controle do seu correto posicionamento em relação ao plano sagital mediano. Em cada um dos crânios foi realizada seqüência de imagens radiográficas utilizando-se esferas metálicas de 2,5mm de diâmetro. A primeira esfera foi posicionada sobre a superfície óssea do palato, exatamente recobrimo o forame incisivo, com o uso de cera n° 7 (Wilson, Brasil Ltda). A seguir, a esfera metálica foi sendo deslocada de cinco em cinco milímetros em direção posterior, ainda mantendo contato com a superfície óssea do palato, até a região da espinha nasal posterior. Dessa forma as esferas foram posicionadas de modo a percorrer todo o trajeto da linha

média do palato duro, começando no forame incisivo e terminando na espinha nasal posterior, totalizando 21 imagens (11 imagens do crânio e 10 imagens do hemicrânio). Estas imagens foram posteriormente interpretadas por dois especialistas em Radiologia Odontológica que, por consenso, identificaram as estruturas que participaram na formação das imagens.

## RESULTADOS

Foi possível observar nas imagens obtidas com o crânio inteiro que quando a esfera estava posicionada em cima do forame incisivo, bem como a 5, 10, 15 e 20 mm posteriormente, as imagens radiográficas apresentaram-se como uma imagem única (Figura 1).

No hemicrânio, a imagem única persistiu até a esfera estar posicionada a 25mm do forame incisivo. Primeiramente, esta imagem única apresentava dimensões próximas ao tamanho real da esfera utilizada. Porém, à medida que a esfera caminhava em direção à espinha nasal posterior, foi possível notar um alargamento do componente horizontal da imagem até o aparecimento de uma faixa quando esta encontrava-se a 20 e 25mm do forame incisivo no crânio inteiro e hemicrânio, respectivamente (Figuras 2 e 3).

Com a esfera posicionada a 25, 30, 35, 40 e 45 mm posterior ao forame incisivo, no crânio inteiro, observou-se a formação de imagem tripla, sendo uma central (fantasma) e duas laterais (reais) (Figura 4).



Figura 1 – Imagem única correspondente ao posicionamento da esfera no forame incisivo.

Figura 2 – Imagem única em forma de faixa correspondente à esfera posicionada a 20 mm do forame incisivo.

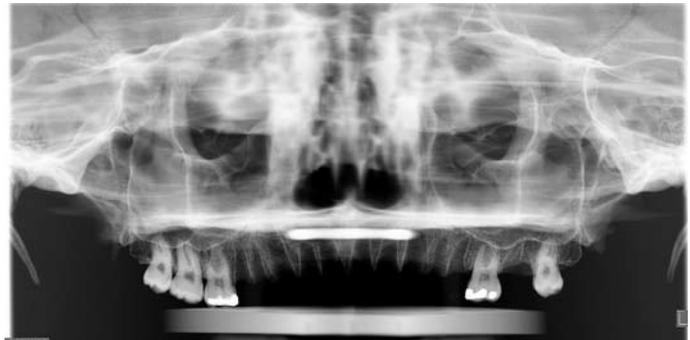


Figura 3 – Imagem única em forma de faixa da esfera posicionada à 25 mm do forame incisivo, no hemicrânio.

À medida que a esfera era posicionada mais posteriormente foi possível observar aumento da distância entre as imagens radiográficas formadas. Com isso, a 25, 30, 35, 40 e 45mm do forame incisivo a imagem radiográfica central apresentava distância das imagens laterais de 1,72; 2,5; 2,75; 3,6 e 5,5 cm respectivamente.

Com a esfera posicionada a 30, 35 e 40mm do forame incisivo no hemicrânio, observou-se a formação de imagem tripla, semelhante à observada no crânio inteiro - imagem fantasma central e imagem dupla nas laterais (Figura 5).

Quando a esfera foi posicionada na região da espinha nasal posterior, a imagem fantasma central se tornou quase imperceptível. Ampliando-se a imagem

pode-se verificar que a terceira imagem fantasma estava presente, porém não se apresentava tão nítida quanto nas imagens anteriores (Figura 6)

## DISCUSSÃO

Há muito tempo a natureza da imagem formada pelo palato duro/assoalho da fossa nasal tem sido objeto de discussão. A maioria dos autores a descrevem como duas imagens radiográficas distintas, sendo uma linha ou faixa radiopaca única inferior e uma linha superior menos uniforme, aparecendo algumas vezes como múltiplas linhas ou faixas paralelas<sup>4</sup>. A imagem superior foi considerada por muitos autores como imagem fantasma do palato do lado oposto<sup>8,12</sup>.

Figura 4 – Imagem tripla da esfera posicionada à 35mm do forame incisivo.

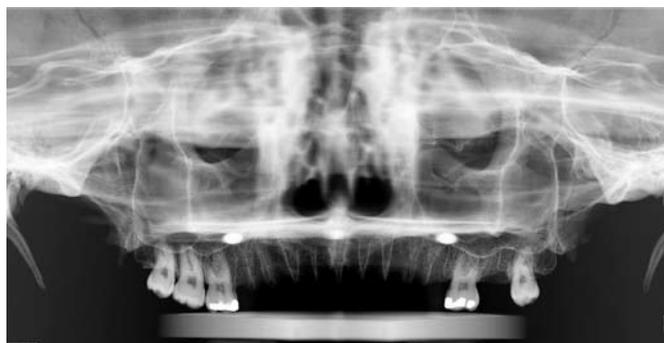


Figura 5 – Imagem tripla da esfera à 40mm do forame incisivo, no hemicrânio.

Figura 6 – Imagem tripla da esfera posicionada na espinha nasal posterior.



Outros autores a consideram como a imagem do assoalho da fossa nasal, enquanto a imagem inferior seria correspondente ao palato duro<sup>2</sup>. De acordo com Reijnen e Sanderink (1987)<sup>15</sup>, imagem única é o achado mais freqüente e pode representar a sobreposição de várias estruturas anatômicas, sendo esta classificada por grande parte dos autores como a imagem do palato duro/assoalho da fossa nasal<sup>5, 7, 9, 10, 14</sup>. Damante et al.<sup>4</sup> concluíram que a imagem em questão é dupla e distinta, sendo a imagem inferior uma linha ou faixa radiopaca bem definida que representa o assoalho da fossa nasal, especialmente a sua porção lateral e limites anteriores. Para esses autores, a imagem superior se apresenta algumas vezes como uma faixa borrada (mal definida) ou linhas radiopacas, sendo basicamente formada pela junção do septo nasal com o assoalho da fossa nasal. Partes posteriores do palato duro e assoalho da fossa nasal também parecem participar da formação da imagem superior.

A literatura recente afirma que os aparelhos panorâmicos mais modernos (Orthopantomograph OP100, Orthophos CD, and Rotograph plus) tendem a apresentar uma imagem mais aproximada e linear da linha superior e inferior do palato duro/assoalho da fossa nasal do que os aparelhos mais antigos<sup>1</sup>. Azevedo e Damante (2001)<sup>1</sup>, optaram por utilizar o aparelho Panoura 10C, considerando que desta forma a interpretação da imagem superior do palato duro/assoalho da fossa nasal seria mais fácil. Deste modo, para verificar como ocorre a formação desta imagem nos aparelhos de última geração, o presente estudo fez uso do aparelho panorâmico digital Orthopantomograph OP100 D (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finland), já que atualmente não tem sido encontrado na literatura nenhuma pesquisa e informação à respeito.

Observou-se a partir desta pesquisa que a imagem da porção central do palato duro/assoalho da fossa nasal, região de junção destas estruturas com o septo nasal, vem a produzir, em sua porção mais posterior, imagem tripla. Nessa situação a imagem fantasma se encontra na porção central da imagem, superior às duas imagens reais e laterais formadas pela esfera. Estas imagens percorrem toda a área de formação da

imagem pressuposta como imagem do palato duro e assoalho da fossa nasal, dando margem para a definição de que esta imagem corresponde a sobreposição de todas as estruturas presentes nesta área, projetadas como imagem real, nas estruturas localizadas mais à frente e duas imagens reais e uma fantasma, mais superior, na região posterior. Em concordância com as informações extraídas da pesquisa de Reuter et al.<sup>16</sup> que afirmam a existência de zona de diamante na parte central posterior à camada de corte, onde as estruturas localizadas nesta área produzem uma imagem primária e duas imagens fantasmas com distorção variável.

Desta forma, pode-se perceber que a imagem superior é formada pela sobreposição das imagens fantasmas formadas pelas estruturas localizadas na região posterior da área de palato duro/assoalho de fossa nasal e a imagem inferior é formada pela sobreposição das imagens reais únicas e duplas do palato duro/assoalho de fossa nasal. As imagens únicas correspondem às estruturas localizadas na porção anterior do palato e as duplas representam as estruturas localizadas na região posterior do palato duro/assoalho de fossa nasal. Este estudo concorda com Langland et al.<sup>9</sup> e Morales<sup>13</sup>, que concluíram que essas estruturas formam uma imagem real de um lado e uma imagem fantasma do lado oposto, sendo a imagem superior formada por imagens fantasmas contralaterais. No entanto, pode-se ainda acrescentar que as estruturas localizadas na linha média produzem uma imagem fantasma central, mais superior às duas imagens reais.

Em vista do exposto, conclui-se que na imagem panorâmica digital, produzida pelo aparelho Instrumentarium, a mais superior representa imagem fantasma das estruturas localizadas na porção posterior do palato duro/assoalho de fossa nasal. Como pode ser observada nas imagens deste trabalho, a esfera quando posicionada mais para posterior forma uma imagem tripla e o conjunto dessas imagens – imagem dupla real e imagem fantasma – corresponde ao que é considerado como imagem dupla da estrutura anatômica palato duro/assoalho de fossa nasal. A linha inferior corresponde à junção da imagem única das estruturas anteriores com as imagens reais duplas das estruturas posteriores.

## ABSTRACT

The aim of this work was mapping the hard palate and the nasal fossa floor in the digital panoramic images, identifying the structures that participate in the formation of their images. One dry skull and one dry hemi skull were used. On the hard palate, in the area of the intermaxilar suture, a metallic sphere was positioned in the incisive foramen before the first x-ray exposure. Subsequently, the sphere was positioned 5mm posterior to the incisive foramen, moved towards the posterior nasal spine and was exposed again. This process was repeated ten times until the last image, represented by the sphere positioned in the posterior nasal spine, was performed. All images were interpreted by two radiologists. In the digital panoramic image, generated by the Instrumentarium apparatus, the most superior image represents a ghost image of the structures located in the posterior portion of the hard palate and nasal fossa floor. The sphere, when positioned more posterior, form a triple image and the group of these images – real double image and ghost image – corresponds to what is considered as double image of the anatomical structures hard palate/nasal floor. The inferior line corresponds to the junction of the single image of the anterior structures with the double real images of the posterior structures.

## UNITERMS

Skull; panoramic, radiography; digital, radiography; palate, hard; nasal cavity.

## REFERÊNCIAS

1. Azevedo LR, Damante JH. The image of the hard palate/nasal fossa floor in panoramic radiography: the controversy is over. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92:464-9.
2. Berry Jr HM. Radiologic anatomy of the jaws. Philadelphia: University of Pennsylvania Press;1982. p.100.
3. Choi SC. Panoramic image of the hard palate and the nasal floor. *Taehan Chikkwa Uisa Hyophoe Chi.* 1990;28:357-62.
4. Damante JH, Filho LI, Silva MA. Radiographic image of the hard palate and nasal fossa floor in panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85:479-84.
5. Frommer HH. Differential diagnosis from pantomograms. *Dent Radiogr Photogr.* 1982;55:25-36.
6. Kaugars GE, Collett WK. Panoramic ghosts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;63:103-8.
7. Katayama H, Oba T, Ogawa Y. Panoramic innominate line and related roentgen anatomy of the facial bones. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37:131-7.
8. Langland OE, Langlais RR, MacDavid WD, Del Balso AM. Panoramic radiology, 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1989.
9. Langland OE, Sippy FH. Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968;26:475-84.
10. Matteson SR. Pantomographic radiology. I. Theory of pantomographic imaging, normal radiographic anatomy, and developmental abnormality interpretation. *Dent Radiogr Photogr.* 1982;55:45-59.
11. McDavid WD, Langlais RP, Welander U, Morris CR. Real, double, and ghost images in rotational panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1983;12:122-8.
12. McVane TP, Kalkwarf KL. Misdiagnosis of an impacted supernumerary tooth from a panoramic radiograph. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976;41(5):678-81
13. Morales MV. La radiografía panorámica: valor y limitaciones. *Rev Actualidad Estomat Esp.* 1989;49:39-45.
14. Perrelet LA, Garcia LF. The identification of anatomical structures on orthopantomographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 1972;1:11-3.
15. Reijnen AL, Sanderink GC. The variation in appearance of the hard palate and the nasal floor in rotational panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;63:115-9.
16. Reuter I, Ritter W, Kaeppler G. Triple images on panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiology.* 1999;28:316-19.
17. Smith CJ, Fleming RD. A comprehensive review of normal anatomic landmarks and artifacts as visualized on Panorex radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37:291-304.
18. Wakoh M, Kuroyanagi K. Redundant shadows in rotational panoramic radiographs: Estimating the imaging positions of objects by mathematical analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1991;72:497-504.
19. Wakoh M, Kuroyanagi K. Mathematical approach to horizontal and vertical magnification factors in rotational panoramic radiography- with attention to redundant shadows. *Bull Tokyo Dent Coll.* 1991;32(3):87-94.

Recebido em 23/07/07  
Aprovado em 28/03/08

Correspondência:  
Daniela Pita de Melo  
Av, Limeira, 901, Areião  
Cx Postal 52, Piracicaba-SP  
e-mail: danipita@fop.unicamp.br