

# Les dégénérescences calciques pulpaire et leur impact sur la qualité du traitement endodontique : étude radiographique

*Pulp stones and their impact on the quality of endodontic treatment: radiographic study*

## Résumé

### MOTS-CLEFS :

- Dégénérescences calciques, traitement endodontique, radiographie

### KEYWORDS:

- Pulp stones, endodontic treatment, radiography

AOS n° 277 – 2016

**Objectifs :** Déterminer la prévalence des calcifications pulpaire chez un groupe de patients Marocains consultant un centre de soins, et étudier leur impact sur la qualité du traitement endodontique.

**Matériels et méthodes :** L'étude a porté sur 149 dossiers choisis parmi ceux des patients ayant consulté, au service d'Odontologie Conservatrice du Centre de Consultations et de Traitements Dentaires de Rabat, comportant des radiographies rétro-alvéolaires de dents permanentes traitées endodontiquement, accompagnés de fiches cliniques contenant l'ensemble des informations relatives aux patients et aux dents concernées.

**Résultats :** Les dégénérescences calciques ont été retrouvées au niveau de 39,6 % des dents examinées. Les molaires étaient le groupe dentaire le plus touché 57,63 %, suivi par les dents cariées 49,16 % et en dernier lieu les dents présentant à la fois une lésion carieuse et restauration ou lésion carieuse avec maladie parodontale. Alors qu'il n'existe pas d'association significative entre les calcifications pulpaire et les paramètres suivants : l'âge, le sexe, le siège et l'état pathologique pulpaire. La qualité technique du traitement endodontique était jugée inadéquate dans 33,9 % des dents présentant des calcifications.

**Conclusion :** Les dégénérescences calciques semblent constituer une source de difficulté qui doit être prise en considération pour améliorer la qualité des traitements endodontiques.

## Abstract

**Objectives:** to determine the prevalence of pulp stones in a group of Moroccan patients consulting a dental clinic, and study their impact on the quality of endodontic treatment.

**Method and materials:** One hundred forty-nine cases selected from those of patients, seen at Conservative Dentistry service of the Center for Dental Consultation and Treatment of Rabat, including preoperative periapical radiographs, intra-operative (with file placed in the canal), and postoperative radiographs of endodontically treated permanent teeth, accompanied by clinical records containing all informations related to patients and teeth involved.

**Results:** Pulp stones were found in 39.6% of examined teeth. Molars were the most affected teeth (57.63%), followed by decayed teeth (49.16%) and finally teeth with both a carious lesion and coronal restoration or with carious lesion combined to periodontal disease. there was no significant association between pulp calcifications and the following factors: age, sex, site and pulp condition. Technical quality of endodontic treatment was considered inadequate in 33.9% of teeth with pulp stones.

**Conclusion:** Pulp stones appear to be a source of difficulty that must be considered to improve the quality of endodontic treatment.



► **Zakaria KARIMI**, Résident au service d'odontologie conservatrice – Centre de consultations et de traitements dentaires – Faculté de Médecine Dentaire Avenue Allal el Fassi, Rue Mohammed Jazoulit Cité Al Irfane BP 6212 Rabat – Instituts – GSM : 0662880708 – E-mail : karimizakaria1@gmail.com

**Sanaa CHALA**, Professeur agrégé en odontologie conservatrice – Centre de consultations et de traitements dentaires – Faculté de médecine dentaire de Rabat – Maroc.

**Sara NASSRI**, Docteur en médecine dentaire – Faculté de médecine dentaire de Rabat – Maroc.

**Majid SAKOUT**, Professeur d'enseignement supérieur en odontologie conservatrice – Centre de consultations et de traitements dentaires – Faculté de médecine dentaire de Rabat – Maroc.

**Faïza ABDALLAOUI**, Professeur d'enseignement supérieur et chef de service d'odontologie conservatrice – Centre de consultations et de traitements dentaires – Faculté de médecine dentaire de Rabat – Maroc.

## INTRODUCTION

Les calcifications pulpaire appelées également dégénérescences calciques sont des agrégats calcifiés qui se produisent dans la pulpe dentaire. Ces masses de tissu calcifié peuvent être retrouvées à la fois au niveau de la chambre pulpaire ou des canaux radiculaires [1,2]. Leur prévalence varie considérablement entre 8 % et 95 % en fonction de la population étudiée [3].

Les dégénérescences calciques existent dans la pulpe dentaire sous forme de petites particules microscopiques à de grandes masses qui peuvent oblitérer la quasi totalité de la chambre pulpaire [2]. Leur présence a été rapportée à la fois au niveau des dents saines que pathologiques, jeunes, matures ou même incluses [3].

Différentes études ont été réalisées pour comprendre l'étiologie de ces calcifications. Cependant, la cause exacte demeure inconnue. Ainsi, il n'est pas clair actuellement de savoir si leur présence traduit une manifestation pathologique ou bien un développement physiologique normal de la pulpe dentaire [4]. Ainsi, un certain nombre de facteurs ont été évoqués comme prédisposant à la formation des calcifications pulpaire tels que le vieillissement, les caries, les procédures opératoires, les maladies parodontales, les interactions entre l'épithélium et le tissu pulpaire, les mouvements orthodontiques, des facteurs idiopathiques et la prédisposition génétique [1,2,5]. D'autre part, certaines études ont cherché à établir l'association avec d'autres affections d'ordre général telles que les pathologies cardiovasculaires et les pathologies rénales [6]. Cependant, aucune étude, à notre connaissance, n'a évalué l'impact des calcifications pulpaire sur la qualité du traitement endodontique. Les objectifs de cette étude étaient de déterminer la prévalence des calcifications pulpaire chez un groupe de patients Marocains à l'aide des

radiographies, et surtout d'étudier leur impact sur la qualité du traitement endodontique en particulier le respect de la trajectoire canalaire et l'obturation de la totalité de l'endodonte.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une étude transversale réalisée sur les fiches cliniques d'endodontie des patients suivis au service d'Odontologie Conservatrice du Centre de Consultations et de Traitements Dentaires de Rabat. Seules les fiches dûment remplies contenant l'ensemble des informations relatives aux patients et aux dents concernées et comportant des radiographies de bonne qualité et lisibles ont été incluses dans cette étude. L'évaluation de la qualité des radiographies a été faite selon les critères décrits par la National Radiological Protection Board NRPB de 1994. Ainsi, toute radiographie ne répondant pas à ces critères a été exclue de l'étude.

L'étude s'était basée sur les fiches du traitement endodontique des dents matures. L'interprétation radiographique était réalisée à l'aide d'une loupe de grossissement  $\times 2$  et d'un négatoscope. Pour les dossiers inclus, les paramètres suivants ont été recueillis :

Sur les radiographies pré-opératoires ont été étudiées: la présence de calcification et sa situation :

► Dans l'endodonte :

- chambre pulpaire
- canal radiculaire
- chambre et canal radiculaire

► Par rapport aux parois dentinaire :

- libre : non attachée aux parois dentinaire et entourée complètement par le tissu pulpaire. Radiographiquement, elle apparaît sous forme d'une radiopacité entourée par un halo radioclaire ;

– adhérente : attachée aux parois dentinaire. Sur la radiographie, la lumière d'une portion du canal est partiellement comblée par la radio-opacité de la calcification.

– oblitération canalaire: disparition complète de la lumière canalaire dans une portion du canal.

► Sur les radiographies per-opératoires et post-opératoires ont été évalué : la qualité du traitement endodontique et les éventuelles complications. Ainsi la qualité était jugée affectée en présence d'un des éléments suivants :

- Un manque > 2 mm
- Un faux canal
- Un transport interne ou externe du foramen apical
- Une perforation latérale ou du plancher pulpaire.

Les données ont été analysées par le logiciel SPSS 13.0 (the Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA). Les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage. La comparaison entre les variables qualitatives a été faite par le test Chi2. Les différences statistiques ont été considérées comme significatives lorsque  $p \leq 0,05$ . Un modèle de régression logistique univariée a été effectué pour mettre en évidence les facteurs associés au traitement endodontique inadéquat.

## RÉSULTATS

149 fiches cliniques ont été retenues et évaluées. La description des dents comprises dans l'étude est visible au **tableau I**. Les molaires ont représenté les dents les plus fréquemment traitées 58 (38,92 %) suivies par les prémolaires 52 (34,90 %). Les calcifications ont été observées au niveau de 59 (39,6 %) des dents étudiées. Les molaires ont été les dents les plus touchées (57,63 %). 57,63 % des dégénérescences calciques ont été observées au niveau des dents atteintes de pathologie carieuse (**Tab. I**).

La répartition des calcifications en fonction de chaque dent est visible au **tableau II**. Les calcifications radiculaire étaient plus fréquentes au niveau des prémolaires (80 %) alors que les calcifications camérales étaient plus fréquentes au niveau des autres groupes de dents. En outre, 52,54 % des calcifications étaient adhérentes aux parois dentinaires et 8,47 % avaient oblitéré complètement la lumière canalaire.

Parmi les paramètres étudiés (âge, sexe, siège et état pathologique pulpaire) aucune association statistiquement significative n'a été notée.

**Tab. I : Répartition des dents et des calcifications en fonction des paramètres étudiés**

	n (%)	Dégénérescence calcique	
		Oui	Non
<b>Âge</b>			
15-20ans	15 (10,1)	0 (0 %)	15 (10,06 %)
20-40ans	107 (71,8)	46 (30,87 %)	61 (40,94 %)
40-60ans	27 (18,1)	13 (8,72 %)	14 (9,39 %)
<b>Sexe</b>			
Femme	86 (57,7)	37 (24,83 %)	49 (32,88 %)
Homme	63 (42,3)	22 (14,76 %)	41 (27,51 %)
<b>Groupes de dents</b>			
Incisives	29 (19,46)	9 (6,04 %)	20 (13,42 %)
Canines	10 (6,71)	1 (0,67 %)	9 (6,04 %)
Prémolaires	52 (34,90)	15 (10,06 %)	37 (24,83 %)
Molaires	58 (38,92)	34 (22,81 %)	24 (16,10 %)
<b>Arcade dentaire</b>			
Maxillaire	73 (49)	31 (20,80 %)	42 (28,18 %)
Mandibulaire	76 (51)	28 (18,79 %)	48 (32,21 %)
<b>État de la dent</b>			
Dents saines	7 (4,69)	0 (0 %)	7 (4,69 %)
Dents cariées	77 (51,67)	29 (19,46 %)	48 (32,21 %)
Dents avec maladie parodontale	2 (1,34)	1 (0,67 %)	1 (0,67 %)
Dents restaurées	16 (10,73)	6 (4,02 %)	10 (6,71 %)
Carie + maladie parodontale	20 (13,42)	8 (5,63 %)	12 (8,05 %)
Restauration avec récurrence de carie	18 (12,08)	9 (6,04 %)	9 (6,04 %)
Maladie parodontale + restauration	3 (2,01)	2 (1,34 %)	1 (0,67 %)
Restauration avec récurrence + maladie parodontale	6 (4,02)	4 (2,68 %)	2 (1,34 %)

Le traitement endodontique a été jugé inadéquat au niveau de 33,9 % des dents avec calcifications, alors que 18,6 % des dents indemnes de calcifications avaient un traitement inadéquat (Tab. III).

La qualité du traitement endodontique a aussi été étudiée en fonction des caractéristiques des calcifications pulpaire (Tab. IV). Ainsi, le taux des traitements endodontiques inadéquats a été plus élevé au niveau des dents à calcification radiculaire

par rapport aux dents présentant des calcifications coronaires.

L'analyse par régression logistique des facteurs associés aux traitements endodontiques inadéquats (Tab. V) a montré que la présence d'une oblitération canalaire a été un facteur de risque associé à un traitement endodontique inadéquat par rapport à la présence d'une calcification libre [OR = 25 – IC 95 % 2,19 – 284,61 – p = 0.009].

**Tab. II : répartitions des calcifications en fonction du type de dents**

	Incisives et Canines n = 10	Prémolaires n = 15	Molaires n = 34
<b>Localisation de calcifications</b>			
Chambre pulpaire	6 (60 %)	2 (13,33 %)	18 (52,94 %)
Canal radiculaire	4 (40 %)	12 (80 %)	11 (32,36 %)
Chambre + canal pulpaire	0 (0 %)	1 (6,67 %)	5 (14,7 %)
<b>Situation par rapport aux parois dentinaire</b>			
Libre	5 (50 %)	3 (20 %)	15 (44,11 %)
Adhérente	5 (50 %)	11 (73,33 %)	15 (44,11 %)
Oblitération canalaire	0 (0 %)	1 (6,64 %)	4 (11,77 %)

**Tab. III : répartitions des traitements endodontiques inadéquats en fonction de la présence ou non de calcification**

	Dégénérescence calcique	
	Oui n = 59	Non n = 59
Un manque > 2 mm	11 (18,6 %)	7 (11,9 %)
Un faux canal	3 (5 %)	1 (1,7 %)
Un transport externe du foramen apical	6 (10 %)	3 (5 %)
Une perforation latérale ou du plancher pulpaire	0 (0 %)	0 (0 %)
<b>Total des traitements de qualité inadéquate</b>	<b>20 (33,6 %)</b>	<b>11 (18,6 %)</b>

**Tab. IV : répartitions de la qualité technique des traitements endodontiques en fonctions des caractéristiques des calcifications pulpaire**

	Qualité du traitement endodontique		P
	Adéquate 39 (66,4 %)	Inadéquate 20 (33,6 %)	
<b>Localisation de calcifications</b>			
Chambre pulpaire	20 (51,20 %)	6 (30 %)	0,11
Canal radiculaire	17 (43,60 %)	10 (50 %)	
Chambre + canal pulpaire	2 (5,120 %)	4 (20 %)	
<b>Situation par rapport aux parois dentinaire</b>			
Libre	18 (64,10 %)	5 (25 %)	0,04
Adhérente	20 (33,33 %)	11 (55 %)	
Oblitération canalaire	1 (2,57 %)	4 (20 %)	

**Tab. V : analyse des facteurs associés aux traitements endodontiques inadéquats par régression logistique**

	Traitement inadéquat n = 20			P
	n (%)	OR	IC (95 %)	
<b>Localisation de calcifications</b>				
Chambre pulpaire	6 (30 %)	1		
Canal radiculaire	10 (50 %)	1,96	0,59 – 6,51	0,27
Chambre + canal pulpaire	4 (20 %)	6,66	0,97 – 45,99	0,05
<b>Situation par rapport aux parois dentinaire</b>				
Libre	5 (25 %)	1		
Adhérente	11 (55 %)	5,76	1,54 – 21,49	0,007
Oblitération canalaire	4 (20 %)	25	2,19 – 284,61	0,009

## DISCUSSION

La présente étude a trouvé une prévalence des dégénérescences calciques pulpaire de 39,6 %. Ce taux est inférieur à celui rapporté par Pashley et Liewhehr 2006 [8] qui ont indiqué que ces calcifications sont présentes dans au moins 50 % des dents. Mais, il reste nettement supérieur au taux décrits par Kazemzadeh et coll. 2011 [9], Abdallaoui et coll. 1999 [10], Ranjitkar & coll. 2002 [5], et Gulsahi et coll. 2009 [11], qui étaient respectivement de 20 %, 10.55 %, 10.1 % et 5 %.

La prévalence des calcifications pulpaire a été étudiée en se basant sur l'interprétation radiographique, alors que la prévalence réelle, basée sur des études histologiques, semble plus élevée puisque les masses calcifiées dont le diamètre est inférieur à 200 µm ne sont pas visibles sur la radiographie [4]. Cependant, elle demeure le seul moyen de diagnostic non invasif des dégénérescences calciques pulpaire.

L'âge des patients étudiés n'a pas influencé la survenue de calcification contrairement à d'autres études [9, 11]. Ceci pourrait être dû au fait que la majorité des patients constituant cet échantillon font partie de la 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> décennie. Cela rejoint les résultats de Sisman et coll. 2012 et de Sener et coll. 2009 qui ont constaté que les calcifications pulpaire peuvent survenir à tout âge, sans différence significative entre les tranches d'âge, et ne corroborent pas avec d'autres études qui ont rapporté une augmentation du taux des dégénérescences calciques chez les sujets âgés [9, 11, 12].

Dans le présent travail, aucune différence significative concernant la fréquence des dégénérescences calciques n'a été observée entre les hommes et les femmes, tout comme les résultats de Baghdady et coll. 1988, de Hamasha et coll. 1998, de Ranjitkar et coll. 2002, et de Gulsahi et coll. 2009. Cependant, d'autres auteurs ont rapporté des pourcentages significativement supérieurs chez les femmes [3,6]. Pour ces auteurs cette différence serait due à des changements hormonaux que

subissent les femmes, alors que d'autre l'expliquent par le bruxisme, qui constitue une irritation à long terme pour la denture et dont la prévalence augmente considérablement chez les femmes [3].

Le groupe de dents le plus touché par les calcifications était le groupe molaire 57,63 %. Ceci corrobore avec les résultats rapportés par plusieurs auteurs [3, 5, 6, 9, 10, 11,13]. Cette similarité des résultats concourt à expliquer la sélectivité des dégénérescences calciques pulpaire au niveau des molaires. Le volume important et la vascularisation abondante de la cavité pulpaire des molaires, ainsi que le stress occlusal élevé supporté par ce groupe des dents au moment de la mastication et leurs taux élevés de caries et restaurations pourraient expliquer la fréquence élevée des calcifications au niveau des molaires [6].

Aucune différence significative concernant la fréquence des calcifications pulpaire entre les dents maxillaires et mandibulaires n'a été notée (respectivement 52,55 % et 47,46 %). Cette constatation rejoint celle de Sener et coll. 2009 et de Gulsahi et coll. 2009. Cependant, d'autres auteurs ont rapporté une légère augmentation de la fréquence des calcifications au niveau maxillaire [5,6,10,13]. Alors que d'autres ont rapporté une fréquence élevée au niveau mandibulaire [2].

Les calcifications étaient plus fréquentes au niveau des dents cariées (46,16 %). Ce résultat est en accord avec celui rapporté par Sener et coll. 2009, qui ont noté une prévalence élevée des calcifications au niveau des dents cariées, restaurées et celles avec récurrence. Baghdady et coll. 1988 et Ranjitkar et coll. 2002 ont constaté également les mêmes résultats. Ce constat peut être expliqué par le fait que les dégénérescences calciques pulpaire constituent une réponse à une longue souffrance pulpaire et une auto-tendance de la pulpe à cicatrifier [5].

Parmi les 59 dents calcifiées, 20 (33,9 %) dents présentaient un traitement endodontique jugé inadéquat. Ce taux est élevé par rapport à celui des dents indemnes de calcifications qui était de 18,6 % et à celui rap-

porté dans la littérature (entre 9 % et 22,6 %) [14]. La fréquence des traitements inadéquats était plus importante au niveau des dents avec des calcifications adhérentes radiculaires et au niveau des dents présentant une oblitération canalaire radiographique.

Pashley et coll. 2002 [15] ont rapporté que la présence des pulpolithes de taille importante dans la chambre pulpaire pourrait bloquer l'accès au niveau des orifices canaux et modifier l'anatomie endodontique. Les calcifications adhérentes pourraient dévier ou engager la pointe d'instruments endodontiques au cours de l'exploration canalaire, ce qui empêche leur progression facile en direction apicale. Cependant, l'absence d'études similaires soulevant le côté thérapeutique des dents calcifiées n'a pas permis de comparer les résultats de ce travail.

En effet, en présence de calcifications, le principal objectif est leur élimination complète afin d'accéder à l'ensemble du réseau canalaire. Les techniques employées seront différentes selon la position de la calcification: au niveau de la chambre pulpaire ou au niveau d'un canal. L'étude radiologique préalable à tout traitement endodontique revêt ici une importance primordiale pour objectiver la présence de calcifications et leur position.

L'élimination des calcifications coronaires repose sur l'établissement d'une cavité d'accès idéale. La sensation de chute, associée à l'entrée dans la chambre pulpaire, ne se produit pas en présence des calcifications. L'étendue de la calcification est le plus souvent délimitée par une démarcation colorimétrique entre la dentine des parois canaux et le tissu calcifié central. À ce stade, les aides optiques et principalement le microscope opératoire sont des outils précieux pour mieux visualiser les tissus dentinaires, calcifiés et pulpaires.

La démarcation est alors élargie à l'aide d'inserts ultrasonores ou soniques appropriés sous contrôle

visuel constant. L'importante production de débris est éliminée à l'aide de l'irrigation externe couplée aux ultrasons ou inserts soniques. Une fois la calcification totalement circonscrite au sein de la cavité d'accès, l'objectif est de la mobiliser afin de la ressortir d'un seul bloc à l'aide d'un excavateur endodontique inséré sous la calcification et animé d'un mouvement de levier [16].

Cette étape, peut être réalisée également en utilisant un laser qui permettra le fractionnement du pulpolithe en quelques tirs (de 10 à 50) soit en 0,5 à 1,5 seconde. En outre, l'usage du laser peut compromettre le repérage des canaux ou leur cathétérisme [17,18].

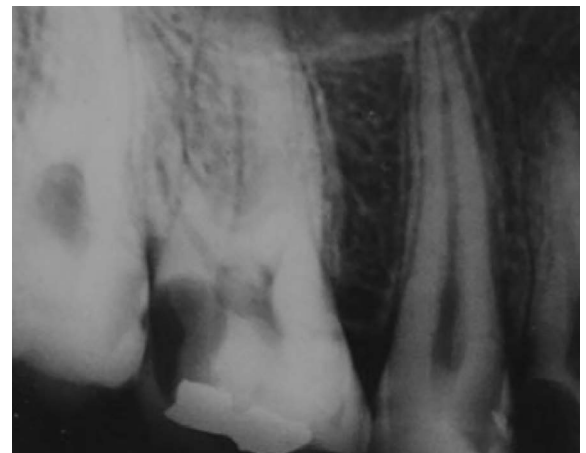
L'élimination des calcifications canales repose sur l'insertion initiale des limes de petit calibre (K 08, K 010) précurbées, associée à une irrigation per-opératoire à l'hypochlorite de sodium (2,5 % à 5 %). L'action solvante de NaOCl permet une digestion des substances organiques participant à l'adhérence de la calcification.

Les limes manuelles vont favoriser la mobilisation de la calcification par l'établissement de mouvement de va-et-vient de faible amplitude une fois la calcification dépassée, ainsi, la répétition des séquences instrumentales et d'irrigation favorise le reflux coronaire de la calcification canalaire et son élimination par l'aspiration opératoire [14]. Une adjonction de gel lubrifiant et chélatant d'EDTA peut apporter un bénéfice pour une insertion plus facile des instruments manuels et l'élimination de la phase minérale des adhérences du pulpolithe [19,20]. Dans le cas de volumineuses calcifications canales et si la situation clinique le permet (visibilité, accessibilité) des inserts ultrasoniques sont utilisés pour détruire cette obstruction calcique, toujours sous contrôle visuel [16].

Une des limites de cette étude était la population incluse qui n'a pas permis de comparer entre les dents



▲ Fig. 1 : Radiographie rétro-alvéolaire montrant la présence d'une calcification de la chambre pulpaire de la 36 et 37.



▲ Fig. 2 : Radiographie rétro-alvéolaire montrant la présence d'un pulpolithe au niveau de la chambre pulpaire d'une 1<sup>re</sup> molaire supérieure cariée.

saines et pathologiques, concernant la fréquence de calcifications, du fait que toutes les dents étudiées présentant des pathologies nécessitant un traitement endodontique ; ainsi que les limites de la radiographie qui ne permet de détecter que les masses calcifiées dont le diamètre est supérieur à 200 µm. Par contre, ce travail nous a permis d'évaluer l'effet des calcifications sur la qualité immédiate du traitement endodontique.

## CONCLUSION

Les dégénérescences calciques pulpaire sont des formations physiopathologiques assez fréquentes, qui peuvent toucher toutes les dents surtout les molaires et prémolaires ». La présence de ces calcifications semble influencer la qualité du traitement endodontique, d'autres études seront souhaitables pour confirmer ce constat.

## Bibliographie

- [1] Al-Hadi Hamasha A, Darwazeh A. Prevalence of pulp stones in Jordanian adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 730-2.
- [2] Baghdady VS, Ghose LJ, Nahoom HY. Prevalence of pulp stones in a teenage iraqi group. *J Endod* 1988; 14: 309-11.
- [3] Sener S, Kobankara FK, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. *Clin Oral Invest* 2009; 13: 209-215.
- [4] Goga R, Chandler NP, Oginni AO. Pulp stones: a review. *Int Endod J* 2008; 41: 457-68.
- [5] Ranjitkar S, Taylor JA, Townsend GC. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Australians. *Aust Dent J* 2002; 47: 36-40.
- [6] Sisman Y, Aktan AM, Tarim-Ertas E, Ciftçi ME, Sekerci AE. The prevalence of pulp stones in a Turkish population: A radiographic survey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(2): 212-7.
- [7] National Radiological Protection Board, Royal College of Radiologists. Guidelines on radiology standards for primary dental care. Chilton : NRPB, RCR, 1994; 5: 57-62.
- [8] Pashley DH, Liewehr FR. Structure and functions of the dentin-pulp complex: In: Cohen S, Hargreaves KM. *Pathways of the pulp*, 9th ed, St Louis, USA : Mosby Elsevier. 2006:502-504.
- [9] Kazemizadeh Z, Zargarpoor R, Ahmadi Kohanali J. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones. *QOM University of Medical Sciences J* 2011; 5 :29-33.
- [10] Abdallaoui F, Boulaïch Y. Les calcifications pulpaire : étude anatomique macroscopique de 2340 dents conséquences et attitudes thérapeutiques. *Actual Odontostomatol* 1999; 208: 469-482.
- [11] Gulsahi A; Cebeci AI; Özden S. A Radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in a group of turkish dental patients. *Int Endod J* 2009; 42: 735-9.
- [12] Horsley SH, Beckstrom B, ClarkSJ, Scheetz JP, Khan Z, Farman AG. Prevalence of carotid and pulp calcifications: A correlation using digital panoramic radiographs. *Int J Comp Assist Radiol Surg* 2009; 4: 169-73.
- [13] Malhotra S, Kaur Bal R, Bal CS, Kaur K. Prevalence of pulp stones in north indian population and its correlation with renal stones-A clinical/radiographic study. *Indian J Comprehensive Dent Care* 2012; 2: 127-33.
- [14] Bierenkrant DE, Parashos P, Messer HH. The technical quality of nonsurgical root canal treatment performed by a selected cohort of Australian endodontists. *Int Endod J*. 2008; 41(7): 561-70.
- [15] Pashley DH, Walton RE, Slavkin HC. Histology and physiology of the dental pulp. In: Ingle JI, Bakland LK, eds. *Endodontics*, 5th edn. Hamilton, ON, Canada: BC Decker Inc, 2002: 43-5.
- [16] Garon G, Martin D. Oblitération canalaire : les pulpolithes. *Inf Dent* 2010; 1: 1-5.
- [17] Rocca JP, Jasmin JR, Duprez JP. Removal of calcified attached denticle with a pulsed dye laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 77(3): 281-4.
- [18] Rocca JP, Stabholz A, Berthand MF, Marin N, Maamary S. *Laser et endodontie. Les lasers en odontologie* : CdP France édit, Rueil-Malmaison 2008: 25-35.
- [19] Stewart GG. Gaining access to calcified canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995; 79(6): 764-8.
- [20] Geow WCN, Thong YL. Gaining access through a calcified pulp chamber: a clinical challenge. *Int Endod J* 1998; 31(5): 367-71.