

۱۰۸۸



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی استان اصفهان  
معاونت تحقیقات و فناوری  
دانشکده دندانپزشکی

گروه رادیولوژی تخصصی  
پایان نامه جهت اخذ دکترای تخصصی دندانپزشکی  
شماره طرح تحقیقاتی: ۳۹۰۲۸۱

## تحت عنوان:

بررسی تنوعات آناتومیک کanal گریتر پالاتین (greater palatine canal)

در Cone Beam Computed Tomography

به راهنمایی اساتید ارجمند:  
سرکار خانم دکتر آسیه زمانی ناصر  
سرکار خانم دکتر مهناز شیخی

نگارش:  
دکتر فرانک جلالیان

تیر ماه ۹۱

با همکاری مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی پرفسور ترابی نژاد

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول</b>
۱.....	مقدمه
۱۳.....	مزایای CBCT در دندانپزشکی
۱۵.....	اهداف و فرضیات
۱۵.....	هدف کلی
۱۵.....	اهداف جزیی (اختصاصی)
۱۵.....	هدف کاربردی
۱۶.....	سؤالات پژوهشی و فرضیات
	<b>فصل دوم</b>
۱۷.....	نوع و جهت مطالعه
۱۷.....	روش نمونه گیری
۱۷.....	جمعیت مورد مطالعه
۱۸.....	حجم نمونه
۱۸.....	متغیرهای پژوهش
۱۹.....	روش آماری
۱۹.....	روش جمع آوری اطلاعات
۲۳.....	میانگین طول و آنatomی کanal گریترپالاتین
۲۹.....	فاصله بورد تحتانی سوراخ اینفراریتال تا کرست استخوانی بین دندان های پره مولره ماگزیلا
۳۰ .....	نحوه تحلیل نتایج
۳۱ .....	ملاحظات اخلاقی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۲	نتایج
۳۷	مسیر کاتال در پلن سجیتال
۳۸	مسیر کاتال در پلن کرونال
	فصل چهارم
۴۹	نتیجه گیری
۵۰	Abstract
۵۱	References

## فهرست اشکال

### صفحه

### عنوان

شکل ۱-۱: فوسای پتریگو پالاتین فضای گلابی شکل معکوس همراه با ساختاری پیچیده است .....	۱
شکل ۱-۲: ارتباطات فوسای پتریگو پالاتین با حفرات و فضاهای دیگر جمجمه .....	۲
شکل ۱-۳: سیم قرمز رنگ نحوه ارتباط بین فوسای پتریگو پالاتین با حفره دهان را نشان می دهد ..	۳
شکل ۱-۴: سوراخ گریترپلاتین در کام سخت و نحوه‌ی بی‌حسی عصب ماگزیلاری به روش ..... greater palatine canal	۶
شکل ۱-۵: نحوه اندازه گیری فاصله بین Infraorbital foramen تا کرست لثه‌ای بین دندان‌های پره مولر به منظور تعیین میزان ورود سوزن بی‌حسی در بلاک عصب ماگزیلاری .....	۹
شکل ۲-۱: CBCT (GALILEOS ,version 1.7) ..... (GALILEOS ,version 1.7)	۱۹
شکل ۲-۲: تنظیم پارامترهای اکسپوژر براساس سایز بیمار صورت می گیرد . Kvp ثابت است و mA تغییر می کند .....	۲۰
شکل ۲-۳: نحوه تنظیم بیمار با دندان در دستگاه CBCT .....	۲۱
شکل ۲-۴: تصاویر باز سازی شده دو بعدی(پانورامیک، کراس سکشنال و ترانس آگزیال) و تصاویر سه بعدی از استخوان ماگزیلا .....	۲۲
شکل ۲-۵: تغییر فوکال تراف متناسب با سایز بیمار به منظور تطابق آن با قوس دندانی .....	۲۳
شکل ۲-۶: نحوه اندازه گیری طول کانال در پلن سجیتال .....	۲۴
شکل ۲-۷: نحوه اندازه گیری طول کانال در پلن کرونال .....	۲۵
شکل ۲-۸: حرکت کانال در جهت جلو و پایین .....	۲۶
شکل ۲-۹: حرکت کانال در جهت پایین و سپس جلو و پایین .....	۲۶
شکل ۲-۱۰: حرکت کانال مستقیماً به سمت کانال .....	۲۷
شکل ۲-۱۱: حرکت کانال ابتدا در جهت پایین و خارج و سپس به سمت پایین .....	۲۷
شکل ۲-۱۲: حرکت کانال در جهت پایین و خارج و سپس در جهت پایین و داخل .....	۲۸
شکل ۲-۱۳: در تصویر پانورامیک مکان دقیق کرست بین پره مولرهای ماگزیلا تعیین می شود .....	۲۹
شکل ۲-۱۴: در تصویر مایل در مقطع کرونال، فاصله بین سوراخ اینفرااریتال را در بوردر تحتانی چشم تا کرست آلوئولار بین دندان‌های پره مولر اندازه گیری می شود .....	۳۰
شکل ۳-۱: سه مسیر مختلف در پلن سجیتال .....	۳۷
شکل ۳-۲: چهار مسیر مختلف در پلن کرونال .....	۳۸

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱: میانگین طول کanal به تفکیک جنسیت، در راست و چپ ..... ۳۲	
جدول ۳-۲: میانگین طول کanal به تفکیک در سه گروه سنی، در راست و چپ، و ضریب پایایی ..... ۳۳	
جدول ۳-۳: میانگین طول فاصله بوردرتحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کرست استخوان آلوئولار بین پره مولرهای ماگزیلا به تفکیک جنس و راست و چپ ..... ۳۴	
جدول ۳-۴: میانگین طول فاصله بوردرتحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کرست استخوان بین دندان های پره مولر ماگزیلا $\pm SD$ در سه گروه سنی ..... ۳۵	
جدول ۳-۵: مقایسه طول فاصله بوردرتحتانی IOF تا کرست استخوان آلوئولار بین پره مولرها در ماگزیلا با طول کanal، به تفکیک جنس ..... ۳۵	
جدول ۳-۶: مقایسه طول فاصله بوردرتحتانی IOF تا کرست استخوان آلوئولار بین پره مولرها در ماگزیلا با طول کanal، به تفکیک در راست و چپ ..... ۳۶	
جدول ۳-۷: مقایسه طول فاصله بوردرتحتانی IOF تا کرست استخوان آلوئولار بین پره مولرها در ماگزیلا با طول کanal، به تفکیک سن ..... ۳۶	

## فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۱-۳ : شیوع مسیرهای مختلف کانال در پلن سجیتال	۳۹
نمودار ۲-۳ : شیوع مسیرهای مختلف کانال در پلن کرونال	۳۹

## چکیده:

هدف از مطالعه فعلی بررسی میانگین طول کanal گریترپالاتین و خصوصیات آناتومیک آن و تعیین یک شاخص کلینیکی به منظور دستیابی به طول کanal در تصاویر CBCT بود.

**روش:** اطلاعات تصاویر CBCT ۱۳۸ بیمار (۶۵ مورد زن و ۷۳ مورد مرد) در دو پلن سجیتال و کرونال مورد مطالعه قرار

گرفت. میانگین طول کanal گریترپالاتین و مسیر آن به تفکیک سن، جنس و در سمت راست و چپ بررسی شد.

میانگین فاصله کrst استخوان بین پره مولرهای ماگزیلا تا بوردر تحتانی سوراخ اینفرااریتال اندازه گیری و با میانگین طول کanal مقایسه شد.

آزمون های آماری مورد استفاده شامل One-way ANOVAs و Independent Sample T-test ، Paired sample T-test بود.

**نتایج:** میانگین طول کanal گریترپالاتین در ۱۳۸ نمونه مورد بررسی،  $31/82 \pm 1/37$  میلی متر بود که مقدار آن در سمت راست  $31/44 \pm 2/44$  و در سمت چپ  $31/94 \pm 2/40$  میلی متر بود که از نظر آماری معنی دار بود ( $P=0.004$ ). میانگین طول کanal در زنان  $30/55 \pm 1/76$  و در مردان  $32/94 \pm 2/37$  میلی متر بود که با ( $P=0.001$ ) اختلاف آماری معنی دار داشتند. میانگین طول فاصله بوردر تحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کrst استخوان آلتوئولار بین پره مولرهای ماگزیلا، به طور کلی،  $32/20 \pm 2/18$  میلی متر بود که در سمت راست  $31/97 \pm 2/04$  و در سمت چپ  $32/06 \pm 2/32$  میلی متر بدست آمد، که از نظر آماری اختلاف معنی دار نبود ( $P=0.385$ ). این فاصله با میانگین طول کanal اختلاف آماری معنی دار نداشت ( $p=0.336$ ).

**نتیجه گیری:** بین میانگین طول کanal به تفکیک جنس، سن و راست و چپ اختلاف آماری معنی دار بود. بین میانگین طول فاصله بوردر تحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کrst استخوان آلتوئولار بین پره مولرهای ماگزیلا به تفکیک سن و در راست و چپ اختلاف آماری معنی دار مشاهده نشد هر چند در دو جنس این اختلاف معنی دار بود. در مقایسه بین میانگین طول فاصله بوردر تحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کrst استخوان آلتوئولار بین پره مولرهای ماگزیلا با میانگین طول فاصله بوردر تحتانی سوراخ اینفرا اریتال تا کrst استخوان آلتوئولار بین پره مولرهای ماگزیلا میتواند یک ایندکس کلینیکی قابل اعتماد در نظر گرفته شود.

## Length and anatomic routes of the greater palatine canal as observed by cone beam computed tomography

### Abstract

**Background:** Greater palatine canal is used for maxillary nerve block for periodontal procedures, drainage of abscesses and etc. This procedure can have some complications such as proptosis, blindness and intravascular injection. This study aimed to determine the mean greater palatine canal length (CL) and its typical anatomic routes as well as provide a reliable facial index for computing greater palatine canal length by using cone beam computed tomography (CBCT) data.

**Methods:** A total of 138 CBCT scans (65 females-73 males) viewed in the coronal and sagittal planes were evaluated. The path of the canal and the CL were determined by sex, age and side. The mean distance from the inferior border of the infraorbital foramen (IOF) to the crest of the alveolar bone between the maxillary premolars (CMP) was measured and compared with the CL.

Paired *t*-tests, Independent *t*-test, one-way ANOVAs were used for statistical analyzing.

**Results:** The mean of CL was  $31.82 \pm 1.37$  mm ( $31.70 \pm 2.44$  mm on the right and  $31.94 \pm 2.40$  mm on the left). Among males the mean CL was  $32.49 \pm 2.37$  mm and it was  $30.55 \pm 1.76$  mm among females ( $p=0.001$ ). The mean distance from the IOF to the CMP was  $31.97 \pm 2.04$  mm on the right and  $32.06 \pm 2.32$  mm on the left. The distance wasn't significantly different to the CL ( $p=0.336$ ).

**Conclusions:** The mean CL was significantly different according to sex and side but there was no significantly different according to age. The mean distance from the IOF to CMP wasn't significantly different according to age and side but there was significantly different according to sex. When the mean distance from the IOF to the CMP was compared with the CL according to sex, side and age no significant difference was observed. Therefore the mean distance from the IOF to CMP may be a reliable clinical index.

**Key words:** pterygopalatine fossa, anatomy, maxillary nerve, *cone beam computed tomography*

## References:

1. Hwang SH, Seo JH, Joo YH, Kim BG, Cho JH, Kang JM. An anatomic study using three-dimensional reconstruction for pterygopalatine fossa infiltration via the greater palatine canal Clin Anat 2011;24(5):576-82.
2. Huang F, kong FZ, zhang C. Comparative research of the thin transverse sectional anatomy and the multislice spiral CT on pterygopalatine fossa. Turk Neurosurg 2010;20(2):151-8.
3. Gray H. Anatomy of the human body 30th ed. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger, 1985:20-214.
4. Das S, Kim D, Cannon TY, Ebert CS, Senior BA. High-resolution computed tomography analysis of the greater palatine canal. Am J Rhinol 2006;20(6):603-8.
5. Wormald PJ, Athanasiadis T, Rees G, Robinson S. An evaluation of effect of pterygopalatine fossa injection with local anesthetic and adrenalin in the control of nasal bleeding during endoscopic sinus surgery. Am J Rhinol 2005;19(3):288-92.
6. Stankiewicz JA. Greater palatine foramen injection made easy. The Laryngoscope 1988;98(5):580-1.
7. Douglas R, Wormald PJ. Pterygopalatine fossa infiltration through the greater palatine foramen: where to bend the needle. Laryngoscope 2006;116(7):1255-7.
8. Methathrathip D, Apinhasmit W, Chompoopong S, Lertsirithong A, Ariyawatkul T, Sangvichien S. Anatomy of greater palatine foramen and canal and pterygopalatine fossa in Thais: considerations for maxillary nerve block. Surgical and Radiologic Anatomy 2005;27(6):511-6.
9. McKinney KA, Stadler ME, Wong YT, Shah RN, Rose AS, Zdanski CJ, et al. Transpalatal greater palatine canal injection: Radioanatomic analysis of where to bend the needle for pediatric sinus surgery. Am J Rhinol Allergy 2010;24(5):385.

10. Apinhasmit W, Chompoopong S, Methathrathip D, Sangvichien S, Karuwanarint S. Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais. *Clin Anat* 2005;18(5):323-9.
11. Malamed S. Local anesthetic considerations in dental specialties. *Handbook of Local Anesthesia*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, MO: Mosby, 2004;269:202-7.
12. Snell RS. Clinical anatomy by regions. 4<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007: 151-4.
13. Malamed S. Local anesthetic considerations in dental specialties. *Handbook of Local Anesthesia*. 5<sup>th</sup> ed. St Louis, MO: Mosby, 2004: 177-9.
14. Maderia MC . Anatomy of face. 5 ed. São Paulo: Sarvier; 2004: 204-5.
15. Malamed SF. *Handbook of local anesthesia*. 4<sup>th</sup> ed: ELSEVIER (MEDICINA), 2001:156-61.
16. Wong JD, Sved AM. Maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal: A modified technique and case reports. *Aust Dent J*. 1991;36(1):15-21.
17. Lepere A. Maxillary nerve block via the greater palatine canal: new look at an old technique. *Anesth Pain Control Dent* 1993;2(4):195.
18. Sved AM, Wong JD, Donkor P, Horan J, Rix L, Curtin J, et al. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal. *Aust Dent J* 1992;37(5):340-5.
19. Osborn AG. Radiology of the pterygoid plates and pterygopalatine fossa. *AJR* 1979;132(3):389-94.
20. Malamed SF, Trieger N. Intraoral maxillary nerve block: an anatomical and clinical study. *Anesth Prog*. 1983;30(2):44.
21. Iordanishvili A. Age-related characteristics and sex differences in the anatomical structure of the incisive canal]. *Stomatologija*. 1991(4):25.
22. Hawkins JM, Isen D. Maxillary nerve block: the pterygopalatine canal approach. *J Calif Dent Assoc* 1998;26(9):658-64.
23. Cavalcanti M, Yang J, Ruprecht A, Vannier M. Accurate linear measurements in the anterior maxilla using orthoradially reformatted



- spiral computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 1999;28(3):137-40.
24. Kim GT, Hwang EH, Lee SR. A study of incisive canal using a cone beam computed tomography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2004;34(1):7-12.
25. Jacobs R, Mraiwa N, van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. Surg Radiol Anat 2004;26(4):329-33.
26. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P, et al. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. Dentomaxillofac Radiol 2004;33(6):396-402.
27. Paes ASF, Moreira CR, Sales MAO, Cavalcanti MGP. Comparative study of single and multislice computed tomography for assessment of the mandibular canal. J Appl Oral Sci 2007;15(3):220-4.
28. Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. J Endod 2008;34(12):1441-5.
29. Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. J Periodontol 2008;79(9):1659-62.
30. Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur MS, Hu KS, et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108(4):583-90.
31. Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu YQ, Adriaensens P, Quirynen M, et al. Macro-and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. J Clin Periodontol 2009;36(7):598-603.
32. Ngeow WC, Dionysius DD, Ishak H, Nambiar P. A radiographic study on the visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups. J Oral Sci 2009;51(2):231-7.
33. Chatriyanuyoke P, Lu CI, Suzuki Y, Lozada J, Rungcharassaeng K, Kan J, et al. Nasopalatine Canal Position Relative to the Maxillary

Central Incisors: A Cone Beam Computed Tomography Assessment. . J Oral Implantol 2010.

34. Kilic C, Kamburoğlu K, Ozen T, Balcioglu H, Kurt B, Kutoglu T, et al. The position of the mandibular canal and histologic feature of the inferior alveolar nerve. Clin Anat 2010;23(1):34-42.

35. Howard-Swirzinski K, Edwards PC, Saini TS, Norton NS. Length and geometric patterns of the greater palatine canal observed in cone beam computed tomography. Int J Dent 2010;2010.

36. Urbano E, Melo K, Costa S. Morphologic study of the greater palatine canal. J Morphol Sci 2010;27(2):102-4.

37. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants Res 2011;22(3):295-301.

38. Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal: cone beam computed tomography. Clin Implant Dent Relat Res 2012.

39. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? Dent Clin North Am 2008;52(4):707-30.

40. Robb RA. The dynamic spatial reconstructor: an x-ray video-fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. IEEE Trans Med Imaging 1982;1(1):22-33.

41. Cho PS, Johnson RH, Griffin TW. Cone-beam CT for radiotherapy applications. Phys Med Biol 1995;40:1863.

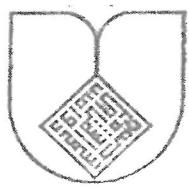
42. Chen B, Ning R, editors. Cone-beam volume CT mammographic imaging: feasibility study. Medical imaging 2001; 4320: 655–64..

43. Damstra J, Fourie Z, Huddleston Slater JJR, Ren Y. Accuracy of linear measurements from cone-beam computed tomography-derived surface models of different voxel sizes. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137(1):16. e1-. e6.

44. Ballrck JW, Palomo JM, Ruch E, Amberman BD, Hans MG. Image distortion and spatial resolution of a commercially available cone-beam computed tomography machine. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134(4):573-82.

45. Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. Angle Orthod 2009;79(1):150-7.
46. Periago DR, Scarfe WC, Moshiri M, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy and reliability of cone beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program. Angle Orthod 2008;78(3):387-95.
47. Misckowski RA, Pulsfort R, Ritter L, Neugebauer J, Brochhagen HG, Keeve E, et al. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104(4):551-9.
48. Lagravère MO, Carey J, Toogood RW, Major PW. Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134(1):112-6.
49. Pinsky H, Dyda S, Pinsky R, Misch K, Sarment D. Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. Dentomaxillofac Radiol 2006;35(6):410-6.
50. Stratemann S, Huang J, Maki K, Miller A, Hatcher D. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. Dentomaxillofac Radiol 2008;37(2):80-93.
51. Eggers G, Klein J, Welzel T, Mühling J. Geometric accuracy of digital volume tomography and conventional computed tomography. Br J Oral Maxillofac Surg 2008;46(8):639-44.
52. Lascala C, Panella J, Marques M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). Dentomaxillofacial Radiol 2004;33(5):291-4.
53. Cook WA. The second division block via the pterygopalatin canal. Dent Items Interest 1950;72(12):1270.
54. Peckham RN. Block anesthesia for the maxilla. Am J Orthod 1938;24:683-6.
55. Padnos RE. A method for control of posterior nasal hemorrhage. Arch Otolaryngol 1968;87(2):181.

56. Bigoni L, Velemínská J, Bruzek J. Three-dimensional geometric morphometric analysis of cranio-facial sexual dimorphism in a Central European sample of known sex. *Homo* 2010;61(1):16-32.
57. Takegoshi H, Kikuchi S. An anatomic study of the horizontal petrous internal carotid artery: Sex and age differences. *Auris Nasus Larynx* 2007;34(3):297-301.
58. Orish CN DB. Macrometric and micrometric study of sexual dimorphism in moramina of Middle crania fossa of adult nigerians. *J Morphol* 2010;28(2):519-24.
59. Chrcanovic BR, Abreu MHNG, Custódio ALN. A morphometric analysis of supraorbital and infraorbital foramina relative to surgical landmarks. *Surg Radiol Anat* 2011;33(4):329-35.
60. Rossi M, Ribeiro E, Smith R. Craniofacial asymmetry in development: an anatomical study. *Angle Orthod* 2003;73(4):381-5.
61. Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: Part II. Normal values and growth trends. *Cleft Palate Craniofac J* 1992;29(2):118-28.



IUMS

Isfahan University of Medical Sciences

# Length and anatomic routes of the greater palatine canal as observed by cone beam computed tomography

Supervised By:

Dr. A.Zamaninaser

Dr. M. Sheikhi

By:

Dr. Faranak Jalalian

June 2012