

Association between Coronary Artery Sclerosis and Dental Pulp Calcification in Patients Attending Sari Touba Clinic, 2019

Narjes Hoshyari¹,
Foroozan Farahbod²,
Maryam Nabati³,
Azam Haddadi⁴,
Jaber Mousavi⁵,
Narges Shahsavar⁶

¹ Assistant Professor, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ Associate Professor, Department of Cardiology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁵ Assistant Professor, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁶ Dentist, Sari, Iran

(Received March 31, 2021 ; Accepted November 19, 2021)

Abstract

Background and purpose: Coronary artery disease is a major cause of mortality, morbidity, and disability in society and patients incur high expenditure on treatment. Pulp stones are ectopic calcifications of the pulp vessel walls, so, they can have similar pathogenesis as those of other organs and coronary atherosclerosis. The purpose of this study was to investigate the correlation between coronary artery sclerosis and dental pulp calcification in panoramic dental radiography.

Materials and methods: This case-control study, was performed in 94 patients aged 30-65 years old attending Sari Touba Clinic for coronary angiography. They were divided into two groups: case group with significant angiography results and control group with normal angiography results. Panoramic dental radiographs were obtained and examined for the presence of pulp stone. Data were analyzed in SPSS V16 using Chi-square test.

Results: Findings showed a significant association between coronary artery sclerosis and presence of pulp stone ($P < 0.05$).

Conclusion: Coronary artery sclerosis and dental pulp calcification were found to be significantly associated. Dental radiography could be an early identification method for coronary artery disease.

Keywords: pulp stone, coronary atherosclerosis, calcification, panoramic radiography

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 31 (204): 157-164 (Persian).

* **Corresponding Author:** Narjes Hoshyari - Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: narjeshoshyari@rocketmail.com)

بررسی ارتباط بیماری اسکروزیس عروق کرونری و کلسیفیکاسیون های پالپ دندان در بیماران مراجعه کننده به کلینیک طبوبی ساری سال ۱۳۹۸

نرجس هوشیاری^۱فروزان فرهید^۲مریم نباتی^۳اعظم حدادی^۴جابر موسوی^۵نرگس شهسوار^۶

چکیده

سابقه و هدف: بیماری عروق کرونر علت مهمی برای مرگ و میر و ایجاد عوارض و ناتوانی در جامعه می باشد و هزینه های درمانی عمده ای برای بیماران دارد. از آن جا که سنگ های پالپی دندان، کلسیفیکاسیون های اکتوپیک دیواره عروق پالپ هستند، می توانند پاتورنز مشابه با کلسیفیکاسیون های سایر ارگان های بدن و از جمله آترواسکلروز عروق کرونر داشته باشند. لذا هدف از این مطالعه تعیین رابطه بیماری عروق کرونر و سنگ پالپی دندان در رادیوگرافی پانورامیک بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه تحلیلی مورد-شاهدی و یکسویه کور، از ۹۴ نفر در محدوده سنی ۳۰ تا ۶۵ سال که برای انجام آنژیوگرافی به کلینیک طبوبی ساری مراجعه کرده بودند، دعوت شد که در مطالعه شرکت کنند. افراد مورد مطالعه به دو گروه مورد (با نتیجه آنژیوگرافی significant) و شاهد (با نتیجه آنژیوگرافی نرمال) تقسیم شدند. سپس از آن ها رادیوگرافی پانورامیک تهیه شد. گرافی های هر دو گروه برای تعیین سنگ پالپی بررسی شد و نتایج با استفاده از آزمون chi-square آنالیز شدند.

یافته ها: یافته های این مطالعه ارتباط معنی دار آماری بین اسکروزیس عروق کرونری و حضور سنگ پالپی نشان داد ($P < 0.05$).

استنتاج: اسکروزیس عروق کرونری و کلسیفیکاسیون پالپ دندان به طور قابل ملاحظه ای با هم در ارتباطند. رادیوگرافی دندان پتانسیل استفاده به عنوان یک متد غربالگری سریع برای تشخیص زودهنگام اسکروزیس عروق کرونری دارد.

واژه های کلیدی: سنگ پالپی، بیماری اسکروزیس عروق کرونری، کلسیفیکاسیون، رادیوگرافی پانورامیک

مقدمه

براساس مطالعات طی شرایط متعدد در بدن، رسوب مواد معدنی در نواحی اکتوپیک و یا ضایعات دیستروفیک

اتفاق می افتد (۳،۲،۱). آترواسکلروز عروق یک بیماری مزمن و یا ناشی از افزایش سن فرد می باشد که در آن

Email: narjeshoshiyari@rocketmail.com

مؤلف مسئول: نرجس هوشیاری - ساری، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۱. استادیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه رادیولوژی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشیار، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. استادیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۶. دندانپزشک، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۰/۱/۱۷ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۸/۲۸

رسوب کریستال های کلسترول به لایه های داخلی عروق متصل می شود (۴). سپس رسوب کلسیم انجام می شود و موجب تنگ شدن عروق خونی می شود (۵). شایع ترین علت ایسکمی میوکارد، آترواسکلروز یک یا چند شریان عروق کرونر می باشد (۶-۸). سنگ پالپ دندان، ساختمان های کلسیفیه درون بافت نرم پالپ دندان می باشند (۹، ۱۰). سنگ های پالپی، از طریق رسوب کلسیم بر روی سلول های اپی تلیوم عروق و یا سلول های نورون اعصاب و یا سلول های دژنره شده به وجود می آیند (۱۱-۱۴). علت اصلی تشکیل سنگ پالپ دندان ناشناخته مانده است (۱۵) ولی به عوامل متعددی نیز اشاره شده است (۱۶-۲۷). از آنجا که سنگ های پالپی کلسیفیکاسیون های اکتوپیک دیواره عروق پالپ هستند می توانند پاتوژنز مشابه با کلسیفیکاسیون های سایر ارگان های بدن و از جمله آترواسکلروز عروق کرونر داشته باشند (۲۶). لذا هدف از انجام این مطالعه تعیین رابطه بیماری عروق کرونر و سنگ پالپی دندان در رادیوگرافی پانورامیک بود.

مواد و روش ها

این یک مطالعه تحلیلی مورد-شاهدی و یکسویه کور است. در این مطالعه از افرادی که در کلینیک طبوبی شهر ساری، آنژیوگرافی کرونری انجام داده بودند، در سال ۱۳۹۸ دعوت شد در مطالعه شرکت کنند. معیار ورود شامل افرادی بود که تحت تصویربرداری آنژیوگرافی قرار گرفته بودند و بیماری سیستمیک دیگری نداشتند و واجد حداقل بیست دندان قدامی و خلفی ماگزیلا و مندیبل بودند. بیماران پس از معاینه دهانی، در صورتی که اندیکاسیون تهیه رادیوگرافی دندان نداشتند، از مطالعه خارج می شدند. بیمارانی که وارد مطالعه شدند پس از تهیه رادیوگرافی پانورامیک، از نظر وجود پوسیدگی ها و نیاز درمانی راهنمایی شدند و به دانشکده دندانپزشکی جهت انجام درمان ارجاع داده شدند.

در این افراد کاتراسیون شریان های کرونر با روش Seldinger انجام شد و تصاویر آنژیوگرافی

کرونر با استفاده از تکنیک های استاندارد GE Advantex Rad/Fluoro Suite به دست آمد. تمامی آنژیوگرافی ها برای ارزیابی تنگی مجرای سه عروق اصلی قلب توسط یک متخصص قلب بررسی شد. افراد مورد مطالعه به دو گروه ۴۷ نفری تقسیم شدند. در گروه مورد تصویربرداری آنژیوگرافی، کاهش بیش از ۵۰ درصد قطر شریان کرونری اصلی چپ یا بیش از ۷۰ درصد در یک یا تعداد بیش تری از شریان های اپیکاردیال نشان داد و نتایج آن ها، تنگی مجرای عروق کرونری significant گزارش شده است. در گروه شاهد، افرادی وارد مطالعه شدند که نتیجه آنژیوگرافی آن ها نرمال گزارش شده بود. این مطالعه طبق اصول World Medical Association Declaration of Helsinki (version 2008) طراحی شد و در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران با کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1398.527 مورد تایید قرار گرفت. تمامی شرکت کنندگان در مطالعه، رضایتنامه ای که در آن هدف مطالعه و علت شرکت در مطالعه توضیح داده شده بود امضا کردند. تمام رادیوگرافی ها توسط دستگاه پانورامیک Cranex D (Soredex, Finland, Helsinki) در بخش رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی مازندران تهیه شدند. رادیوگرافی ها به صورت تصادفی کد گذاری شدند و توسط دانشجوی دندانپزشکی بررسی شدند. سنگ های پالپی به صورت یک کانون رادیوپاک مشخص، در پالپ چمبر و پالپ کانال هستند که در صورت تایید متخصص رادیولوژی و اندودنتیکس به عنوان سنگ پالپی در نظر گرفته می شد و همراه با اطلاعات بیمار ثبت می شد.

داده ها با نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ آنالیز شد. از شاخص های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) جهت توصیف داده ها استفاده شد. جهت آنالیز داده ها از تست های Mann-whitney, chi-square, T test و فیشر استفاده شد. مقادیر P-value کم تر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته ها و بحث

۴۵۰ نفر برای بررسی بیماری قلبی به کلینیک طوبی مراجعه کرده بودند که ۹۴ نفر وارد مطالعه شدند. از آن ها رادیوگرافی پانورامیک تهیه شد. سپس به دو گروه ۴۷ نفره مورد (با انسداد قابل ملاحظه عروق) و شاهد (آنژیوگرافی نرمال) تقسیم شدند. فراوانی سنگ پالپی در جمعیت مورد مطالعه در جدول شماره ۱ دیده می شود (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: فراوانی سنگ پالپی به تفکیک سن

سنگ پالپ	دارد	ندارد	مجموع
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
۳۰-۴۰ سال	۳۱ (۶۰/۷)	۲۰ (۳۹/۳)	۵۱
۴۰-۵۰ سال	۷ (۶۳/۶)	۴ (۳۶/۴)	۱۱
۵۰-۶۵ سال	۱۸ (۵۶/۳)	۱۴ (۴۳/۷)	۳۲
۳۰-۶۵ سال	۵۶ (۵۹/۶)	۳۸ (۴۰/۴)	۹۴

بررسی ارتباط بین جنس و وجود سنگ پالپی (جدول شماره ۲) با آزمون chi-square انجام شد. تفاوت معنی داری از لحاظ آماری بین دو گروه مورد و شاهد، مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول شماره ۲: ارتباط سنگ پالپی و جنسیت

سنگ پالپ	دارد	ندارد	مجموع	جنس
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)		
زن	۲۸ (۵۸/۳)	۲۰ (۴۱/۷)	۴۸	
مرد	۲۸ (۶۰/۸)	۱۸ (۳۹/۲)	۴۶	
کل	۵۶ (۵۹/۷)	۳۸ (۴۰/۳)	۹۴	

دندان های مولر با سنگ پالپی (۲۴ مولر اول و ۱۸ مولر دوم) نسبت به سایر دندان ها فراوانی بیش تری داشتند و پس از آن پره مولرها (۴ پره مولر اول و ۴ پره مولر دوم) و بدنبال آن دندان های سانتال (۳ دندان) و لترال (۲ دندان) قرار گرفتند و در نهایت دندان کانین (فقط یک دندان کانین) کم ترین حضور سنگ پالپ را داشت. همچنین بیماران با سه رگ (LAD, LCX, RCA) گرفته بیش ترین فراوانی را داشتند (۲۳ مورد). پس از آن گرفتگی رگ LCX در ۷ مورد و گرفتگی رگ LAD در ۶ مورد بیش ترین شیوع را نشان دادند. سپس انسداد

همزمان دو رگ LAD, RCA (در ۴ مورد) شیوع بیش تر را نشان داد. در مرحله بعد انسداد رگ RCA در ۳ مورد گزارش شد و کم ترین شیوع مربوط به گرفتگی همزمان رگ های LAD, LCX در ۲ مورد و همچنین گرفتگی همزمان رگ های LCX, RCA در ۲ مورد گزارش شد. تعداد رگ های گرفته در افراد با و بدون سنگ پالپی، با استفاده از آزمون Mann-whitney مورد بررسی قرار گرفت که ارتباط آن ها معنی دار نبود (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳: مقایسه فراوانی انسداد رگی

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری
انسداد رگی همراه با سنگ پالپی	۳۳	۱/۳۲	۱/۳۳۳	۰/۰۱۳۳
انسداد رگی بدون سنگ پالپی	۱۴	۰/۷۱	۱/۰۶	

با استفاده از آزمون chi-square، بین بیماری عروق کرونری و وجود سنگ پالپی از لحاظ آماری ارتباط معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴: سنگ پالپی در گروه مورد و شاهد

سنگ پالپی	مورد	شاهد	مجموع	سطح معنی داری
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)		
دارد	۳۳ (۷۰/۳)	۲۳ (۴۸/۹)	۵۶	۰/۰۳۶
ندارد	۱۴	۲۴	۳۸	

شیوع سنگ پالپی در افراد و دندان ها در جمعیت های متفاوت، متنوع گزارش شده است (۲۸-۳۳). تفاوت در نتیجه مطالعه ما (۵۹/۵۷ درصد) با این مطالعات به دلیل تفاوت در روش ارزیابی و نژاد جمعیت مورد مطالعه می باشد.

در این مطالعات مولرها شایع ترین دندان دارای سنگ پالپی بودند (۲۸-۳۳) که مانند نتیجه مطالعه ما بود. تعدادی از مطالعات فقط از رادیوگرافی های پری اپیکال و بایت وینگ استفاده کرده بودند (۳۵، ۳۴). برخی مطالعات نشان دادند که سنگ های پالپی بخوبی در رادیوگرافی پانورامیک قابل تشخیص هستند (۳۶) و دوز دریافتی اشعه پایین تر می باشد (۳۷)، ولی سنگ های پالپی کوچک تر از ۲۰۰ میکرومتر در این رادیوگرافی ها نشان داده نمی شوند

آنتیوگرافی افراد استفاده شد که دقیق تر است. در مقابل این نتایج مطالعاتی وجود دارند که رابطه قوی بین وجود سنگ پالپ دندان و بیماری های سیستمیک پیدا کردند. Mathew و همکارانش طی مطالعه ای گزارش کردند ۸۶ درصد موارد دارای سنگ پالپی با دیابت ملیتوس بودند (۴۵). به طور مشابه در مطالعه Sridevi و همکارانش دیده شد که بیماران شریان کرونر (۱۰۰ درصد) شانس بالایی از شیوع سنگ پالپی را نشان دادند (۴۶). Edds و همکاران، گزارش کردند افرادی که سنگ پالپ دارند ۴/۴ برابر نسبت به آنان که سنگ پالپ ندارند مستعد بیماری های قلبی عروقی هستند (۴۷) همین طور در نتایج ارائه شده توسط Panwar و همکاران دیده شد بیماران بیماران عروق کرونر شانس بالایی از نظر داشتن سنگ پالپی دارند (۴۸). در مطالعه ما در دندان های ۷۰ درصد افرادی که مبتلا به بیماری های قلبی عروقی بودند، سنگ پالپی دیده شد. که انتظار می رود در صورت استفاده از روش های تصویربرداری دقیق تر، رابطه قوی تری دیده شود. همچنین احتمال این که این رابطه قوی تر باشد به این علت وجود دارد که در بعضی از افراد که دارای بیماری قلبی و عروقی هستند علائم این بیماری هنوز بصورت کلینیکی ظاهر نشده است و لذا این افراد وارد مطالعه نمیشوند و اطلاعات مربوط به آن ها به دست نمی آید.

و احتمال تخمین کم تر از حد واقعی شیوع وجود دارد (۳۴). تصویربرداری CBCT برای همه ی دندان ها بعلا دوزاشعه بالا اخلاقی نیست (۳۷). برخی مطالعات پالپ دندان کشیده شده را از نظر هیستوپاتولوژی (۳۸) بررسی می کنند که اگر سکشن های کافی از دندان تهیه نشود احتمال تخمین کم تر از حد واقعی وجود دارد. از آن جا که رادیوگرافی پانورامیک در چک اپروتین دندانپزشکی استفاده می شود (۳۹) ما رادیوگرافی پانورامیک را انتخاب کردیم. در مقالات در مورد رابطه بین سنگ پالپی و اختلالات سیستمیک بحث و تردید وجود دارد. مطالعه Şener رابطه ای بین بیماری های قلبی عروقی و سنگ پالپ پیدا نکرد (۴۰).

Krell و همکارانش طی بررسی هیستولوژیکال هیچ گونه تغییرات آترواسکلروسیک در عروق پالپ دندان میمون های آترواسکلروسیک پیدا نکردند (۴۱). مطالعه Horsley و همکاران و مطالعه Alsweed و مطالعه Yilmaz کلسیفیکاسیون پالپ دندان ها و کلسیفیکاسیون در ناحیه دوشاخه شدن شریان کاروتید روی رادیوگرافی پانورامیک را بررسی کردند و رابطه آماری قابل توجهی گزارش نشد (۴۲-۴۴). در این مطالعات کلسیفیکاسیون عروق کاروتید مورد بررسی قرار گرفته بود نه عروق کرونر. همچنین جهت بررسی کلسیفیکاسیون عروق کاروتید تصاویر رادیوگرافی پانورامیک مورد استفاده قرار گرفتند ولی در مورد عروق کرونر از تصاویر

References

1. Alsweed A, Farah R, PS S, Farah R. The Prevalence and Correlation of Carotid Artery Calcifications and Dental Pulp Stones in a Saudi Arabian Population. *Diseases* 2019; 7(3): 50.
2. Virmani R, Ladich ER, Burke AP, Kolodgie FD. Histopathology of carotid atherosclerotic disease. *Neurosurgery* 2006; 59(Suppl 5): S3-219-S3-227.
3. Monteiro IA, Ibrahim C, Albuquerque R, Donaldson N, Salazar F, Monteiro L. Assessment of carotid calcifications on digital panoramic radiographs: Retrospective analysis and review of the literature. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2018; 119(2): 102-106.
4. Madden RP, Hodges JS, Salmen CW, Rindal DB, Tunio J, Michalowicz BS, et al. Utility of panoramic radiographs in detecting

- cervical calcified carotid atheroma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(4): 543-548.
5. Hatmi ZN, Tahvildari S, Motlag AG, Kashani AS. Prevalence of coronary artery disease risk factors in Iran: a population based survey. *BMC Cardiovascular Disorders* 2007; 7(1): 1-5.
 6. Jinnouchi H, Kolodgie FD, Romero M, Virmani R, Finn AV. Pathophysiology of coronary artery disease. In *Vessel Based Imaging Techniques* 2020(pp. 211-227). Springer, Cham.
 7. Deng Z. Noninvasive Pressure Gradient Measurement in the Coronary Arteries using Phase Contrast Magnetic Resonance Imaging. University of California, Los Angeles; 2017.
 8. Monteiro IA, Ibrahim C, Albuquerque R, Donaldson N, Salazar F, Monteiro L. Assessment of carotid calcifications on digital panoramic radiographs : Retrospective analysis and review of the literature. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2018; 119(2): 102-106.
 9. Goga R, Chandler NP, Oginni AO. Pulp stones: a review. *Int Endod J* 2008; 41(6): 457-468.
 10. Memon M, Kalhor FA, Shams S, Arain S. PULP STONE. *The Professional Medical Journal* 2018; 25(07): 992-996.
 11. Şener S, Cobankara FK, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. *Clin Oral Investig* 2009; 13(2): 209-215.
 12. Siddiqui SH, Mohamed AN. Calcific metamorphosis: a review. *Int J Health Sci (Qassim)* 2016; 10(3): 437-442.
 13. Shabbir J, Farooq I, Ali S, Mohammed F, Bugshan A, Khurram SA, Khan E. Dental Pulp. *An Illustrated Guide to Oral Histology* 2021: 69-79.
 14. Movahhedian N, Haghnegahdar A, Owji F. How the prevalence of pulp stone in a population predicts the risk for kidney stone. *Iran Endod J* 2018; 13(2): 246-250.
 15. Kiseleva D, Shagalov ES, Zaitceva MV, Pankrushina EA, Sustavov SG, Spivak NM. Physical and Chemical Characteristics of Pathogenic Tooth Pulp Calcifications. In: Votyakov S, Kiseleva D, Grokhovsky V, Shchapova Y. (eds) *Minerals: Structure, Properties, Methods of Investigation*. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Springer Cham. 2020. p.89-94. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00925-0_14.
 16. Goldberg M. Pulp Aging: Fibrosis and Calcospherites. In: Goldberg M. (eds) *The Dental Pulp*. Springer, Berlin, Heidelberg; 2014. p. 113-121.
 17. Sreelakshmi, Nagaraj T, Sinha P, Goswami RD, Veerabasaviah BT. A radiographic assessment of the prevalence of idiopathic pulp calcifications in permanent teeth: a retrospective radiographic study. *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2014; 26(3): 248-252.
 18. Ertas ET, Veli I, Akin M, Ertas H, Atici MY. Dental pulp stone formation during orthodontic treatment: A retrospective clinical follow-up study. *Niger J Clin Pract* 2017; 20(1): 37-42.
 19. Sisman Y, Aktan AM, Tarım-Ertas E, Çiftçi ME, Şekerci AE. The prevalence of pulp stones in a Turkish population. A radiographic survey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(2): e212-e217.
 20. vaziri F, Haerian Ardakani A, Maleki L, Abbasi Salimkandi S. Evaluation and Comparison of Frequency of Pulp Stones in Histologic Sections of Severe Chronic Periodontitis Affected Teeth and Healthy Teeth. *JSSU* 2017; 24(10): 790-797.
 21. Nayak M, Kumar J, Prasad LK. A radiographic correlation between systemic

- disorders and pulp stones. *Indian J Dent Res* 2010; 21(3): 369-373.
22. Carroll MK, Duncan WK, Perkins TM. Dentin dysplasia: review of the literature and a proposed subclassification based on radiographic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 72(1): 119-125.
 23. Kantaputra PN, Sumitsawan Y, Schutte BC, Tohareontanaphol C. Van der Woude syndrome with sensorineural hearing loss, large craniofacial sinuses, dental pulp stones, and minor limb anomalies: Report of a four-generation Thai family. *Am J Med Genet* 2002; 108(4): 275-280.
 24. Bauss O, Neter D, Rahman A. Prevalence of pulp calcifications in patients with Marfan syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106(6): 56-61.
 25. Gabardo MC, Wambier LM, Rocha JS, Küchler EC, de Lara RM, Leonardi DP, et al. Association between pulp stones and kidney stones: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2019; 45(9): 1099-1105.e2.
 26. Edds AC, Walden JE, Scheetz JP, Goldsmith LJ, Drisko CL, Eleazer PD. Pilot study of correlation of pulp stones with cardiovascular disease. *J Endod* 2005; 31(7): 504-506.
 27. Movahhedian N, Haghnegahdar A, Owji F. How the prevalence of pulp stone in a population predicts the risk for kidney stone. *Iran Endod J* 2018; 13(2): 246-250.
 28. Fysal Yousuf MA, Delphine Priscilla Antony S. Radiographic assessment of prevalence of pulp stones in South Indian population. *Drug Invention Today* 2018; 10: ep3162-1365.
 29. Hsieh CY, Wu YC, Su CC, Chung MP, Huang RY, Ting PY, et al. The prevalence and distribution of radiopaque, calcified pulp stones: A cone-beam computed tomography study in a northern Taiwanese population. *J Dent Sci* 2018; 13(2): 138-144.
 30. Kalaji MN, Habib AA, Alwessabi M. Radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in a Yemeni population sample. *Eur Endod J* 2017; 2(1): 1-6.
 31. Ranjitkar S, Taylor JA, Townsend GC. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Australians. *Aust Dent J* 2002; 47(1): 36-40.
 32. Hamasha AA, Darwazeh A. Prevalence of pulp stones in Jordanian adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86(6): 730-732.
 33. Sisman Y, Aktan AM, Tarım-Ertas E, Çiftçi ME, Şekerci AE. The prevalence of pulp stones in a Turkish population. A radiographic survey. *Med Oral patol Oral cir Bucal* 2012; 17(2): e212-E217.
 34. Ertas ET, Inci M, Demirtas AB, Ertas H, Yengil E, Sisman Y, Gokce C. A radiographic correlation between renal and pulp stones. *West Indian med J* 2014; 63(6): 620-625.
 35. Nayak M, Kumar J, Prasad LK. A radiographic correlation between systemic disorders and pulp stones. *Indian J Dent Res* 2010; 21(3): 369-373.
 36. D'Ambrosio JA, Schiff TG, McDavid WD, Langland OE. Diagnostic quality versus patient exposure with five panoramic screen-film combinations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 61(4): 409-411.
 37. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG. Panoramic and restrictive intraoral radiography in comprehensive oral radiographic diagnosis. *Eur J Oral Sci* 1995; 103(4): 191-198.
 38. Aleksova P, Serafimovski V, Popovska M, Ristovski M. pulp stones can help in detection of calculus in the kidneys and/or in

- the bile–fact or fiction?. *PRIL* 2013; 34(2): 159-567.
39. Oliveira J, Proença H. Caries detection in panoramic dental X-ray images. In: Tavares J, Jorge R. (eds) *Computational Vision and Medical Image Processing. Computational Vision and Medical Image Processing* 2011. p. 175-190.
 40. Şener S, Cobankara FK, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. *Clin oral Investig* 2009; 13(2): 209-215.
 41. Krell KV, McMurtrey LG, Walton RE. Vasculature of the dental pulp of atherosclerotic monkeys: light and electron microscopic findings. *J Endod* 1994; 20(10): 469-473.
 42. Horsley SH, Beckstrom B, Clark SJ, Scheetz JP, Khan Z, Farman AG. Prevalence of carotid and pulp calcifications: a correlation using digital panoramic radiographs. *Int J comput Assist Radiol Surg* 2009; 4(2): 169-173.
 43. Alsweed A, Farah R, Ps S, Farah R. The prevalence and correlation of carotid artery calcifications and dental pulp stones in a Saudi arabian population. *Diseases* 2019; 7(3): 50.
 44. Yilmaz SG, Yilmaz F, Bayrakdar IS, Harorli A. The Relationship between carotid artery calcification and pulp stone among hemodialysis patients: A retrospective study. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2019; 30(4): 755-763.
 45. Mathew ST, Al-Mutlaq MA, Al-Eidan RF, Al-Khuraishi DM, Adam H. Prevalence of Pulp Stones and its Relation with Cardiovascular Diseases and Diabetes Mellitus Using Digital Radiographs: A Retrospective Study. *Ann Dent Spec* 2019; 7(4): 18-23.
 46. Sridevi K, Thejasri V, Malathi S, Ch E, Reddy S, Nayyar AS. Pulp Stones as Risk Predictors for Coronary Artery Disease (CAD). *Ann Med Health Sci Res* 2019; 9: 509-513.
 47. Edds AC, Walden JE, Scheetz JP, Goldsmith LJ, Drisko CL, Eleazer PD. Pilot study of correlation of pulp stones with cardiovascular disease. *J Endod* 2005; 31(7): 504-506.
 48. Panwar PS, Debkant J, Chowdary NG, Dwijendra KS, Kumar P, Kumar M, Nayyar AS. Pulp stones as risk predictors for coronary artery disease: An intriguing, prevalence study. *Res Cardiovasc Med* 2019; 8(2): 54-58.