

UNIVERSITÉ DE NANTES
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2010

N°: 11

**LES FÊLURES CORONAIRES :
PREVENTION, DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT.**

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée

et soutenue publiquement par

Josselin HERROUET

Né le 07 décembre 1985

Le 02 avril 2010 devant le jury ci-dessous

Président : **Monsieur le Professeur Olivier LABOUX**

Assesseur : **Madame le Docteur Catherine SOLIMAN**

Co-directeur de Thèse : **Monsieur le Docteur Tony GOURE**

Directeur de Thèse : **Monsieur le Docteur Dominique MARION**

Par délibération en date du 6 décembre 1972, le conseil de la faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Sommaire

1) Introduction	7
2) Généralités sur les fêlures coronaires.....	8
2.1 Classifications des fêlures	8
2.1.1 Différentes terminologies et définitions	8
2.1.2 Différents types de fêlures dentaires	11
2.1.2.1 Fêlures verticales selon AAE.....	11
2.1.2.1.1 Fêlure de l'émail	12
2.1.2.1.2 Fêlure d'une cuspside	12
2.1.2.1.3 Fêlure de la couronne.....	14
2.1.2.1.4 La fracture verticale radiculaire	15
2.1.2.1.5 Fêlure radiculaire	16
2.1.2.2 Autres propositions de classification des fêlures dentaires	17
2.1.2.2.1 Classification selon Talim et Gohil	17
2.1.2.2.2 Classification selon Luebke	17
2.1.2.2.3 Classification selon Williams	18
2.1.2.2.4 Classification selon Clark	18
2.2 Rappels histologiques et physiologiques.....	19
2.2.1 Constitution de la fêlure	19
2.2.2 Le mécanisme de douleur dû à la fêlure	19
2.3 Etiologies.....	21
2.3.1 Étiologie iatrogène.....	21
2.3.2 Étiologie traumatique	23
2.3.3 Etiologie occlusale.....	24
2.3.3.1 L'effet de coin provoqué par les rapports cuspsides/fosses	24
2.3.3.2 Les dysfonctions occlusales.....	26

2.3.4	Bruxisme.....	28
2.3.5	Parafonctions et mauvaises habitudes	29
2.3.6	Facteurs osseux.....	30
2.3.7	Etiologie structurelle.....	30
2.3.8	Contraintes thermiques	30
2.3.9	Piercing ou barre linguale.....	31
2.3.10	Diagnostics différentiels	33
2.4	Épidémiologie	36
2.4.1	La fréquence	36
2.4.2	L'âge.....	36
2.4.3	Le sexe	38
2.4.4	La localisation des dents fêlées.	39
2.4.5	Le passé de la dent.....	41
2.4.5.1	La vitalité	41
2.4.5.2	Les restaurations coronaires	41
2.4.5.3	L'extension des fêlures	43
2.5	Diagnostic.....	44
2.5.1	Anamnèse	45
2.5.1.1	Histoire de la douleur.....	45
2.5.1.2	Histoire du patient.....	46
2.5.2	Examen visuel.....	48
2.5.3	Test de morsure	49
2.5.4	Test de percussion	52
2.5.5	Test radiologique	52
2.5.6	Tests de vitalité pulpaire.....	55

2.5.7	Examen visuel après dépose de la restauration coronaire	55
2.5.7.1	Utilisation de colorants	56
2.5.7.1.1	Bleu de méthylène.....	56
2.5.7.1.2	Teinture d'iode (iode).....	57
2.5.7.1.3	Autres colorants	57
2.5.7.2	Aide visuelle au moyen de matériels optiques.	58
2.5.8	Test de transillumination	60
2.5.9	Exploration	62
2.5.10	Sondage parodontal	62
2.5.11	Exploration chirurgicale	63
2.5.12	Perspectives d'avenir	64
3)	Traitements des fêlures coronaires.....	65
3.1	Les objectifs des traitements	65
3.2	Les facteurs influençant le traitement des dents fêlées	65
3.3	Les traitements des fêlures selon la symptomatologie.....	66
3.3.1	Traitements des dents fêlées asymptomatiques.....	66
3.3.2	Traitements des dents fêlées avec pulpite réversible (Cat II de BAUME).....	67
3.3.2.1	Le traitement initial, précoce	67
3.3.2.2	Le traitement définitif	70
3.3.2.2.1	Amalgame et composite.....	70
3.3.2.2.2	Cerclage périphérique	72
3.3.2.2.3	Traitement endodontique et recouvrement des cuspidés	76
3.3.3	Traitements des dents fêlées avec pulpite irréversible ou avec nécrose (Cat III et IV de BAUME).	77
3.3.4	Traitements des fêlures avec un délabrement coronaire important.....	79

3.4	Traitements des fêlures selon leur étiologie	80
3.5	Les perspectives d'avenir	80
3.5.1	Le laser	80
3.5.2	Les nanotechnologies	81
3.6	Le pronostic	82
3.7	Récapitulatif	82
4)	Prévention des fêlures coronaires.....	84
4.1	Prévention des fêlures iatrogéniques.....	84
4.1.1.1	Prévenir l'apparition des fêlures.....	84
4.1.1.2	Prévenir l'extension des fêlures asymptomatiques.....	85
4.1.1.3	Prévenir les extensions des fêlures symptomatiques	86
4.2	Prévention des fêlures traumatiques.....	86
4.2.1	Equilibrer l'occlusion	86
4.2.2	Réaliser un ajustement occlusal prophylactique.....	87
4.3	Prévention des fêlures liées au bruxisme	87
4.3.1	Reconnaître le bruxisme	88
4.3.2	Prévenir les conséquences du bruxisme en éduquant le patient et modifiant ses comportements.....	89
4.3.3	Prévenir le bruxisme par une approche odontologique	91
4.3.3.1	L'approche orthopédique : les orthèses occlusales.....	91
4.3.3.2	L'approche restauratrice	92
5)	Conclusion.....	93

1) Introduction

La fêlure coronaire représente souvent une énigme pour le chirurgien dentiste. S'il lui est plus aisé de diagnostiquer une pulpite, une gingivite, ou bien même une lésion péri-apicale, la fêlure est quant à elle plus sournoise, plus compliquée à diagnostiquer. Les éléments de diagnostic principaux comme la radiographie sont des sources inadaptées face aux fêlures dentaires. Le praticien est souvent désorienté, et seule une bonne connaissance du sujet lui permettra d'aboutir à un bon diagnostic. Pour Türp et coll. (94), c'est une « source de frustration pour le patient et le praticien ».

L'incidence des fêlures coronaires est inévitablement en augmentation. En effet, les progrès de la médecine couplés aux progrès de l'odontologie restauratrice font que la population a une espérance de vie plus importante et conserve ses dents plus longtemps. Par conséquent, ces personnes sont d'autant plus sujettes aux fêlures coronaires que leurs dents sont soumises plus longtemps aux forces mécaniques masticatoires. Elles sont aussi plus fragiles du fait d'une probabilité accrue à recevoir des restaurations conservatrices.

De plus, le stress, considéré comme le mal du XXI^{ème} siècle, peut entraîner de mauvaises habitudes (mordillement de stylo) ou un bruxisme.

Selon Homewood (49), le syndrome de la dent fêlée est une pathologie assez fréquente. En effet, elle arriverait approximativement une fois par semaine dans une pratique de chirurgie dentaire normale. La fêlure est une pathologie importante à prendre en considération, elle serait, d'après Geurtsen (39), le troisième plus grand facteur de pathologie dentaire dans les pays industrialisés après les caries et les maladies parodontales.

Ainsi, il convient de se demander comment diagnostiquer une fêlure coronaire, quels sont les traitements adaptés et enfin comment prévenir l'apparition d'une fêlure.

2) Généralités sur les fêlures coronaires

2.1 Classifications des fêlures

2.1.1 Différentes terminologies et définitions

« Fêlure dentaire » et « fissure dentaire » sont deux synonymes utilisés dans la littérature. Elle est aussi appelée « fracture incomplète » (47). Les fêlures dentaires d'origine coronaire font partie de la famille des fêlures verticales. Ces dernières n'intéressent que les dents postérieures (excepté les fêlures de l'émail retrouvées aussi dans les dents antérieures).

Dans la littérature Nord-Américaine, on parle alors de CTS, « cracked tooth syndrom »(16), syndrome de la dent fêlée, alors que dans la littérature britannique on parle de ITFs « Incomplete tooth fractures », fracture dentaire incomplète (17; 32).

La terminologie faisant référence aux fêlures coronaires a évolué depuis le milieu du XXème siècle au fur et à mesure de l'évolution des connaissances sur le sujet. De nombreux termes et définitions évoquant les fêlures dentaires sont alors apparus. (cf. tableau 1)

Gibbs, en 1954 (40) fut le premier à décrire les symptômes cliniques d'une fêlure d'une dent postérieure impliquant une cuspside en le nommant « douleur d'une fracture cuspidienne ».

De 1954 à 1964, d'autres terminologies furent proposées. Elles ne furent que descriptives, les auteurs ne s'appuyant que sur les symptômes des fêlures coronaires (32).

Le « syndrome de la dent fêlée » (CTS, Cracked Tooth Syndrom) a été évoqué pour la première fois en 1964 par Cameron qui le décrit comme « *une fracture incomplète symptomatique d'une dent postérieure vitale, qui implique la dentine et qui s'étend occasionnellement jusqu'à la pulpe et au ligament parodontal* » (16). Cameron est le premier à proposer des méthodes pour amener un diagnostic. Cependant dans cette proposition il existe quelques confusions : l'auteur parle dans sa définition de dent vitale, alors qu'il rapporte plus tard que seulement 70 % des dents ayant le syndrome de la dent fêlée sont vitales (19). Selon Kahler (54), le terme de syndrome de la dent fêlée est trompeur car il n'existe pas une série de symptômes précis pour décrire avec certitude une fêlure dentaire : en effet les symptômes varient selon que la dent est vitale, inflammée, nécrosée ou bien même dépulpée (79).

En 1977 Maxwell et Braly, après avoir révisé la littérature sur le sujet concluent que les auteurs décrivent la même entité clinique. Ils préconisent alors d'utiliser le terme de « fracture incomplète de la dent » déjà évoqué dans les années 1957 par Ritchey (32; 72).

D'autres termes furent introduit ensuite pendant une vingtaine d'années.

En 1995, l'IASP (l'Association internationale pour l'étude de la douleur) définit la fêlure dentaire comme une « *douleur dentaire brève et aigue souvent mal comprise allant jusqu'à la fracture d'un segment de la dent* »(73).

En 2001, Ellis considère que les termes et définitions apparus dans la littérature évoquant les fêlures et les fractures non distinctes sont trop nombreux et entraînent des difficultés dans l'établissement d'un diagnostic, d'un pronostic et du traitement. Il propose alors, comme Maxwell, Braly et Ritchey le terme de « fracture incomplète de la dent » en la décrivant comme une « *fracture plane d'une direction et profondeur inconnues, passant à travers la structure dentaire et qui éventuellement progresse pour communiquer avec la pulpe et/ou le ligament parodontal* ». Les fêlures peuvent être retrouvées parmi les dents asymptomatiques ou symptomatiques et sont un des facteurs des maladies pulpaires (32).

Année	Auteurs	Terminologie	traduction/définition
1954	Gibbs	Cuspal fracture odontalgia	Douleur dentaire due à une fracture cuspidienne
1957	Ritchey	Incomplete tooth fracture	Fracture incomplète de la dent
1961	Sutton	Crack lines	Une rupture de la continuité de la dent révélée par une ligne de fêlure transversale visible
1962	Sutton	Greenstick fractures	Ruptures incomplètes
1964	Cameron	Cracked tooth syndrome	Syndrome de la dent fêlée : Fracture incomplète symptomatique d'une dent postérieure vitale, qui implique la dentine et qui s'étend occasionnellement jusqu'à la pulpe et au ligament parodontal
1972	Wiebusch	Hairline fracture	Fracture mineure des fragments qui restent en place
1973	Hiatt	Incomplete Crown-Root Fracture	Fracture incomplète des couronnes et des racines dentaires
1974	Talim et Gohil	Incomplete coronal fracture	Fracture coronaire incomplète
1976	Silvestri	Split-Root Syndrome	Syndrome de la racine fissurée
1977	Maxwell et Braly	Incomplete Tooth Fracture	Fracture coronaire incomplète
1981	Andreasen	Enamel infraction	Infraction amélaire : Une fracture incomplète de l'émail sans perte de substance dentaire
1983	Abou-Ras	Tooth structure cracks	Fêlure de la structure dentaire : une ligne qui casse ou fissure la continuité de la surface dentinaire mais qui ne sépare pas visiblement la surface
1983	Abou-Ras	Crack/craze lines	Ligne de fêlure localisée dans l'émail coronaire
1984	Luebke	Incomplete tooth fracture	Une fracture manifeste mais sans séparation visible de fragments
1986	Brännström	Dentin crack syndrome	Syndrome de la dentine fêlée
1989	Schweitzer	Odontiatrogenic tooth fracture	Fracture dentaire iatrogénique
1990	Ehrmann & Tyas	Cracked tooth syndrome	Syndrome de la dent fêlée : fracture incomplète symptomatique d'une dent postérieure vitale, qui implique la dentine et qui s'étend occasionnellement jusqu'à la pulpe et au ligament parodontal
1998	Zuckerman	Cracked tooth	Dent fêlée : les segments fracturés sont toujours joints entre eux par une portion de la dent qui n'a pas été atteinte
2001	Ellis	Incomplete tooth fracture	Une fracture de profondeur et direction inconnues passant à travers la structure dentaire qui peut éventuellement progresser pour communiquer avec la pulpe et/ou le ligament parodontal

Tableau 1- Les différentes terminologies de la fêlure depuis 1954

2.1.2 Différents types de fêlures dentaires

2.1.2.1 Fêlures verticales selon AAE

Les fêlures dentaires d'origine coronaire sont issues de la famille des fêlures dentaires verticales. L'American Association of Endodontics, l'AAE, en propose une classification (6). La localisation, la profondeur et l'extension de la fêlure ayant une importance primordiale dans le traitement, l'AAE a voulu clarifier les choses en classant les fêlures verticales en cinq catégories :

- Fêlure de l'émail
- Fêlure d'une cuspid
- Fêlure de la couronne
- Fêlure radiculaire
- Fracture verticale radiculaire

La fêlure d'une cuspid, la fêlure de la couronne et les fractures verticales radiculaires ont une origine coronaire, occlusale et s'étendent apicalement.

Les fêlures verticales impliquent majoritairement les dents postérieures exceptées les fêlures de l'émail.

L'AAE réalise un classement des fractures verticales qui ne concerne donc pas les fractures horizontales qui touchent ordinairement les dents antérieures lors de traumatismes.

2.1.2.1.1 Fêlure de l'émail

Chez l'adulte, la plupart des dents postérieures sont atteintes par les fêlures de l'émail (de l'anglais « craze lines »). Ces dernières passent le plus fréquemment par les crêtes marginales et s'étendent vers les faces vestibulaires et linguales. Ces fêlures peuvent aussi atteindre l'émail de dents antérieures.

Comme seul l'émail est atteint, il n'y a aucune douleur et seul un retentissement esthétique peut être noté. Visuellement, elles se confondent avec les autres types de fêlures et se différencient grâce au test de transillumination. En effet, dans le cas de fêlure de l'émail la lumière n'est pas interrompue contrairement aux autres types de fêlure.



Figure 1-Fêlure de l'émail. CHAMBERLAND et coll.
http://www.fmd.ulaval.ca/documents/journees_2009/3.Affiche.pdf (22)

2.1.2.1.2 Fêlure d'une cuspid

Les fêlures de cuspid (de l'anglais « fractured cusp ») sont les fêlures les plus simples à diagnostiquer et à traiter. Ce sont aussi celles qui ont le meilleur pronostic surtout si leur extension reste supra-gingivale.

Les fêlures sont en général le résultat d'un manque de support dû à un affaiblissement des crêtes marginales. En vue occlusale, il est courant que la fêlure ait une composante mésio-distale ainsi qu'une composante linguo-vestibulaire.



Figure 2- Fêlure d'une cuspidé d'après l'AAE. [Http://www.aae.org/](http://www.aae.org/)

En vue distale ou mésiale, la fêlure s'étend de la crête marginale jusqu'en cervical. Elle se termine généralement parallèlement à la gencive marginale ou légèrement sous gingivale. En général, une seule cuspidé est atteinte.



Figure 3-Fêlure d'une cuspidé. MARTIN et coll. Inf Dent. 2008. (69)

2.1.2.1.3 Fêlure de la couronne

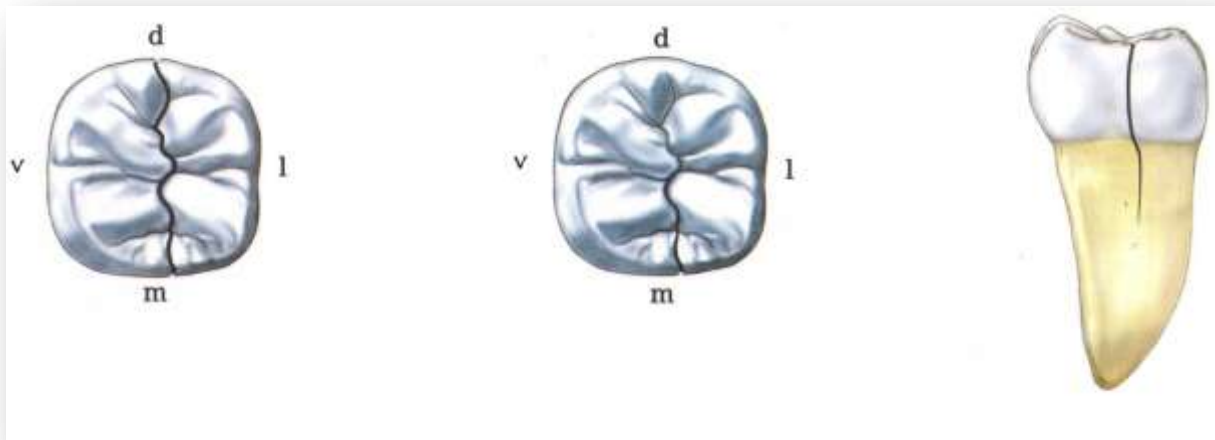


Figure 4- Fêlure de la couronne d'après l'AAE. <http://www.aae.org>

La fêlure coronaire (de l'anglais « cracked tooth ») s'étend de la couronne vers l'apex. En vue occlusale, elle est plus centrée que les fêlures des cuspides, et va par conséquent provoquer plus facilement des pathologies pulpaires ou péri-radicaire lorsqu'elle s'étend apicalement.

La fêlure coronaire a plus généralement une extension mésio-distale mais peut aussi avoir une extension linguo-vestibulaire notamment chez les molaires mandibulaires. Elle touche soit une seule soit les deux crêtes marginales.

La fêlure coronaire n'atteint pas les dents antérieures et très rarement les prémolaires mandibulaires.

Les signes et symptômes de la fêlure dépendent en majeure partie de son extension apicale.

2.1.2.1.4 La fracture verticale radiculaire



Figure 5-La fracture verticale radiculaire d'après l'AAE. <http://www.aae.org>

Il s'agit d'une fracture et non pas d'une fêlure. Le plus souvent la fracture radiculaire verticale est la conséquence d'une fêlure coronaire qui s'est étendue apicalement. Une fêlure coronaire centrée aura tendance à devenir une fracture radiculaire.



Figure 6- La fracture verticale radiculaire. RIVERA. 2009.
<http://amalgam.uio.no/om/iko/fagavdelinger/endodonti/Spesialutd/TannsprekkerHut.pdf> (81)

C'est une fracture le plus souvent mésio-distale qui va d'une crête marginale à une autre et s'étend apicalement jusqu'à la racine. Elle divise la dent en deux fragments. Un diagnostic se fait aisément à l'examen clinique par mobilité des fragments lorsqu'une sonde est placée dans le trait de fracture.

2.1.2.1.5 Fêlure radulaire



Figure 7- Fêlure Radulaire d'après l'AAE. <http://www.aae.org>

Les fêlures radulaires débutent dans la racine et n'ont pas d'origine coronaire directe.



Figure 8-Fêlure radulaire sur 22, RIVERA. 2009.
<http://amalgam.uio.no/om/iko/fagavdelinger/endodonti/Spesialutd/TannsprekkerHut.pdf>

2.1.2.2 Autres propositions de classification des fêlures dentaires

2.1.2.2.1 Classification selon Talim et Gohil

Cette classification date de 1974. Talim et Gohil ont classé les fractures dentaires en fonction de leur profondeur. Elle prend ensuite en compte les composantes verticales et horizontales, et divise pour finir ces fractures selon qu'elles sont complètes ou incomplètes (92).

Classe 1 – Fracture impliquant l'émail		
a. Fracture de l'émail horizontale ou oblique		
b. Fracture de l'émail verticale	1. Complète	2. Incomplète
Classe 2 - Fracture impliquant l'émail et la dentine sans atteindre la pulpe		
a. Fracture horizontale ou oblique		
b. Fracture verticale	1. Complète	2. Incomplète
Classe3 – Fracture de l'émail et de la dentine impliquant la pulpe		
a. Horizontale		
b. Verticale	1. Complète	2. Incomplète
Classe 4 - Fracture de la racine		
a. Fracture de la racine verticale ou oblique		
b. Fracture de la racine horizontale	1. Fracture impliquant la pulpe	
	2. Fracture n'impliquant pas la pulpe	1. du tiers cervical
		2. du tiers moyen
		3. du tiers apical

2.1.2.2.2 Classification selon Luebke

En 1984, Luebke divise les fractures complètes des fractures incomplètes. Il prend en compte dans son classement l'extension de la fracture par rapport à l'os ainsi que l'atteinte parodontale (64).

Classe 1 - Fracture incomplète, supra-osseuse sans atteinte parodontale.
Classe 2 - Fracture incomplète, supra-osseuse avec atteinte parodontale mineure.
Classe 3 - Fracture complète ou incomplète, intra-osseuse avec atteinte parodontale majeure.

2.1.2.2.3 Classification selon Williams

En 1988, Williams sépare les fractures complètes des fractures incomplètes et classe ces dernières selon leur extension (98).

Catégorie1 – Fracture incomplète verticale intéressant l'émail et la dentine mais pas la pulpe
Catégorie2 – Fracture incomplète verticale atteignant la pulpe
Catégorie 3 – Fracture incomplète verticale
Catégorie 4 – Fracture qui divise la dent complètement

2.1.2.2.4 Classification selon Clark

En 2003, Clark classe les fêlures selon le risque de pathologie sous jacente qu'elles peuvent entraîner (18).

Type 1 fêlure – Peu ou pas de risque de pathologie sous jacente
Type 2 fêlure – Risque modéré de pathologie sous jacente
Type 3 fêlure – Haut risque de pathologie sous jacente

2.2 Rappels histologiques et physiologiques.

2.2.1 Constitution de la fêlure

Les coupes histologiques de dents fêlées montrent divers degrés d'inflammation pulpaire avec la présence de cellules géantes, de macrophages, de micro-abcès et de débris nécrotiques. Une activité dentino-clastique avec résorption est aussi observée en regard de la zone de fêlure. Lorsque la dentine est exposée depuis longtemps, une fibrose pulpaire peut être constatée avec des gros faisceaux de fibres de collagène en continuité avec la dentine secondaire (31).

Ce mécanisme est connu et semblable à celui d'une pulpite chronique, cependant la quantité de bactéries est beaucoup plus faible que celle provoquée par une carie ; l'inflammation se déroule aussi plus lentement (71).

2.2.2 Le mécanisme de douleur dû à la fêlure

La douleur engendrée par la fêlure serait due aux mouvements rapides du fluide dentinaire contenus à l'intérieur des tubuli. Cette théorie est nommée « théorie hydrodynamique de la sensibilité dentinaire ». Elle a été décrite en premier par Gisy en 1900 et prouvée scientifiquement par Brännstrom en 1962 (54).

La conduction de la douleur reposerait en partie sur les mouvements du fluide dentinaire à l'intérieur des canalicules, entraînant le déplacement des prolongements odontoblastiques, tirillant à leur tour les fibres nerveuses nociceptives. Brännstrom a mis en évidence que des différences de pression positive (sondage, fraisage, chaleur) ou négative (jet d'air, solutions déshydratantes) provoquent ces déplacements (53).

Ces mouvements stimulent des récepteurs : les fibres A delta (fibres rapides myélinisées) qui se trouvent à proximité des corps cellulaires des odontoblastes à la jonction dentine pulpe. Cette stimulation provoque une douleur aigue de courte durée révélatrice d'une dent vitale. La douleur est produite par le mouvement du fluide dentinaire lorsque la fêlure s'ouvre par une pression sur la cuspide responsable. Cela explique aussi la courte douleur aigue (le fluide revient lorsque la pression sur la cuspide est relâchée). Lorsque des toxines bactériennes infiltrent la pulpe, la douleur aigue de courte durée apparait plus souvent que la normale car le seuil de douleur des fibres A diminue à cause de l'inflammation bactérienne (11).

70% à 80% des fibres nerveuses de la pulpe sont des fibres non myélinisées, connus sous le nom de fibre C. Ces fibres sont moins rapides, elles conduisent l'information plus lentement. Un second type de douleur est produit par la stimulation des fibres C en réponse à la chaleur, à la déformation mécanique et à l'inflammation. Il en résulte une douleur sourde et difficile à localiser. Si une dent fêlée est atteinte de ces symptômes, un traitement d'urgence est requis(8).

Une dent fêlée avec une pulpite peut présenter une douleur sévère de courte durée par les fibres A puis une douleur sourde, prolongée et irradiante due à la stimulation des fibres C (49; 83).

2.3 Etiologies

2.3.1 Étiologie iatrogène

L'une des causes principales des fêlures coronaires est iatrogène. Shweitzer, en 1989, les a même appelées les « *fractures dentaires odonto-iatrogènes* »(86).

Selon Cameron, le plus important est la prise de conscience par le chirurgien dentiste que les fêlures existent, afin de répondre au mieux aux symptômes des patients (16). En effet, si la fêlure n'est pas connue, elle n'est pas recherchée, la conduite à tenir ne sera donc pas adaptée.

Les causes iatrogéniques sont multiples :

- Selon Türp, en 1996, les **préparations cavitaires des restaurations conservatrices** peuvent être responsables des fêlures coronaires. Par exemple, une restauration de type MOD (Mésio-Occluso-Distale) sur une prémolaire maxillaire à l'aide d'un amalgame divise la dent en deux parties, affaiblissant les cuspides vestibulaire et palatine. L'amalgame a besoin d'un support dentaire pour sa restauration. Cependant, alors que la structure dentaire est affaiblie par la préparation cavitaire, elle ne reçoit aucune protection par cette restauration. Le problème est aussi augmenté par les charges occlusales émises sur les cuspides non protégées(94). Homewood ajoute que la présence d'un isthme important au niveau occlusal affaiblit considérablement la dent (49).
- Türp indique aussi que la **présence de caries, de restaurations larges et profondes ou de restaurations inadéquates**, entraînant une perte de tissu dentaire importante, sont des facteurs prédisposant aux fêlures (94). Parallèlement, Homewood en 1998, indique que les fêlures sont trois fois plus fréquentes dans une dent affaiblie par les restaurations de l'une ou des deux crêtes marginales, que dans les dents traitées seulement avec une

restauration occlusale simple (49). Selon Lynch, des soins inadaptés seraient une autre cause de fêlures. Il cite par exemple **une sur-préparation des cavités, une protection insuffisante des cuspides par les onlay/inlays, une relation cusptide-fosse trop profonde ou trop épaisse** due à une mauvaise sculpture de la restauration (65).



Figure 9-Restaurations à l'amalgame. SOEHNE http://www.dr-soehne.de/html/l_amalgame.html

- De la même manière, Türp ajoute que **l'expansion de l'amalgame** faisant suite à une contamination par l'humidité pendant sa condensation, peut entraîner une fêlure coronaire (94). Cette expansion est fonction de la teneur en zinc de l'amalgame. De plus, les produits de la corrosion des composants de l'amalgame peuvent diffuser dans les tissus dentaires environnants et provoquer une dénaturation des protéines de la matrice dentinaire, augmentant ainsi la fragilité de la dent.
- Fachin, en 1993, reporte quant à lui, que les fêlures iatrogènes peuvent être dues à une **condensation latérale de gutta percha excessive** pendant l'obturation radiculaire. **Un scellement d'un inlay de manière trop forcée** est aussi susceptible d'engendrer des contraintes au niveau des parois de la cavité qui se traduiront ultérieurement par des fêlures (34).

- Lynch dit aussi qu'une **mise en place de tenons de manière trop brutale** ou des **forces physiques appliquées de façon trop importante lors des compactions des restaurations** (ex : l'amalgame ou plus anciennement les inlays à la feuille d'or), sont d'autres facteurs responsables de fêlures (65).
- La **non-mise en place de composites par incréments successifs** induit un stress sur les parois avec une contraction de polymérisation trop importante (65).
- D'autres auteurs évoquent aussi comme étant responsables de fêlures les **mouvements de torque sur des bridges anciens**. Ils parlent également d'un **excès de force lors des scellements ou collage des couronnes** (65).
- Il est reconnu que les **tenons dentinaires** peuvent conduire à des fêlures ou fractures dentinaires en plus de la possibilité d'effraction pulpaire (65; 83).

2.3.2 Étiologie traumatique

Selon Türp, en 1993, la cause la plus fréquente des fêlures verticales est **l'accident de mastication**. Une rencontre inattendue avec un objet rigide comme un os, un noyau de cerise ou un plomb de chasse pendant une mastication forcée peut entraîner une fêlure. Dans ce cas, le patient se rappellera lors de l'anamnèse un épisode douloureux, violent (94).

Un traumatisme externe provoque habituellement des fractures horizontales des dents antérieures mais peut aussi contribuer à des fêlures verticales. Une chute ou un coup peuvent entraîner des lésions dont les symptômes peuvent apparaître des mois ou des années plus tard. Il est donc recommandé pour les patients de porter une protection intra-buccale durant les sports de contact (94).

2.3.3 Etiologie occlusale

2.3.3.1 L'effet de coin provoqué par les rapports cuspidaires/fosses

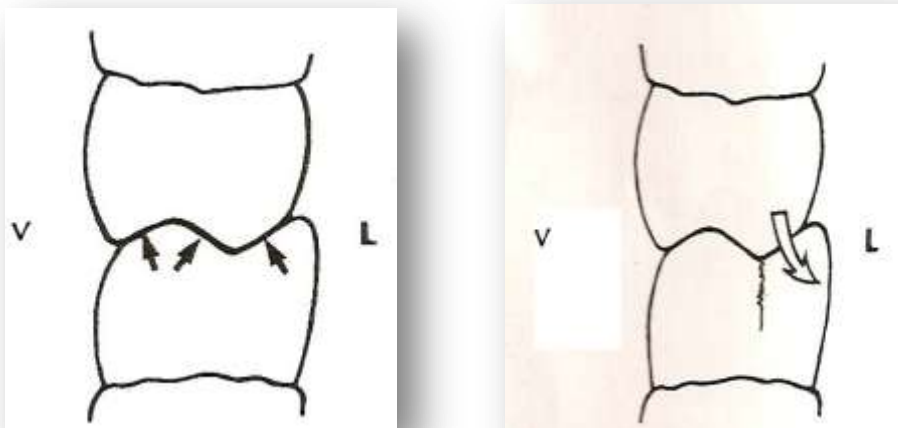


Figure 10- Les cuspidaires fonctionnelles et non-fonctionnelles d'après AGAR. J Prosthet Dent. 1988. (4)

Une fracture incomplète est le plus souvent observée au niveau d'une cuspide « non-fonctionnelle », (ex : la cuspide linguale de la molaire mandibulaire) car la cuspide « fonctionnelle » est soutenue sur son versant interne et externe par la dent opposée. La cuspide non fonctionnelle est donc plus susceptible de se fissurer avec les forces latérales dues au manque de support de son versant externe(4). (cf. figure 10)

La cuspide « fonctionnelle » (vestibulaire) sera donc plus courte et plus usée alors que la cuspide linguale « non-fonctionnelle » sera plus longue. La cuspide vestibulaire a un contact stable lors des mouvements fonctionnels car elle est nichée entre deux cuspides. La cuspide linguale, plus grande est sujette au stress latéral et à la fêlure durant les fonctions occlusales. C'est pourquoi, la cuspide linguale requiert plus fréquemment des ajustements pour prévenir ou traiter le syndrome de la dent fêlée.(4)

Selon Hiatt (47), les effets de coin des relations cuspide-fosse se traduisent essentiellement par des forces de compression sur la cuspide d'appui et des forces de tractions au niveau de la fosse et/ou des crêtes marginales. Ces forces de traction s'exercent sur une zone anatomique plus faible et il peut en résulter une fêlure provenant de l'écartement des cuspides vestibulaires et linguales. Cela serait dû à la situation de la cuspide mésio-palatine des molaires supérieures généralement saillantes qui accentuent l'effet de coin. Ces dernières étant par ailleurs moins vulnérables grâce au pont d'émail qui traverse la face occlusale. A l'inverse, les prémolaires maxillaires ayant un sillon occlusal profond sont plus touchées que les prémolaires mandibulaires. De plus, l'augmentation des contacts cuspides fosses dans des mouvements à vide de la mâchoire contribue à la fatigue de cette zone de faible structure et à l'apparition de fractures dentaires.

Swepton (91) établit de la même façon, qu'un engrènement profond entre les dents peut être un facteur de fractures incomplètes dans les mouvements d'excursion.

2.3.3.2 Les dysfonctions occlusales

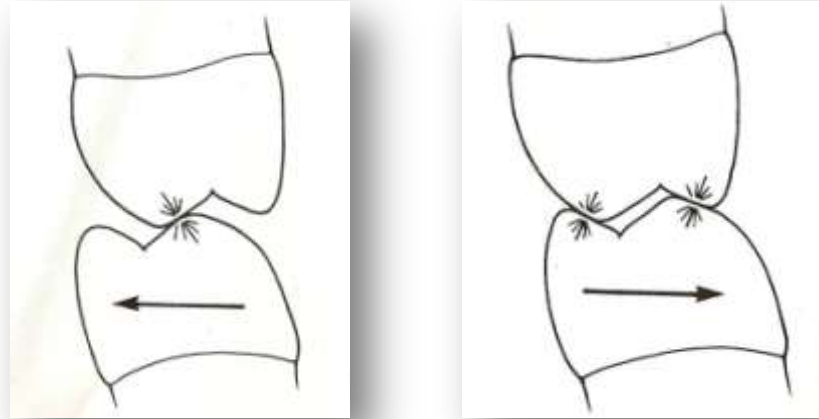


Figure 11- Contact du côté non travaillant (gauche) et contacts excessifs du côté travaillant (droite) d'après AGAR. J Prosthet Dent. 1988.

Swepton (91) dit également qu'un **contact du côté non travaillant** augmente la possibilité de fêlures mésio-distales spécialement s'il y a une restauration intra-croinaire large et profonde. De même, des **contacts excessifs du côté travaillant** contribuent à la fêlure des cuspides vestibulaires maxillaires et de la cuspide linguale mandibulaire surtout avec des contacts multiples et des restaurations intra-cronaires. (cf. figure 11)

Une dysfonction occlusale telle qu'une **absence de guidage antérieur** répercute des forces transversales au niveau des secteurs cuspidés lors des mouvements de diduction (68).



Figure 12-Dysfonction occlusale antérieure. MARTIN et coll. J Soc Odontol Paris. 2008 (70).

Les **classes II et III d'Angle** changent les relations cuspides fosses, et par conséquent les relations occlusales. Une anticipation basée sur cette connaissance permet une détection des fractures incomplètes dentaires (91).

De plus, Ratcliff (80) montre dans son étude qu'il y a 2,3 fois plus de risques d'avoir des fêlures coronaires lorsque le patient a des interférences occlusales que lorsqu'il n'en existe pas. De même, il ajoute qu'avoir à la fois une parafonction, une interférence occlusale et une restauration de la dent multiplie par six le risque d'avoir une fêlure. Il indique de même que la présence de restaurations entraîne un risque vingt neuf fois plus élevé que sans restauration.

Par conséquent, la chronicité des fêlures ainsi que la combinaison de certains facteurs (ex : les restaurations déjà présentes, les interférences, les parafonctions) augmentent la fréquence de la propagation des fêlures (80).

2.3.4 Bruxisme

Le bruxisme est une activité motrice para-fonctionnelle de la musculature masticatrice diurne ou nocturne ayant pour cause principale le stress et pouvant se manifester sous forme de grincement et/ou de serrement dentaires (45). L'hyperactivité musculaire est souvent une sorte d'exutoire du stress. De plus, dès 1973, Hiatt (47) affirme que les patients usent leurs dents dans les mouvements à vide de grincement ou de serrement, provoquant ainsi des fêlures. Dans une étude de 2002 de Fleiter et Mostafa reprise par Martin (71), il apparaît que 25 % des patients non atteints par le bruxisme ont présenté des fêlures asymptomatiques contre 54 % des patients bruxistes. Le bruxisme augmenterait ainsi la probabilité d'avoir des fêlures même s'il n'en est pas la cause exclusive.

Le **serrement** des dents, appelé aussi bruxisme centré, ou forme statique résulte des contractions prolongées des muscles masticateurs, sans déplacement des pièces osseuses.

Le **grincement** de dents, appelé bruxisme excentré ou forme dynamique est le résultat de mouvements mandibulaires dynamiques réalisant des excursions dans les positions excentriques.

Türp (94) affirme qu'un serrement de dents provoqué par un stress élevé et des perturbations émotionnelles entraîne plus facilement des fêlures que le grincement des dents. Ce grincement de dents n'est généralement pas reconnu comme un facteur contribuant aux fêlures. Les grincements seraient par ailleurs plus fréquents que les serrements.

Même si la prévalence du bruxisme est inconnue, des chiffres semblables ont été avancés. Ainsi en 1981, Glaros (41) évoque que 3 à 17% de la population est affectée. En 2003 Lavigne (59), parle de 8 % de personnes atteintes par le bruxisme. Dans tous les cas, les auteurs confirment une forte prévalence du bruxisme, ce qui fait de ce phénomène un facteur de risque élevé pour l'appareil manducateur. Pavone, en 1984 (78), signale que le bruxisme est l'un des désordres les plus nocifs en raison des forces importantes exercées durant le grincement et le serrement des dents.

Homewood (49), en reprenant des études sur les forces masticatoires conclut que la force exercée lors de la mastication n'est pas du tout la même que la force maximale de morsure que peut exercer la mâchoire. Les forces subies par les dents pendant la mastication sont plus légères que les forces maximales pouvant se développer lors du bruxisme. Il reprend ainsi le résultat de deux études montrant que les forces exercées lors de la mastication vont de 20 N à 146 N, cela variant selon la personne et la sorte de nourriture plus ou moins molle (1; 2; 29). Il compare ces chiffres avec ceux de Howell (51) qui affirme que le système stomatognathique peut exercer une force maximale de 800 N. Selon Helkimo (46), la moyenne sur les molaires est plus élevée chez les hommes (448 N) que chez les femmes (357 N).

Un individu a donc la capacité d'exercer des forces occlusales très importantes durant le bruxisme nocturne qui peuvent être plus grandes que les forces volontaires durant un effort conscient. Cela pourrait être dû à une suppression des inhibiteurs corticaux pendant les heures de sommeil, permettant à des forces considérables de s'exercer (10).

Selon Swepston (91), le bruxisme combiné à une restauration intra-coronaire importante peut induire une fracture incomplète.

2.3.5 Parafonctions et mauvaises habitudes

D'après Türp (94), fumer une pipe, mordre son stylo ou ronger ses ongles sont connus pour affaiblir ou fissurer des dents.

Selon Swepston (91), les patients qui mangent des aliments durs sont candidats aux fêlures dentaires. De même, les changements thermiques répétés comme un café chaud suivi par de l'eau glacée peuvent affecter les dents(47).

2.3.6 Facteurs osseux

D'après Swepston (91), les dents avec un support osseux important sont plus susceptibles de se fissurer que les dents mobiles qui bougent dans leur alvéole.

2.3.7 Etiologie structurelle

Selon Türp (94), bien qu'une force suffisamment grande puisse fissurer une dent saine, les fêlures apparaissent plus fréquemment sur des dents affaiblies par des lésions carieuses ou de larges restaurations conservatrices. Il ajoute aussi que les dents avec des cuspidés abruptes ou des sillons profonds sont bien entendu plus vulnérables.

Les fêlures dentaires apparaissent le plus souvent chez les patients plutôt âgés chez qui une dentine moins élastique supporte un émail moins flexible (94).

Les fosses des dents postérieures peuvent être structurellement affaiblies car c'est une zone où les calcifications se regroupent (47).

Au contraire, d'après Walton (96) il n'y aurait pas de relation cliniquement prouvée entre l'anatomie occlusale des dents et les fêlures coronaires.

2.3.8 Contraintes thermiques

Selon Hiatt (47), les contraintes thermiques semblent être un facteur étiologique significatif dans les fractures incomplètes. Il a été démontré, *in vitro*, la création de fêlures verticales à l'interface émail/dentine après 3000 cycles thermiques entre 30 et 60°C (entre 90 et 140°F), ce qui correspond aux chocs thermiques d'origine alimentaire au cours d'une année. Ces contraintes d'origine thermique peuvent être amplifiées par la présence d'un matériau d'obturation dont le coefficient de dilatation thermique diffère de façon importante de celui de la dent.

Les coefficients de dilatation thermique des matériaux d'obturation sont beaucoup plus élevés que celui de la dent. Ils indiquent la capacité pour le matériau de réagir à un stimulus thermique potentiel. Il est de $11,4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour l'émail, $8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour la dentine, $25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour l'amalgame et il va de $30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ à $60 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour les composites (75).

2.3.9 Piercing ou barre linguale

DiAngelis, en 2008 (30), ajoute le piercing lingual et la barre linguale à la liste des étiologies des fêlures coronaires et de leurs propagations. Les patients avec une langue percée doivent être mis en garde sur le risque de possibles conséquences sur les tissus dentaires en plus des possibilités d'infections. Selon lui, les dentistes doivent prendre conscience de ce risque et par conséquent être plus méfiant lors de douleurs inconnues chez les patients portant une barre linguale.



Figure 13-La barre linguale. DI ANGELIS. J Am Dent Assoc 1997.



Figure 14- Piercings linguaux. DIANGELIS. J Am Dent Assoc 1997

2.3.10 Diagnostics différentiels

Pour connaître les diagnostics différentiels de la fêlure, il faut que le chirurgien dentiste ait conscience de leur existence. Cameron (19) en cite deux exemples : dans son étude, deux personnes présentaient des douleurs importantes qui étaient considérées par leur médecin comme étant des névralgies essentielles du trijumeau. L'un d'entre eux, était traité par Tégrétol®, tandis que l'autre devait se faire opérer. Finalement, après avoir réalisé le diagnostic de fêlure et leurs traitements, leurs douleurs oro-faciales ont disparu.

Les fêlures coronaires verticales doivent être différenciées :

- des fêlures horizontales : l'histoire de la douleur, l'histoire de la dent causale sont aussi importantes à prendre en compte pour amener au bon diagnostic. Pour différencier une fêlure horizontale d'une verticale, il faut demander au patient si la douleur est survenue suite à un traumatisme comme une chute, ou si elle est apparue accidentellement lors de la mastication sur quelque chose de dur. En cas de traumatisme, il se produira plus généralement des fractures horizontales sur les dents antérieures. Il peut cependant y avoir une composante verticale. Quant à l'accident de mastication, cela entraîne plutôt des fêlures verticales sur les dents postérieures, même s'il existe aussi des composantes horizontales(83).
- des fractures complètes : Simon et Ellis (33), montrent que les fractures dentaires peuvent venir à tout âge alors que les fractures incomplètes, au contraire, sont plus souvent associées à un groupe de personnes plutôt âgées.

- des caries, des pulpites, des lésions apicales, des sinusites :
 - Selon Türp (94), un patient atteint de fêlure est capable de localiser la source de la douleur. Cet élément permet de différencier ce syndrome d'une autre cause de douleur dentaire telle qu'une pulpite ou une lésion péri-apicale qui sont plus généralement sourdes, lancinantes et diffuses.
 - Les propos de Cameron (19) ne sont pas en accord avec ceux de Türp. Cameron explique que la douleur est diffuse et difficile à localiser pour le patient.
 - Avant de soupçonner une fêlure coronaire, il est important d'éliminer la possibilité d'une douleur venant de **restaurations défectueuses, de caries, de pulpites, d'infections parodontales ou sinusiennes**. Les radiographies intra-orales, bien qu'elles ne s'avèrent pas révélatrices des lignes de fêlures mésio-distales, sont des examens complémentaires importants puisqu'elles permettent d'éliminer d'autres pathologies.
 - Une tuméfaction persistante et douloureuse à la palpation peut apparaître coronairement au niveau d'une fêlure. Cette localisation est différente d'une tuméfaction due à un **abcès apical** qui apparaît au niveau de l'apex de la dent (83).
 - Cependant la tuméfaction de la fêlure peut être confondue avec les tuméfactions faisant suite à un **canal non traité, à une racine perforée pendant le traitement endodontique ou à un abcès parodontal** (83). Les symptômes engendrés par les fêlures d'origine coronaire peuvent être confondus avec les symptômes d'une **restauration fracturée ou d'une reprise carieuse sous une restauration**. A la différence d'une fêlure, ces deux éléments peuvent être détectés par la radiographie. Le manque d'étanchéité coronaire peut aussi produire une sensibilité à la différence de température et peut être associé à une douleur lors de la mastication (5).

- des perforations radiculaires et des résorptions internes : La radiographie permet aussi d'éliminer les perforations radiculaires et les résorptions internes ou externes qui peuvent causer des symptômes similaires (83).
- des douleurs galvaniques : Une douleur galvanique associée le plus souvent à une restauration récente à l'amalgame doit être prise en compte dans le diagnostic différentiel. Cette douleur apparaît juste au moment où les dents du patient rentrent en contact et décroît au fur et à mesure que les contacts dentaires s'accomplissent. Au contraire pour les fêlures, c'est lors de l'occlusion maximale puis au relâchement que la douleur est importante (83; 74).
- Des douleurs oro-faciales et des désordres psychologiques : il faut aussi évaluer l'histoire médicale pour exclure des douleurs d'origine oro-faciale ou des désordres psychiatriques (94).

2.4 Épidémiologie

2.4.1 La fréquence

La fréquence des fêlures coronaires reste inconnue et semble difficile à établir. Une chose est sûre, elles ne sont pas rares et sembleraient être en augmentation. Des incidences de 34 % à 74 % ont été citées (16; 47).

D'après une étude de Bader (12), l'incidence des fractures complètes s'élève à 5 dents pour 100 adultes par an, dont 3.1 dents seraient des molaires et 1.3 des prémolaires.

Pour Geurtsen (39), la fêlure est une pathologie importante à prendre en considération, elle serait le troisième plus grand facteur de maladie dentaire dans les pays industrialisés après les caries et les maladies parodontales.

2.4.2 L'âge

Les auteurs sont tous unanimes pour confirmer que les fêlures dentaires apparaissent en grande majorité à l'âge adulte. Même si elle atteint l'ensemble de cette population adulte, la fêlure semble toucher principalement l'adulte plutôt âgé, c'est-à-dire les individus de plus de 40 ans. Selon Ratcliff (80), la présence de fêlure est « âge-dépendant » :

- Dans ce sens, Cameron (19) rapporte que 30 % des personnes avec des dents fêlées avaient plus de 60 ans, 28% avaient entre 50 et 60 ans, et 22 % entre 40 et 50 ans soit 80% des dents fêlées étudiées qui avaient eu lieu chez des personnes de plus de 40 ans.
- Roh et Lee (82), confirment que les fêlures apparaissent particulièrement chez les plus de 40 ans. (31,2 % entre 40 ans et 50 ans, 26,6% entre 50 ans et 60 ans).

- En 1999, MacFarlane et Ellis (33), montrent que les fractures dentaires peuvent survenir à tout âge alors que les fractures incomplètes sont associées à un groupe de personnes assez âgées.
- Hiatt (48), a réalisé une étude de 100 dents avec fractures incomplètes symptomatiques chez 64 patients. Il note qu'il n'a pas eu de cas nécessitant un traitement après fracture incomplète avant l'âge de 26 ans. Une nette augmentation des fêlures apparaît entre 30 et 50 ans et diminue ensuite. Ce déclin est le résultat, selon cet auteur, d'un nombre moins important de dents présentes dans la cavité buccale après un certain âge.
- En 2009, dans une étude menée au Nigeria sur 370 patients adultes, Udoye et Jafarzadeh (95), retrouvent à peu près les mêmes chiffres que leurs prédécesseurs. (12,1% pour les 18/30 ans, 24, 2% pour les 31/40 ans, 36,4% pour les 41/50 ans, et 27,3% pour les plus de 51 ans)

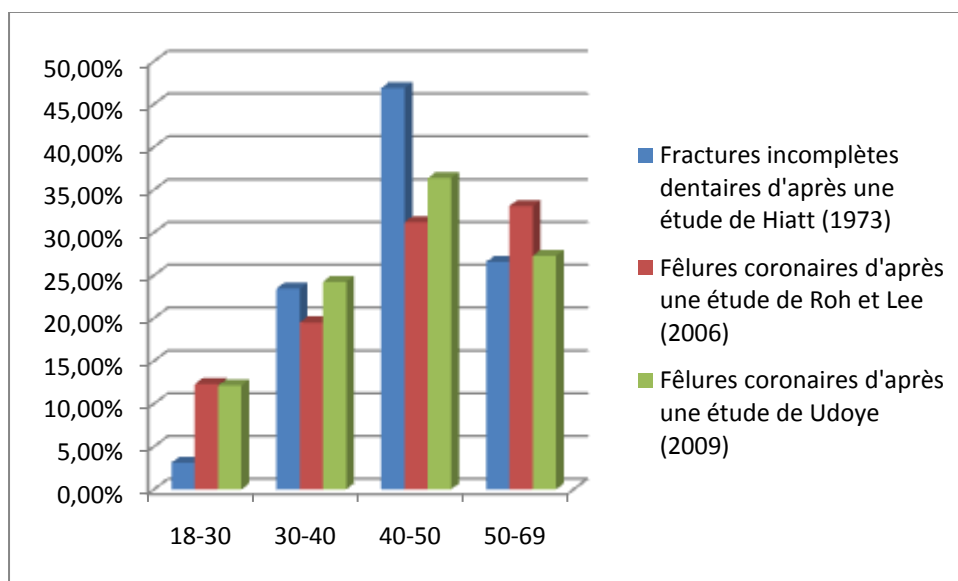


Figure 15- Prévalence des fêlures par rapport à l'âge d'après les études de Hiatt, Roh et Udoye.

Ce diagramme montre les mêmes tendances avec une augmentation de la fréquence jusqu'à un pic à 40/50 ans suivi d'un léger déclin.

2.4.3 Le sexe

Dans la littérature, les premières études semblaient montrer que les femmes sont les plus touchées, puis au fur et à mesure des études, il semblerait finalement que les hommes soient atteints de la même façon que les femmes :

- Dans son étude de 1976 basée sur l'évaluation de 102 dents fêlées pendant dix ans, Cameron (16) remarque que les femmes sont plus touchées que les hommes (68% contre 32%).
- Homewood (49) en 1998, trouve aussi que les femmes sont plus souvent touchées (63% contre 37 %) (étude de 15 mois sur 62 dents).
- En 1996, Türp et Gobetti (94) considèrent qu'hommes et femmes sont affectés de la même façon.
- En 2006, selon Roh et Lee (82), les fêlures dentaires touchent les hommes et les femmes de façon similaire : 53,9% contre 46,1% (étude de 12 mois sur 154 patients).
- En 2009, Udoe (95) trouve que les hommes sont plus touchés que les femmes, 58 % contre 42% (étude de 12 mois sur 370 patients). Udoe pense que les hommes sont plus touchés que les femmes car ils ont une plus grande force masticatoire que les femmes. Udoe cite Helkimo (46) comme référence pour confirmer son propos qui affirme que les hommes exercent une force de 448 N contre 357 N en moyenne pour les femmes.

Ces études, menées de 1976 à 2009, ne rentrent pas dans les critères d'études RCT (randomized controlled trial).

2.4.4 La localisation des dents fêlées.

De 1954 à 2009, plusieurs publications citées ci-dessous tendent à montrer que l'incidence des fêlures touche par ordre d'importance : les molaires mandibulaires, les molaires maxillaires puis enfin les prémolaires maxillaires (les prémolaires mandibulaires étant peu affectées). Seule l'étude Coréenne de Roh et Lee (82) semble indiquer que les molaires maxillaires sont deux fois plus affectées que leurs homologues mandibulaires :

- Plus précisément, selon Cameron (16), les dents les plus touchées sont successivement : la deuxième molaire mandibulaire (37.2%), la première molaire mandibulaire (29.4%), la seconde molaire maxillaire (13%), les prémolaires (10%), les premières molaires maxillaires (9%) , les dents de sagesse (3%).
- En 2007 une étude portant sur 796 dents fêlées confirme les tendances avancées un demi-siècle auparavant (56).
- En 2009, les chiffres trouvés par Udoye (95), même s'ils restent dans la même tendance, divergent. En effet, dans son étude les molaires sont moins fréquemment touchées par rapport aux prémolaires : 61% contre 39% alors que dans les autres études, ce rapport est 90 % contre 10%.
- Selon Roh et Lee (82), les dents les plus atteintes sont les molaires maxillaires (57,2%) suivies des molaires mandibulaires (36,3%).

Ehrmann en 1990(31), explique le fait que les molaires sont plus atteintes parce qu'elles sont plus proches de l'articulation temporo-mandibulaire. Arnold (7), reporte que les forces exercées sur les molaires, prémolaires et incisives, ont un ratio de 4,2,1 avec des forces plus importantes sur les dents postérieures.

Selon Hiatt (47), le grand pourcentage de molaires mandibulaires fêlées par rapport aux molaires maxillaires montre que les ponts d'émail renforcent les dents maxillaires.

D'après Walton (96), les vraies fêlures coronaires ne peuvent être retrouvées dans les dents antérieures. Ito (52) ajoute qu'aucun cas de fracture incomplète bilatérale n'a été rapporté.

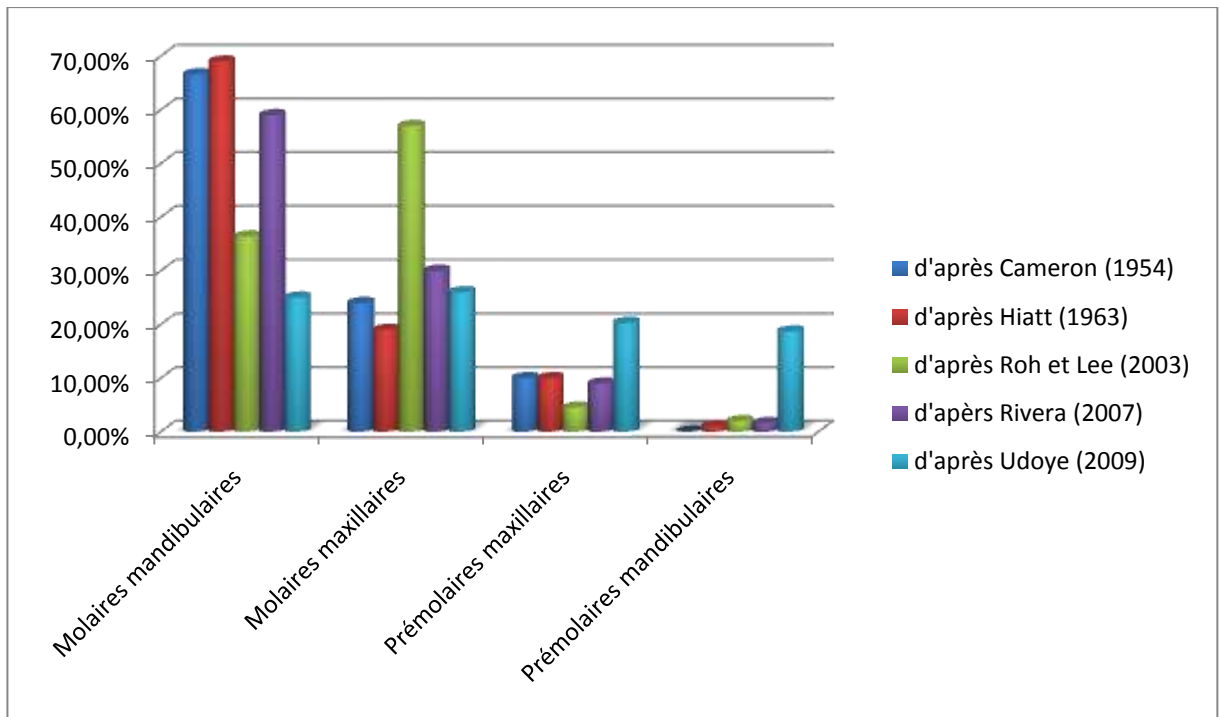


Figure 16-Localisation des dents fêlées d'après les études de Cameron, Hiatt, Roh, Rivera et Udoye

Ce diagramme réalisé d'après cinq études, montre une tendance générale qui confirme les propos de Cameron.

2.4.5 Le passé de la dent

2.4.5.1 La vitalité

Certains auteurs, comme Geurtsen (37), affirment que les fêlures touchent les dents vitales mais d'autres auteurs ont mis en évidence qu'elles peuvent aussi atteindre les dents non vitales (19; 94) :

- Selon Cameron (19), 82 % des dents atteintes n'ont pas d'image apicale, 70% des dents sont vitales, 10% des fêlures furent découvertes de façon fortuite après la préparation d'une cavité carieuse asymptomatique.
- D'après Rosen (83), les dents affectées peuvent être soit vitales soit traitées endodontiquement.

2.4.5.2 Les restaurations coronaires

Même si pour la plupart des auteurs les fêlures surviennent majoritairement sur des dents déjà restaurées, certaines publications contredisent cette affirmation:

- Selon Cameron (19), il existe une relation directe entre les fêlures et la taille des restaurations conservatrices. Cameron pense que les dents avec trois surfaces restaurées sont les plus faibles. Les dents restaurées sur l'une de leurs faces proximales sont trois fois plus touchées qu'une dent avec une restauration occlusale. En effet, plus les restaurations sont étendues et profondes, moins la dent est capable de supporter les charges occlusales. Il pense que les dents restaurées deviennent progressivement fragiles suite à des micro-fractures provoquées par un stress continu. Seulement 5 % des dents fêlées non restaurées sont touchées. Selon Cameron, 4 % des dents avaient une restauration réalisée au cours des cinq années précédant l'étude, 40 % entre 5 et 10 ans, et 47 % plus de 10 ans.

- Dans une étude de Roh et Lee (82), les dents atteintes par les fêlures sont pour la plupart sans restauration 60,4% ou avec une restauration occlusale.
- Ehrmann (31), plus récemment, a statué sur le fait qu'une majorité des fêlures surviennent sur des dents non restaurées ou des dents avec une simple restauration occlusale et qui ne sont pas cariées.
- Dans une étude sur 763 dents, Ratcliff (80) a trouvé 278 dents fêlées dont 7 n'avaient aucune restauration.
- Udoye (95), dans son étude de 2009, trouve que 81% des dents fêlées étaient restaurées à l'aide d'un amalgame contre 19 % qui étaient intactes, non restaurées.
- Dans l'étude de Hiatt (47), il y a un grand pourcentage de dents fêlées n'ayant pas de restaurations (35%) et des restaurations de type I (39%).
- Selon certains auteurs comme Hiatt (47) ou Rosen (83), les fêlures sont présentes, dans beaucoup de cas, sur des dents exemptes de caries ou avec une petite restauration.

Il semble que le nombre de faces de restauration n'ait pas une influence certaine sur les fêlures. D'après le diagramme, une fêlure aurait plus de risques de se produire sur une dent restaurée. Il serait donc souhaitable de réaliser d'autres études à ce sujet.

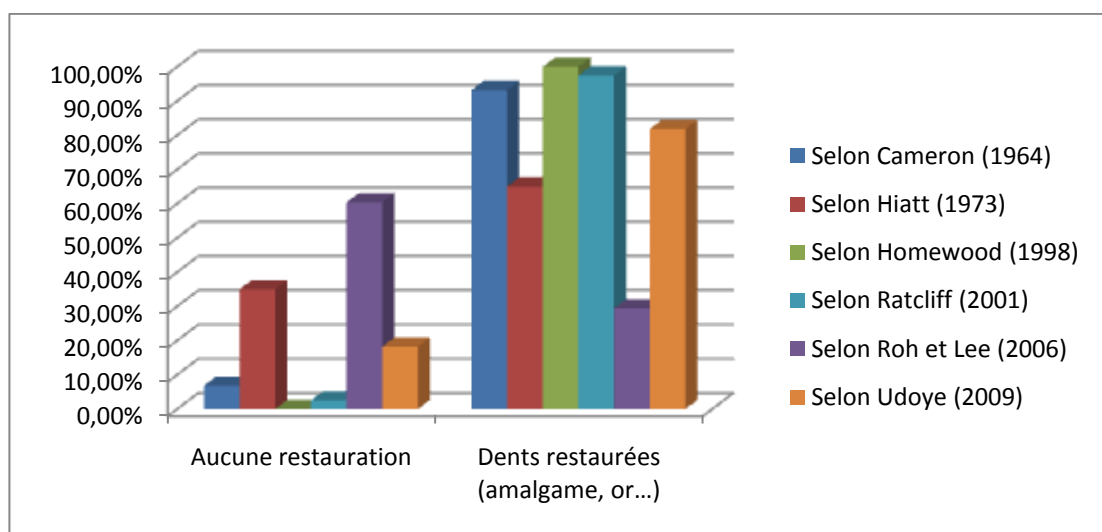


Figure 17-Fêlures liées ou non aux restaurations coronaires d'après les études de Cameron, Hiatt, Homewood, Ratcliff, Roh et Udoye.

2.4.5.3 L'extension des fêlures

La quasi-totalité des fêlures des dents ont eu une extension mésio-distale et diffèrent seulement par leur profondeur et leur largeur. Seulement 2 % présentent une extension vestibulo-linguale (19).

2.5 Diagnostic

Le diagnostic des fêlures est une application parfaite du célèbre adage : « On ne trouve que ce que l'on cherche et on ne cherche que ce que l'on connaît ».

Selon Cameron (19), les fêlures sont faciles à diagnostiquer lorsqu'elles sont visibles.



Figure 18-Fêlure coronaire visible. MARTIN et coll. J Soc Odontol Paris 2008 (70)

Malheureusement, la plupart des dents postérieures fêlées sont déjà restaurées, ce qui masque la fêlure et rend difficile le diagnostic. Différentes méthodes de diagnostic amènent le praticien à se diriger vers une fêlure dentaire. Les chirurgiens dentistes doivent avant tout être conscients de l'existence des fêlures afin de réaliser le bon diagnostic puis de commencer un traitement adéquat. La sensibilisation des chirurgiens dentistes à l'existence de ce syndrome est l'élément le plus important de son diagnostic (16).

Si une fêlure est suspectée, plusieurs étapes diagnostiques peuvent être établies pour confirmer la suspicion à l'aide de tests spécifiques. Cependant les résultats de ces tests préconisés n'auront pas le même effet si la dent est vitale ou traitée endodontiquement. Si les dents sont dépulpées, leurs signes cliniques vont être limités

à des affections parodontales. Pour les dents toujours vitales, les étapes de tests diagnostics vont permettre de savoir si la fêlure est présente ou non. Plusieurs tests pulpaire et desmondontaux vont ainsi déterminer la nécessité d'un traitement endodontique.

2.5.1 Anamnèse

2.5.1.1 Histoire de la douleur

Plusieurs symptômes ont été décrits dans la littérature depuis ces cinquante dernières années. Il semblerait que les auteurs retiennent les mêmes doléances à quelques nuances près :

- Selon Cameron (19), l'inconfort à la mastication est le symptôme le plus fréquemment remarqué mais une sensibilité inexplicée au froid est souvent éprouvée par le patient. Le patient se plaint d'une douleur lorsqu'il mâche d'un côté de la bouche, mais ne peut pas préciser quelle est la dent causale ou bien même si la douleur provient du maxillaire ou de la mandibule. Une fêlure peut être cependant suspectée lorsque le patient se plaint d'une douleur à la mastication d'un côté de la bouche surtout avec de la nourriture dure.
- Selon Hiatt (47), les symptômes d'une dent fêlée sont très variés comme une sensibilité au chaud, au froid, au sucre, à l'acidité ou aux boissons alcoolisées. Ces symptômes sont retrouvés dans beaucoup de cas, mais diagnostiquer une fêlure reste moins prévisible et moins fiable que les atteintes pulpo-desmondontales. Ces douleurs sont souvent identifiées par le patient lors de la mastication de nourriture fibreuse (91).
- La sensibilité à la différence de température (chaud-froid) dépend de la profondeur de la fêlure et de sa chronicité. L'hypersensibilité peut être

accompagnée d'une légère pulpite causée par la présence de bactéries au sein de la fêlure. Si la pulpite progresse, les symptômes et les séquelles vont évoluer rapidement rendant encore plus difficile le diagnostic (19; 37).

- Selon Türp (83), la fêlure n'entraîne pas forcément une douleur : si elle existe, la douleur est généralement fugace, modérée en intensité et ne dure que quelques secondes. La douleur apparait au moment de la mastication surtout lors du relâchement. Cette douleur est causée par les fluides au sein de la fêlure qui se mettent en mouvement jusqu'à la pulpe. Türp considère que le patient est capable de localiser la dent en cause (94).
- Le patient peut être incommodé par certaines parafonctions comme la morsure d'un stylo ou d'une pipe.
- Une fêlure assez ancienne dans une dent vitale peut avancer progressivement vers la pulpe et provoquer une pulpite très douloureuse voire une nécrose (83).
- Ingle pense que les symptômes des fêlures sont souvent « bizarres » et le diagnostic peut dépendre de l'étendue de la contamination bactérienne (15).
- Stanley (89), a décrit les symptômes comme une augmentation graduée de douleur dentaire jusqu'à une atroce douleur.
- Il faut demander au patient si la douleur est apparue après avoir mordu un objet très dur (6).

2.5.1.2 Histoire du patient

Il faut écouter le patient, retenir ses plaintes, et se renseigner sur son passé :

Selon Cameron (16), les patients vont tolérer l'inconfort et apprennent à vivre avec pendant des mois en mordant du côté opposé au côté responsable de la douleur.

La fêlure s'aggrave toujours sous les forces occlusales jusqu'à une rupture nette ou une douleur dentaire insupportable. Après détermination d'un diagnostic de fêlure, les patients ont tendance à « tergiverser », à remettre les choses au lendemain. Bien qu'un soulagement temporaire puisse être obtenu par un ajustement occlusal, les symptômes peuvent réapparaître et progresser (83).

Certains patients, malgré l'inconfort à la mastication, ne vont chercher de l'aide que lorsqu'une tuméfaction persistante et douloureuse à la palpation apparaît au niveau de la fêlure (83).

Il faut aussi faire le point sur les éventuels ajustements occlusaux réalisés par différents praticiens pour soulager le patient. De même, il est bon de se renseigner sur d'éventuelles maladies parodontales avec une perte d'os dans la zone concernée. Une perte d'os augmente le stress sur la dentine de la dent et augmente la probabilité d'avoir une fêlure. Enfin il est nécessaire de demander si le patient a des mauvaises habitudes telles que serrer ses dents, grincer des dents ou tendance à mordre des aliments durs (6).

Les patients qui ont déjà souffert du syndrome de la dent fêlée, sont capables de faire leur propre diagnostic de fêlure parce qu'ils se souviennent des symptômes déjà ressentis auparavant (9) (26) .

Lors de la mastication, le patient peut avoir créé un schéma d'évitement. En effet, lorsque la fêlure progresse, il y a une douleur soudaine, lancinante, vive, de courte durée sur le coté atteint. Ce sont, en général, les premiers signes des fractures incomplètes des dents. Les patients qui ont déjà connu une histoire de fêlure vont fréquemment diagnostiquer eux même leur pathologie, puisque les symptômes sont assez caractéristiques. Malgré cela, le patient est souvent incapable d'identifier la dent responsable ou bien même la mâchoire responsable. Le patient peut avoir des difficultés à identifier la dent atteinte car il n'y pas de fibre proprioceptive dans la chambre pulpaire. La priorité pour un chirurgien dentiste, lorsqu'il est confronté a un patient avec un passé de fêlure, est de suspecter une fêlure sur la dent controlatérale (91; 40).

2.5.2 Examen visuel



Figure 19-Fêlure mésiale visible à l'œil nu. LYNCH et coll. J Can Dent Assoc 2002 (65)

L'examen visuel est tout d'abord exo-buccal, il faut contrôler la face, en regardant la musculature de la mâchoire, la tonicité des masséters qui peut traduire une tendance au stress.

Puis un examen endo-buccal est exercé afin de contrôler les facettes d'usure qui peuvent traduire une histoire de bruxisme par serrement, par grincement ou traduire une mastication avec des forces excessives (6). Selon Goel (42), les tissus dentaires répondent biologiquement au stress et aux contraintes imposées durant la mastication. Cameron (19) considère que l'usure des dents est modérée dans 81 % des cas et sévère dans 13 % des dents fêlées. Les autres dents ne présentent pas de signes d'usure. Des usures sur les canines indiquent que les dents postérieures ont des contacts lors des positions excentriques et cela est un indice supplémentaire de la potentialité des fêlures dentaires (91).

Puis il faut contrôler les surfaces des dents, leurs relations cuspide-fosse, contrôler les fêlures éventuelles sous un champ opératoire : la digue (6). Les fêlures sont parfois marquées par des caries ou de la nourriture qui les rendent visibles à l'œil nu (65).

Mais il est souvent difficile d'évaluer, de localiser la présence d'une fêlure par un interrogatoire et examen visuel. C'est pourquoi il faut alors avoir recours à différents tests cliniques.

2.5.3 Test de morsure

Des symptômes significatifs peuvent être suscités lorsqu'une pression est appliquée sur une cuspide individuelle. C'est le principe du test de morsure lorsque le patient est appelé à mordre sur un instrument pour révéler la présence de fêlure (65).

La douleur augmente lorsque la force occlusale appliquée augmente et le soulagement intervient lorsque la pression est enlevée. (Bien que certains patients puissent ressentir quelques symptômes après que la force ne soit plus appliquée) (65).

Les résultats de ce test de morsure sont des indicateurs importants et concluants pour le diagnostic(65; 94). Roh et Lee (82), confirment ce propos en disant que le test diagnostique le plus probant est le test de morsure avec une réussite de 96,1%.

Différentes méthodes existent pour réaliser ce test de morsure :

- Cameron (19) est le premier à avoir décrit une technique utilisée avant lui par un autre praticien : demander au patient de mordre sur un cure-dent en bois. Il n'a pas donné de précision sur l'efficacité de cette méthode.
- Sturdevant en 1968 (90) et Hiatt (47) en 1973, quant à eux revendiquent l'utilisation d'une fraise en caoutchouc à polir. Lorsque le patient mord sur cet instrument placé au niveau de la ligne de fracture, les deux morceaux de dents ont tendance à se séparer. Ce léger mouvement entre les segments dentaires est suffisant pour générer des douleurs(90).

- Plus récemment, d'autres instruments pour le test de morsure sont proposés comme le rouleau de coton ou des instruments spécifiques et commercialisés dans ce but comme le Tooth Slooth, (Professional Results Inc.) le Fracfinder (Denbur)(94) .
- Le Tooth Slooth paraît être plus efficace que le rouleau de coton pour détecter les fêlures (26).
- D'autres instruments comme le coton-tige mouillé ou l'enfonce couronne Mirapress ont été proposés par Machtou et Martin (71).

L'AAE propose une technique simple, quelque soit l'instrument utilisé (fraise de caoutchouc à polir, bâtonnet de bois, coton salivaire, Tooth Slooth ou Fracfinder) : il faut placer les instruments sur chaque cuspide ou fosse et demander au patient de mordre avec une pression modérée puis de relâcher. Il faut tester plusieurs dents et cuspides pour comparer les résultats et établir un diagnostic sûr. Il faut regarder le comportement du patient face à la douleur lorsqu'il mord sur l'objet ou le relâche. Si le patient a mal, lui demander si cette douleur est semblable à celle qu'il a ressentie auparavant (6).



Figure 20-Test du mordu à l'aide d'un rouleau de coton. MARTIN et coll. Inf Dent 2003(21).



Figure 21-Le Tooth-slooth.
MARTIN et coll. Inf Dent 2003(21)



Figure 22-Test à l'aide du Tooth Slooth(70).
FLEITER. J Soc Odontol Paris 2009.



Figure 23 Le Fracfinder



Figure 24 photographie clinique de l'utilisation du Fracfinder



Figure 25-Test de morsure par une lentille caoutchoutée



Figure 26-L'enfonce couronne Mirapress

2.5.4 Test de percussion

Le test de percussion est moins fiable que le test de morsure, il peut malgré tout aider au diagnostic :

- Les dents fêlées ne sont normalement pas sensibles aux tests de percussion axiale (40; 44).
- A moins que la pulpe soit atteinte, les tests de percussion ne sont pas concluants bien qu'une pression dans une direction critique juste à coté de la fêlure puisse induire une douleur (91).
- Une manipulation digitale consciencieuse de la dent pour tenter de mobiliser une cuspide individuellement peut aider au diagnostic. De la même façon, exercer une force latérale sur les cuspidés avec un fouloir à amalgame par exemple peut produire une douleur qui ne se produirait pas avec des percussions axiales (9).

2.5.5 Test radiologique

Selon Cameron (19), lorsque le patient se plaint de douleur avec une dent qui paraît normale à la radiographie (sans carie par exemple), le chirurgien dentiste doit suspecter une fêlure dentaire.

Les lignes de fêlures mésio-distales ne peuvent être détectées radiographiquement. Dans les rares cas de fêlures bucco linguales, la détection à l'aide de la radiographie peut être envisagée (94). Comme les chances de trouver une fêlure restent minces à la radiographie, le diagnostic est surtout basé sur l'anamnèse du patient en excluant les autres causes possibles de douleur (40).



Figure 27- Fêlure en disto-lingual de la 46 (non révélée à la radiographie mais révélée au test de transillumination)
MARTIN et coll. Inf Dent 2008 (69)

Cependant la radiographie apporte une aide conséquente au diagnostic de la fêlure, en écartant certains diagnostics différentiels ou en découvrant certaines images pathologiques :

- Bellizzi (15) propose, pour avoir un meilleur diagnostic, les radiographies bite-wing, car les fêlures ne peuvent être vues au niveau apical des dents.
- Les perforations radiculaires et les résorptions internes ou externes, pouvant causer des symptômes similaires, sont mises en évidence à la radiographie (83).
- Le traitement endodontique peut être une solution face aux fêlures, mais peut aussi dans certains cas entraîner ces fêlures ou les aggraver. Dans ce cas la radiographie peut révéler une image radio-claire tout au long de la racine (83).
- Un changement de forme, de volume, de radio-clarté au sein de la chambre pulpaire, des canaux ou de l'espace péri-radulaire peut suggérer la présence d'une fêlure. Prendre des radiographies rétro alvéolaires avec plusieurs incidences et réaliser des bite-wing augmentent considérablement les chances de trouver une fêlure (6).
- Un épaissement de l'espace ligamentaire ou une image radio-claire diffuse et longitudinale surtout de forme elliptique ou de forme de « j » peut indiquer une fêlure. Il faut contrôler toutes les restaurations faites

avec des tenons, car ils prédisposent aux fêlures. Dans de rares cas de traitements radiculaire, des lignes radio-opaques après obturation ont été révélés coïncidant avec des lignes de fêlure. Comme la forme des tenons, leur taille et leur position contribuent aux fêlures, il faut contrôler les dents avec un tenon assez long et/ou en métal. Les radiographies permettent aussi de contrôler si les traitements endodontiques réalisés auparavant sont corrects (6).



Figure 28- Image radioclaire en forme de 'j' d'après l'AAE. <http://www.aae.org> (6)

2.5.6 Tests de vitalité pulpaire

Certains auteurs pensent que les fêlures coronaires sont limitées aux dents vitales (37). Cependant, d'autres études ont montré qu'elles atteignent aussi les dents non-vitales (73).

D'après Swepston (91), l'utilisation d'un test électrique sur la zone concernée et sur le coté controlatéral n'est pas concluant à moins que la pulpe soit impliquée.



Figure 29-Un vitalomètre

<http://www.cdmd.ca/images/vitalometre.jpg>

2.5.7 Examen visuel après dépose de la restauration coronaire

C'est le moyen le plus sûr de mettre en évidence une fêlure. L'utilisation de colorants ou d'une aide visuelle comme les loupes et microscopes opératoires amènent une aide précieuse à cet examen. Il faut bien faire attention à contrôler les crêtes marginales mésiales et distales qui sont les zones les plus faibles. (52)

2.5.7.1 Utilisation de colorants

D'après Homewood (49), un colorant couplé à l'isolation de la dent avec une digue permet la détection de la quasi-totalité des fêlures.

2.5.7.1.1 Bleu de méthylène

Le bleu de méthylène, appelé aussi chlorure de méthylthioninium, est un composé organique dont la formule chimique est bis-(diméthylamino)- 3,7 phénazathionium chlorure. ($C_{16}H_{18}ClN_3S$). Il est soluble dans l'eau et plus légèrement dans l'alcool. Il est employé comme colorant. Le bleu de méthylène teint le collagène des tissus en bleu.

Viener cité par Cameron (19) a décrit en premier la méthode pour marquer la fêlure et la localiser. Après avoir déposé la restauration, Viener applique du bleu de méthylène. Si la fêlure ne peut être révélée dès la première fois, le colorant est enfermé dans la dent à l'aide d'un Oxyde de Zinc-Eugénol auxquelles du bleu de méthylène a été rajouté. Deux ou trois jours après toutes les fêlures sont visibles.



Figure 30- Révélation de la fêlure à l'aide du bleu de méthylène CASTELLUCCI A. Endodontics. Vol 1(21).



Figure 31-Bleu de méthylène. Clark et coll. Adv Esthet Interdisciplin Dent 2005 (17)

2.5.7.1.2 Teinture d'iode (iodine)

La teinture d'iode est un antiseptique qui colore l'amidon en bleu ou noir.

La dent peut être colorée par la teinture d'iode (iodine en anglais), mis en place pendant deux minutes puis rincé à l'eau. La fêlure apparaît alors comme un trait noir (83).

2.5.7.1.3 Autres colorants

D'autres colorants ont été cités dans la littérature :

- Hefferen ainsi que Wright cités par Cameron (19) décrivent une technique avec un colorant fluorescent invisible à la lumière naturelle qui s'infiltré dans la fêlure et se révèle ensuite avec une lumière ultra-violette : la fluorescéine sodique. C'est un colorant non toxique utilisé principalement dans les révélateurs de biofilm (99).
- Turp (94) évoque, en plus de la « iode », un colorant de couleur violette, le « gentian » qui permet de marquer les bactéries.

- Hiatt (47), quant à lui, parle du bleu de Trypan concentré à 1% mais il semble l'utiliser seulement pour confirmer qu'il y avait bien une fêlure après avoir extrait la dent.

2.5.7.2 Aide visuelle au moyen de matériels optiques.

D'autres méthodes de détection peuvent être utilisées comme un microscope optique, la fibre optique, une loupe ou une caméra intra-orale (83;94 ; 95).

Pour Clark, en 2003 (18), le microscope optique est à la fêlure ce que la radiologie est à la carie. Le microscope optique, qui a des grossissements de x14 et plus, permet la détection des fêlures avant que la dent ne devienne symptomatique. Il pense que la prévention dentaire doit être aujourd'hui élargie à la recherche des fêlures. Bien que cette recherche soit nouvelle pour les praticiens, il ne faut pas délaissier les fêlures et attendre l'apparition de symptômes pour la soigner tout comme il ne faut pas attendre l'apparition de signes cliniques pour une carie asymptomatique décelée à la radiographie.

Clark préconise un protocole clinique sérieux pour déceler une fêlure coronaire avec un microscope. Il faut tout d'abord éliminer la plaque et l'humidité car ils rendent une fêlure impossible à voir même au microscope. Pour cela, il faut polir la dent avec une cupule en caoutchouc. Il est possible de rajouter si le praticien le souhaite du bleu de méthylène. La dent est alors ensuite observée avec le microscope dans une gamme de grossissement allant de x14 à x18 avec une source lumineuse optimale (18).

Le microscope permet aussi de prendre des photographies, très utiles pour le dossier du patient, pour sa motivation et la recherche (16).



Figure 32- Révélation de la fêlure à l'aide d'un microscope. CLARK et coll. Adv Esthet Interdisciplin Dent 2005 (17)



Figure 33-Fêlure révélée à l'aide d'une caméra intra-buccale. CHAMBERLAND et coll. (22)

http://www.fmd.ulaval.ca/documents/journees_2009/3.Affiche.pdf

2.5.8 Test de transillumination

En 1976, Cameron (19) affirme que la transillumination est une aide importante pour localiser la fêlure. Il parle d'une lumière brillante utilisée dans une pièce sombre qui peut mettre en évidence les fêlures. Cameron pense aussi qu'une lumière incandescente, ou une fibre optique, utilisées dans tous les sens permettent de mettre en évidence une fêlure mieux qu'une simple lumière qui ne peut éclairer que dans un sens.

Le test par transillumination est un outil très important pour le praticien. Il l'aide à localiser précisément la fêlure coronaire. Bien qu'il soit possible d'observer cliniquement les fêlures coronaires, il est difficile de les différencier avec une simple fêlure d'émail (craze line en anglais). En effet, les praticiens ont souvent tendance à confondre des lignes de fêlures amélares au niveau des crêtes marginales avec de vraies fêlures coronaires. Le test par transillumination, à l'aide d'une fibre optique placée en différentes positions autour de la couronne permet la distinction. Placée à 90 degrés de la fêlure, la lumière s'interrompt alors qu'elle n'est pas arrêtée par une simple fêlure d'émail (61; 6).

Une étude de 2004 (99) compare l'utilité des colorants (le bleu de méthylène, le sodium fluorescein, ou les détecteurs de carie) et de la transillumination pour la détection des fêlures. L'étude conclut sur l'intérêt de l'utilisation du bleu de méthylène associé à la transillumination qui a obtenu le meilleur résultat au niveau des tests.

Les sources lumineuses pour le test de transillumination peuvent être les fibres optiques de la turbine ou la lampe à polymériser (71).

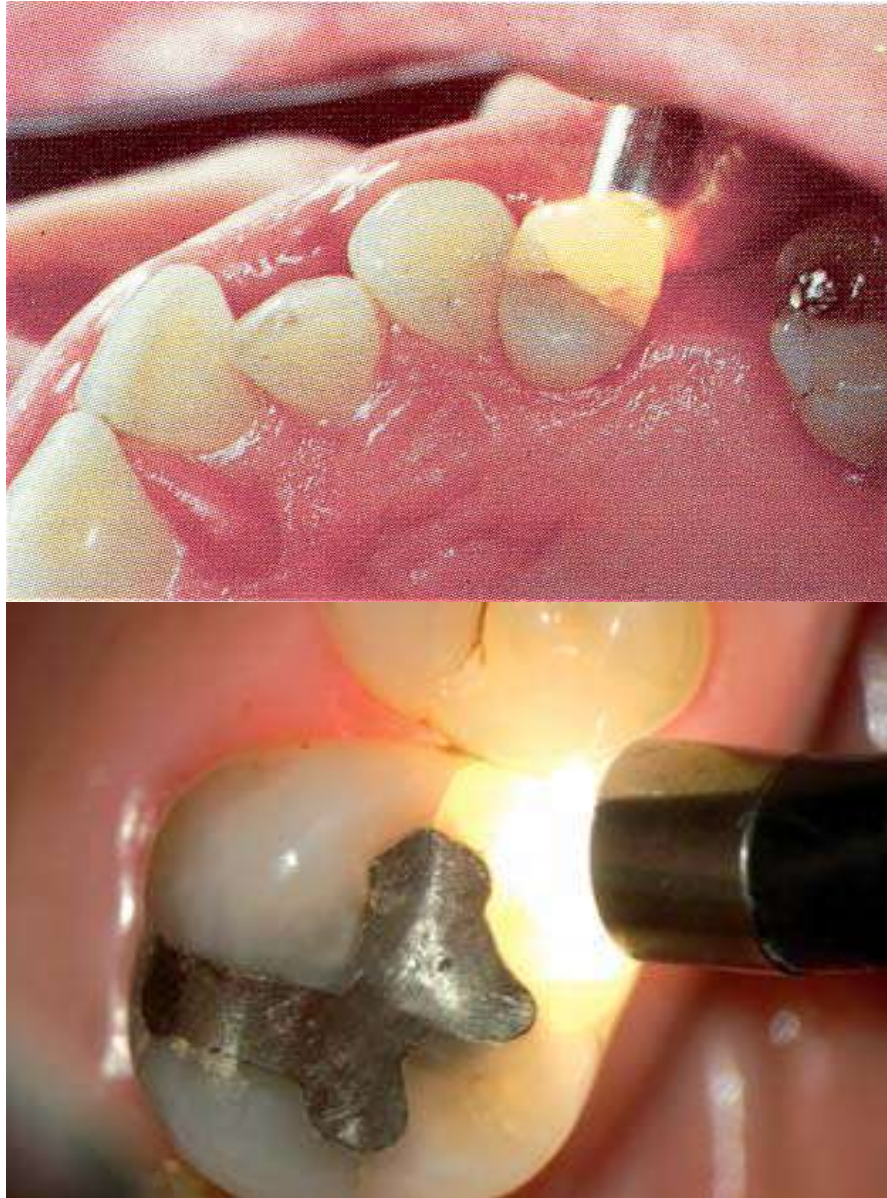


Figure 34-Révélation des fêlures à l'aide de la transillumination. AAE <http://www.aae.org>.
et MARTIN J Soc Odontol Paris 2009 (6 ;66)



2.5.9 Exploration

Selon Cameron (19), le bout pointu d'une sonde peut souvent accrocher dans la « fêlure inter-proximale ou sous le bord d'une restauration ». C'est un élément suffisant pour justifier la dépose de la restauration pour une meilleure inspection de la dent.

2.5.10 Sondage parodontal

Un sondage parodontal peut être effectué pour aider au diagnostic de fêlure lorsque celle-ci a une extension sous gingivale. Dans ce cas une poche parodontale isolée, localisée, ponctuelle peut être trouvée (64). Ce sondage ponctuel devra être différencié d'un sondage étendu caractéristique d'une maladie parodontale (6).

Cependant, un défaut parodontal n'est pas un élément de diagnostic obligatoire car il peut être absent (96).

Un sondage du sulcus délicat peut donner quelques indices car des fêlures anciennes peuvent entraîner des poches parodontales infra-osseuses. Le chirurgien dentiste peut s'aider d'une sonde pour ressentir la fêlure et pour dans certains cas mobiliser le segment voire même le séparer. Quelques dents ont montré un écoulement sanguin depuis la fêlure (83).



Figure 35-Sondage parodontal. KAHLER. Am J Dent 2008

2.5.11 Exploration chirurgicale

L'exploration chirurgicale permet de visualiser la surface des racines pour déceler s'il y a une apparition de fêlures. Cette technique doit être utilisée seulement dans les cas de fortes suspicions et dans le cas où les autres méthodes de diagnostic n'ont pas pu amener au diagnostic. Cette technique est performante et peut aider à la détection précoce dans les situations intraitables, évitant la nécessité d'un traitement endodontique ou d'une restauration coronaire dans les cas sans espoir. Une visite chez un endodontiste ou un parodontologue est recommandé dans ce cas. A chaque fois que cette technique est utilisée, le patient doit être pleinement conscient qu'il s'agit seulement d'une procédure de diagnostic (6).



Cas clinique : Dr B. Schweitz.

Figure 36-Exploration chirurgicale. KAHLER. Am J Dent 2008 et SCHWEITZ (54)

2.5.12 Perspectives d'avenir

L'OCT (optical coherence tomography), tomographie à cohérence optique, qui est une méthode d'avenir prometteuse permettrait de diagnostiquer plus facilement les fêlures (87).

La tomographie optique cohérente utilise la lumière infrarouge, pour laquelle les photons peuvent traverser le milieu biologique et ressortir en nombre suffisant pour être exploités numériquement.

3) Traitements des fêlures coronaires

3.1 Les objectifs des traitements

Les objectifs du traitement des dents fêlées sont simples :

- Supprimer la symptomatologie et soulager le patient.
- Eviter une propagation apicale éventuelle de la fêlure afin qu'elle ne compromette pas l'avenir de la dent.
- Renforcer mécaniquement la dent fragilisée.

3.2 Les facteurs influençant le traitement des dents fêlées

Plusieurs facteurs sont à prendre en compte et ont une influence directe sur le type de traitement qui sera adopté :

- La symptomatologie de la dent
- Le délabrement de la dent
- L'étiologie de la fêlure

3.3 Les traitements des fêlures selon la symptomatologie

Selon Türp (94), le traitement des fêlures dépend essentiellement de la localisation et des symptômes l'accompagnant.

Selon Messier (74), plusieurs techniques de traitement des fêlures coronaires ont été réalisées avec succès : recouvrir les cuspidés fracturées avec un amalgame, stabiliser la dent par une bague orthodontique ou avec une couronne temporaire en résine acrylique, réaliser des restaurations intra-coronaires adhésives, des couronnes complètes en céramique ou en or ...

3.3.1 Traitements des dents fêlées asymptomatiques

Le besoin d'un traitement ou non est directement lié à la localisation de la fêlure et à sa sévérité. La plupart du temps, la fêlure asymptomatique est découverte de façon fortuite après la dépose d'une restauration coronaire. Si celle-ci s'avère profonde, traversant émail et dentine, alors c'est une bonne indication pour placer une couronne ou un onlay. Lorsque le praticien observe ces conditions, il doit le dire au patient et discuter avec lui sur la possibilité de placer une restauration qui couvrira toute la surface occlusale et augmentera ainsi sa résistance (24).

3.3.2 Traitements des dents fêlées avec pulpite réversible (Cat II de BAUME)

Selon Hiatt (47), une détection précoce est très importante du fait de la possibilité d'extension de la fêlure et de la possibilité d'une infection bactérienne secondaire. Il faut par conséquent faire attention aux signes et symptômes précoces.

Plusieurs possibilités s'offrent aux chirurgiens dentistes pour traiter les fêlures coronaires. Le traitement des dents avec pulpite réversible est divisé en deux étapes, le traitement initial qui peut être réalisé en urgence ou semi-urgence et le traitement définitif, plus tardif.

3.3.2.1 Le traitement initial, précoce

Plusieurs techniques existent. Elles ont pour rôle de soulager le plus rapidement le patient. Ce sont des techniques qui peuvent être complémentaires.

- ✓ Un ajustement occlusal peut être réalisé en premier lieu afin d'apaiser rapidement le patient. Il offre un soulagement temporaire, et retarde les extensions de la fêlure. L'ajustement occlusal est donc une technique qui permet au praticien de temporiser en cas d'urgence afin de traiter le problème plus calmement à un autre rendez-vous (4).

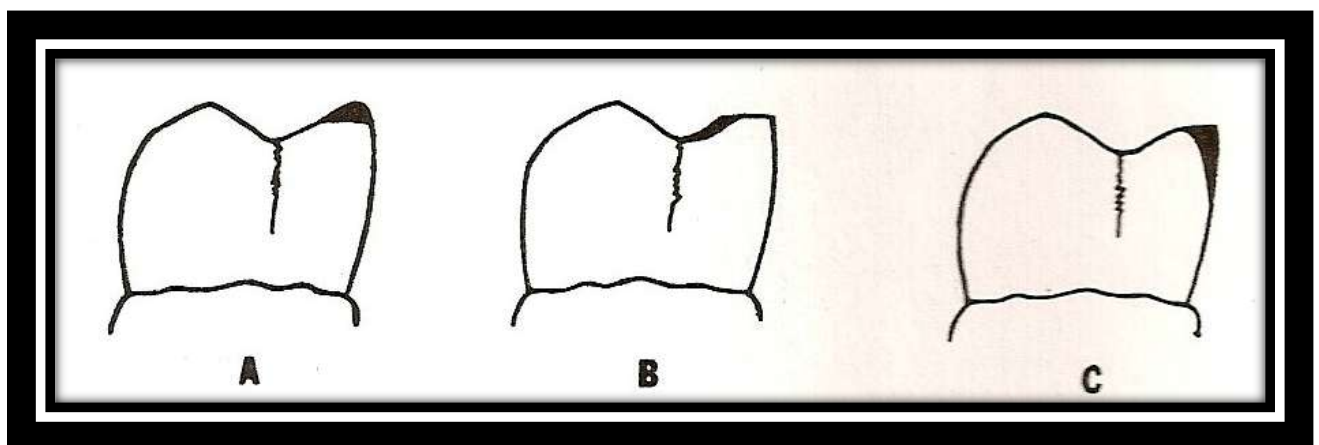


Figure 37- Technique du traitement initial avec ajustement occlusal (molaire mandibulaire) d'après AGAR et coll. J Prosthet Dent 1988

La cuspidé linguale de la molaire mandibulaire fêlée doit être adaptée en 3 étapes :

- Etape 1 : Réduire le haut du versant interne de la cuspidé linguale (A).
- Etape 2 : Eliminer les contacts occlusaux du versant interne de la cuspidé linguale. Il est crucial de ne pas observer seulement l'occlusion centrée, il faut aussi analyser les mouvements d'excursion de la mandibule (B).
- Etape 3 : Remodeler la cuspidé linguale. Puis polir la surface. La cuspidé vestibulaire n'est pas ajustée sauf si des contacts équilibrants sont présents (C).

Cette technique peut être utilisée pour les dents maxillaires en l'appliquant sur les cuspidés non fonctionnelles maxillaires.

- ✓ Un traitement immédiat à l'aide d'une stabilisation par une bague orthodontique :
 - Si la fêlure est importante et implique la pulpe de façon réversible, la vitalité pulpaire est alors conservée. La dent doit être stabilisée immédiatement avec une bague orthodontique en acier inoxydable afin de temporiser avant d'être sûr du diagnostic et de mettre en place une couronne complète. Une stabilisation et un ajustement occlusal peuvent amener à un soulagement immédiat. Une attention particulière doit être apportée sur les manques d'étanchéité des restaurations qui peuvent amener à une nécrose pulpaire. Il faut s'assurer qu'il n'y aura pas d'infiltration salivaire le long de la ligne de fêlure. Cette technique a pour avantage de laisser du temps au praticien afin de savoir si les symptômes sont réversibles. Il est demandé au patient d'utiliser la dent normalement, et si après 2 à 4 semaines les symptômes se sont calmés, la dent peut être restaurée en toute confiance avec une restauration de recouvrement (31; 94).

- Dans le cas où la dent fêlée n'a pas de restauration occlusale ou une restauration minime ou bien si le patient souffre d'une douleur persistante de par la stimulation des fibres C, un pansement sédatif comme l'Oxyde de Zinc-Eugénol peut être placé en même temps qu'une bague orthodontique pour prévenir la propagation de la fêlure, en espérant maintenir la vitalité pulpaire et en attendant au moins un mois que les symptômes s'apaisent avant de protéger la dent par une couronne ou un recouvrement des cuspidés(49).

- ✓ Soulager le patient en réalisant une couronne provisoire en résine acrylique:
 - Dans une étude de 1991, Guthrie et DiFiore (44) ont montré l'intérêt d'un traitement des fêlures par une couronne totale. Dans leur étude, 28 dents fêlées symptomatiques ont été traitées avec une couronne en résine acrylique provisoire en première intention pendant deux semaines. 89 % d'entre elles sont devenues asymptomatiques après la mise en place de cette couronne acrylique. Elles le sont même restées au moins un an après la pose de la couronne définitive. Il n'y a pas eu besoin de faire de traitement endodontique. Trois patients ont eu des douleurs persistantes même après les couronnes provisoires, un traitement endodontique a alors été nécessaire. L'intérêt de cette étude est de montrer l'importance des couronnes acryliques provisoires qui permettent de soulager le patient des fêlures et de temporiser afin d'évaluer la nécessité d'un traitement endodontique avant la pose de la couronne définitive. La couronne totale semble être une solution pour résoudre les problèmes liés aux symptômes des dents fêlées.

3.3.2.2 Le traitement définitif

Malgré des différences dans leurs moyens thérapeutiques, la majorité des auteurs pensent, à condition que la dent soit conservable, qu'une restauration coronaire est nécessaire afin de prévenir la propagation de la ligne de fêlure et de soulager les douleurs des patients. Cette restauration vise à réaliser une contention des fragments à l'aide d'un cerclage périphérique (couronne périphérique, onlay à recouvrement cuspidien), d'un adhésif amélo-dentinaire (composite) ou d'un amalgame.

- ✓ D'après Ehrmann (31), si l'extension de la fêlure est relativement restreinte et n'atteint pas la pulpe, alors la dent peut être restaurée normalement.
- ✓ Selon Cameron (19), après avoir diagnostiqué une fêlure, le chirurgien dentiste doit protéger les cuspides dans les cas de restaurations profondes et larges. Un onlay de recouvrement ou une couronne peuvent être nécessaires. De telles mesures de protection vont prévenir ou stopper les prochaines fêlures.

3.3.2.2.1 Amalgame et composite

- ✓ Pour Homewood, en 1998 (49), dans la plupart des cas, la dent peut être restaurée avec succès en recouvrant la cuspide avec un amalgame ou un composite, cependant le patient doit être conscient d'une possibilité d'un hypothétique traitement plus conséquent voire radicale.
- ✓ Plusieurs traitements pour les dents fêlées ne semblent pas recommandables selon Homewood (49): Le *cross-pinning*, décrit par Widdop (97), où on installe un tenon de part et d'autre de la fêlure pour ensuite les recouvrir d'amalgame, pourrait laisser la cuspide fêlée sans protection. Il y aurait alors probablement assez de mouvement pour permettre de la micro infiltration, et ainsi une persistance des symptômes.

- ✓ D'autres comme Hood (50), ont proposé l'utilisation de ciment verre ionomère ou de composite collé pour maintenir les cuspidés ensemble. Mais toujours selon Homewood (49), le verre ionomère a une résistance trop faible par rapport aux tensions transmises à la dent. La résine composite, quant à elle, à cause de sa faible résistance à la flexion, ne protège pas les cuspidés qui demeurent sujettes aux forces occlusales (97).

- ✓ En 2000, Davis et Overton (28) ont étudié l'efficacité des amalgames conventionnels et des amalgames collés dans le traitement des fractures incomplètes symptomatiques. Ils ont réparti leur étude portant sur 40 dents en deux groupes, l'un avec la restauration collée et l'autre avec le conventionnel. Pour les deux groupes, les traitements ont été un succès pour ce qui concerne la sensibilité à la mastication. En effet, la sensibilité à mastication n'est pas revenue sur 39 des 40 dents initiales. Par contre, une différence subsiste entre les deux groupes pour la sensibilité au froid, l'amalgame collé ayant été efficace lors des douze mois, alors qu'avec l'amalgame conventionnel, la sensibilité au froid a persisté tout au long de l'étude.

- ✓ L'étude de Opdam en 2008 (77) et celle de Signore en 2007 (88), suggèrent qu'une restauration avec un composite collé peut être un traitement efficace pour une dent fêlée symptomatique, avec un résultat de plus de 90% de dents qui maintiennent leur vitalité pulpaire au long terme. Même s'il est difficile de comparer les études, il semblerait qu'une restauration à l'aide d'une couronne soit moins efficace que celle avec le composite. En effet dans l'étude de Rivera (81) 20 % des dents symptomatiques traitées ont dû subir finalement un traitement endodontique dans les 6 mois qui ont suivi le traitement de couronne. Opdam (76), en 2007 pense qu'il faudrait d'autres études que la sienne pour prouver l'intérêt ou non de couvrir les cuspidés avec le composite. Il indique cependant que dévitaliser une dent symptomatique au départ comme le

préconise l'AAE doit être reconsidérer car maintenir la vitalité pulpaire permet d'obtenir un meilleur pronostic de la dent. Il conclut en disant qu'une résine composite directe peut être un bon choix dans la thérapeutique d'une dent fêlée symptomatique.

- ✓ Cette étude ne montre aussi aucune différence entre le traitement avec ou sans recouvrement de la cuspidé avec une résine composite collé après 6 mois (77).
- ✓ Selon Martin et Machtou (67), les techniques adhésives sont plus économes en tissus, obturent les tubuli dentinaires supprimant ainsi l'étiologie et restaurent en partie la résistance mécanique de la dent.

3.3.2.2.2 Cerclage périphérique

Un cerclage périphérique permet d'orienter la résultante des forces occlusales dans le sens du rapprochement des fragments et prévient le risque de fracture(67).

3.3.2.2.2.1 *Les couronnes*

- ✓ Une étude de Rivera réalisée sur 7 ans publié en 2007 (56) , montre que si une fêlure avec une pulpite réversible est diagnostiquée assez tôt, et traitée par la suite par une couronne, alors un traitement canalaire est nécessaire dans seulement 21% des cas dans les 6 mois qui suivent le traitement. Rivera (56) montre ainsi une corrélation avec deux études de Saunders en 1998 (85) et de Cheung en 2005 (23) montrant malgré deux populations assez diverses, une nécessité respectivement de 15% et 19% de traitements canalaires après une mise en place de couronne sur dent vitale.

- ✓ Pruden d'après Cameron (19), après dix ans d'études, considère que le meilleur moyen de traitement est une couronne.
- ✓ En ce qui concerne les restaurations extra-coronaires, quelques modifications de préparations peuvent être suggérées pour les dents fêlées : inclure un élément de rétention supplémentaire dans la zone de fêlure, étendre la préparation plus apicalement, faire un biseau plus prononcé sur les segments fêlés pour diminuer les forces nocives qui leur sont appliquées ou utiliser des boîtes et rainures sur la partie coronaire non atteinte (20; 65).

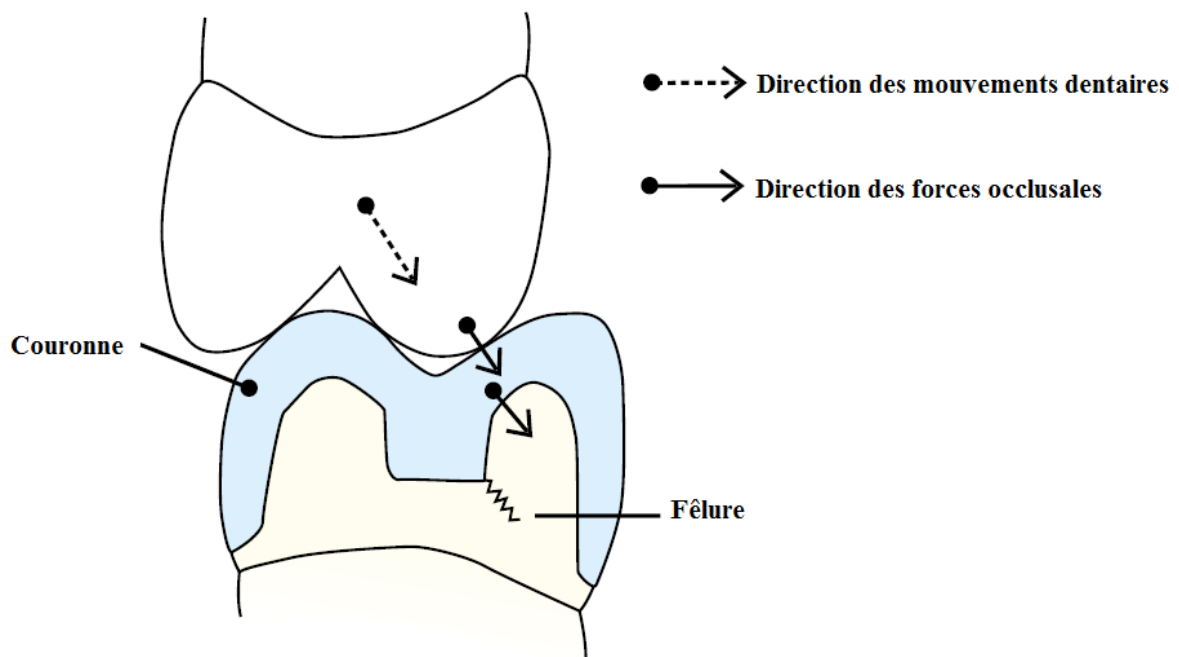


Figure 38- Forces occlusales exercées sur les couronnes dentaires provoquant une fêlure
 CASCIARI. J Am Dent Assoc 1999 (20)

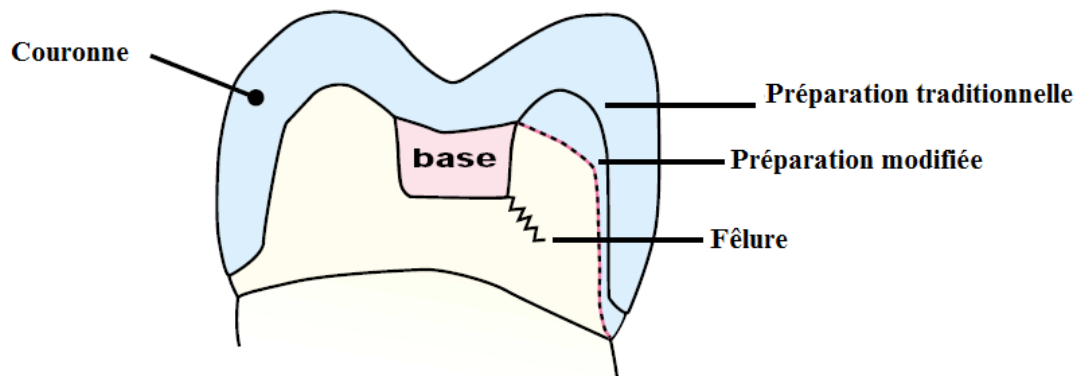


Figure 39-Préparation modifiée en cas de fêlure
CASCIARI J Am Dent Assoc 1999 (20).

3.3.2.2.2 Les onlays à recouvrement cuspidien

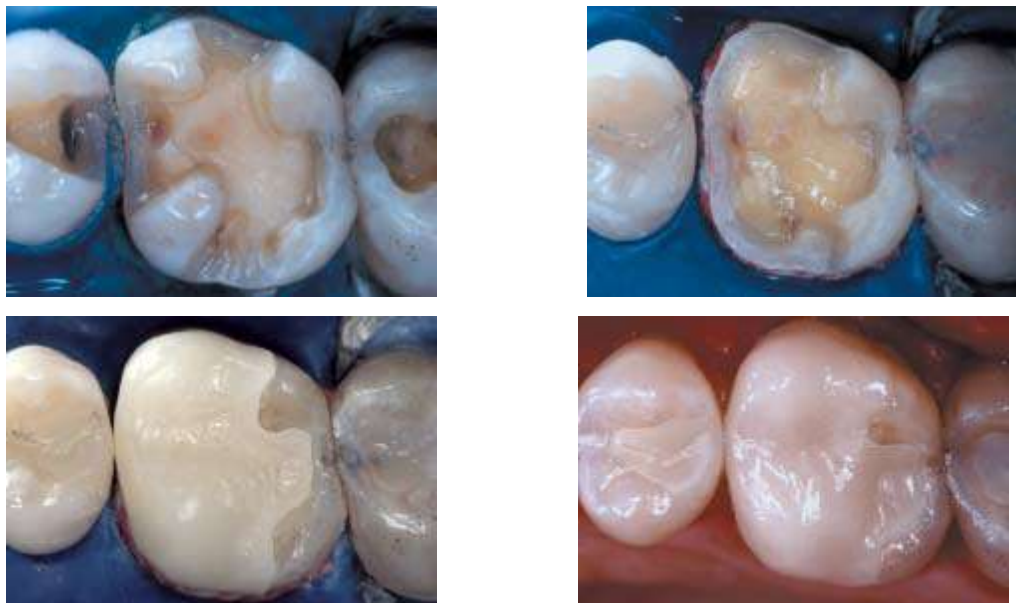
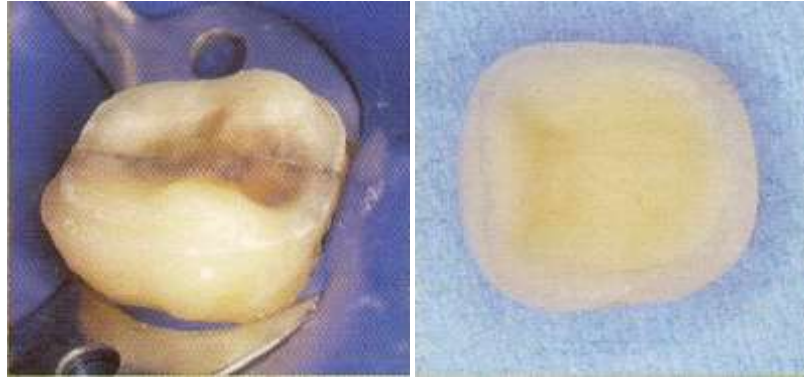


Figure 40- Traitement des fêlures par un onlay porcelaine. MESSIER et coll. J Dent Qué 2004. (74)

- ✓ Cameron, en 1976 (19), dit que les fêlures doivent être traitées avant l'apparition des symptômes et l'approche de la pulpe. Un onlay avec biseau inversé ou une couronne offre un meilleur traitement que l'extraction ou le traitement endodontique.

- ✓ En 1999, Geurtsen (38) préconise l'utilisation de couronne ou d'inlay céramique collé ou d'inlay composite indirect collé qui recouvrent entièrement les cuspidés plutôt que l'utilisation d'amalgame ou de composite.



**Figure 41- Préparation et pose de l'onlay céramique sur 47.
MARTIN et coll. Inf Dent 2003 (67)**

- ✓ En 2006, Griffin (43) suggère un traitement à l'aide d'une restauration en porcelaine collée dont la réalisation assistée par ordinateur (système Cerec) se fait en une seule séance. Selon l'auteur, ce système aurait pour avantage de diminuer la probabilité d'invasion bactérienne qui surviendrait au moment des inter-séances.



Figure 42- Réalisation d'un onlay céramique sur 46 fêlée à l'aide du système Cerec.
GRIFFIN Compend Contin Educ Dent 2006

- ✓ En 2007, Signore (88), dans son étude, montre le succès des onlays en composite indirects avec un score de 93 % de réussite sur 6 ans. Les autres dents (7%) ont du recevoir un traitement endodontique.

3.3.2.2.3 Traitement endodontique et recouvrement des cuspidés

Pour l'AAE, les traitements des dents fêlées vont dépendre de la localisation et de l'extension de la fêlure. Même si la fêlure est localisée, l'extension est difficile à déterminer. C'est pourquoi l'AAE propose un traitement endodontique suivi par une mise en place de couronne pour recouvrir la fêlure et protéger les cuspidés (6).

3.3.3 Traitements des dents fêlées avec pulpite irréversible ou avec nécrose (Cat III et IV de BAUME).

Cameron, en 1976 (19), suggère comme traitement de retirer la cuspside fêlée et de restaurer le reste de la dent. Mais il rajoute toutefois, que si la profondeur et la localisation de la fêlure mènent à la pulpe, alors un traitement endodontique ou une extraction doivent être réalisés.

La dent doit être examinée deux à quatre semaines après la pose d'une restauration ou pansement provisoire et si les symptômes d'une pulpite sont toujours présents, un traitement endodontique doit être préconisé (31).

Pour l'AAE, si le patient souffre d'une douleur seulement à la mastication une bague hermétique ou une couronne provisoire acrylique peuvent être mis en place pour aider à confirmer le diagnostic de fêlure. Si la bague résout le problème, une couronne définitive doit être envisagée.

Si la douleur persiste avec la restauration temporaire en place, l'extension de la fêlure ainsi que l'état pulpaire et parodontal doivent alors être évalués. Si la fêlure s'est étendue tout près ou jusqu'à la pulpe, un traitement endodontique doit être alors entrepris avant de mettre une couronne définitive (6; 24).

En 2000, d'après Ailor (5), si la dent n'est pas vivante ou si elle est symptomatique depuis un temps certain, le traitement endodontique immédiat est indiqué. Lors de la préparation de la cavité d'accès, il faut examiner attentivement la dent pour identifier les éventuelles fêlures qui s'étendent à l'intérieur du plancher pulpaire ou des racines. Si ce type de fêlures est rencontré, il faut se questionner sur la viabilité d'une restauration. Par contre, s'il y a absence de telles fêlures, la dent doit être stabilisée immédiatement par une bague orthodontique pour prévenir le développement de fractures durant le traitement endodontique (74).

Pour Christensen, en 2007 (24), il faut informer le patient qu'il présente les signes ou les symptômes du syndrome de la dent fêlée et discuter avec lui des différentes thérapeutiques existantes. Le meilleur et le plus commun des traitements est le placement d'une couronne ou d'un onlay. Auparavant le dentiste doit mettre en place une restauration provisoire avec un ciment provisoire à base d'eugénol. Donner comme instruction au patient de laisser la dent quelque jour au repos. Après la période de guérison, le praticien doit lui demander de mâcher normalement sur la couronne provisoire. Dans un premier temps, si la douleur continue, une thérapeutique endodontique peut être indiquée. Dans un second temps, si la douleur persiste malgré le traitement, une hémisection ou une extraction doivent alors être décidées avec les conséquences qui en découlent.

Machtou et Martin (67) préconisent de réaliser un cerclage périphérique avant d'entreprendre le traitement endodontique dans le cas où les symptômes l'imposent. Le cerclage périphérique peut être réalisé à l'aide d'une bague de cuivre, d'une couronne préformée rigide (couronne pédodontique en nickel-chrome), ou d'une couronne provisoire en acrylique avant ou après la réalisation de la pulpectomie. La cavité d'accès du traitement endodontique peut être réalisée à travers la couronne provisoire dans le cas où elle est scellée avant. L'étanchéité coronaire devra être assurée par un CVIMAR ou un composite collé.



**Figure 43-Cerclage périphérique avant traitement endodontique d'après MARTIN
J Soc Odontol Paris 2009 (66).**

La mise en place d'un ancrage radiculaire est contre-indiquée car son scellement pourrait provoquer un effet de coin qui risquerait de propager la fêlure radicairement et ainsi compromettre l'avenir de la dent (67).

3.3.4 Traitements des fêlures avec un délabrement coronaire important

Les fêlures qui s'étendent sous le niveau gingival peuvent nécessiter une gingivectomie (83), cependant si le rapport racine/couronne est défavorable, la dent ne peut être restaurée et donc conservée (65).

Lorsque les fêlures atteignent le plancher pulpaire ou lorsqu'elles sont situées sous le niveau de l'os alvéolaire, alors le pronostic de la dent est sans appel, la dent doit être extraite (94).

Si la fêlure atteint le plancher pulpaire sur toute sa largeur, le pronostic est mauvais et le praticien doit envisager l'extraction. Dans de rares cas, la dent peut subir une résection/hémisection pour les molaires stratégiquement importantes (6).

3.4 Traitements des fêlures selon leur étiologie

Il est important de prendre en considération la cause de la survenue de cette fêlure car il est primordial de savoir si son facteur étiologique peut être supprimé ou pas. Il faut s'y adapter et en tenir compte lors des restaurations éventuelles qui seront modifiées en conséquence : l'étiologie traumatique que peut être l'accident pendant la mastication n'aura pas d'influence sur le traitement car le facteur est éliminé lui-même alors qu'un patient souffrant de bruxisme sera traité plus difficilement car le facteur est plus compliqué à éliminer.

Selon l'expérience clinique de Dominique Martin et Pierre Machtou (67), les tentatives de traitements par collage sur dents vivantes pour des patients bruxistes conduisent à plus ou moins long terme à une récurrence des symptômes. Il serait donc préférable de traiter le patient atteint de bruxisme par un recouvrement cuspidien.

3.5 Les perspectives d'avenir

3.5.1 Le laser

En 2001, une nouvelle technologie a été proposée pour traiter les fractures et fêlures dentaires : une pâte de verre DP-bioactive (DPGP) couplée à un laser continu au CO₂ (continuous-wave CO₂ laser of medium energy density). Sous l'effet du laser CO₂, le verre DPGP et l'émail peuvent fusionner et ainsi créer un pont émail-dentine le long des lignes de fracture. Si la fusion des éléments dentaires est possible, cela offrira une alternative aux traitements plus radicaux qui existent aujourd'hui (62).

Cette pate DP-bioactive a par ailleurs été étudiée en 2007 pour le traitement des hypersensibilités dentinaires. Les auteurs de cette étude ont conclu que cette substance de verre DP-bioactive est un matériau biocompatible et qu'il traite efficacement les hypersensibilités dentinaires. C'est un nouveau concept technologique à suivre. D'autres études à ce sujet devront être réalisées afin d'obtenir un recul clinique réel (58).

3.5.2 Les nanotechnologies

En 2009, un article médical chinois publié par Lin et coll. (63) émet une hypothèse sur la possibilité de traitement des fêlures. Il pense que des nanobactéries qui sont aussi retrouvées dans la salive peuvent minéraliser la fêlure de la dent. Ces nanobactéries seraient appliquées au sein d'une gélatine synthétique qui serait composée de fluor libre, (permettant la formation de hydroxyapatite fluoré) ainsi que d'ions calciques et phosphores (éléments capitaux pour la biominéralisation). Si cette hypothèse nano-technologique s'avère vraie, la fêlure coronaire pourra être traitée précocement pour ainsi éviter tous les traitements traumatisants (ex : le traitement endodontique). Cette technique permettrait de faire un bond considérable dans le traitement prophylactique des dents fêlées.

3.6 Le pronostic

Dans tous les cas de fêlure dentaire, le patient doit être pleinement informé que le pronostic de la dent est incertain.

Le pronostic est cependant meilleur lorsque la fêlure n'est pas visible ou lorsqu'elle n'atteint pas la chambre pulpaire. Le patient doit être conscient que la fêlure peut progresser, même après le traitement et engendrer dans les cas extrêmes l'extraction de la dent. Placer une couronne est une protection optimale face à la fêlure mais ne garantit pas le succès à cent pour cent (6).

Dans une étude de 2005 qui évalue l'avenir des dents fêlées traitées endodontiquement, il semble que les dents fêlées en position terminale, les dents avec de multiples fêlures ou des dents avec des poches parodontales sont autant de facteurs négatifs importants à prendre en compte quant à l'avenir de la dent (93).

Selon Cameron (19), plus la fêlure est proche de la pulpe, plus le pronostic est mauvais.

D'après Lynch (65), une fêlure peut progresser après la mise en place de restauration extra-coronaire en métal, surtout quand les forces occlusales sont fortes.

3.7 Récapitulatif

Finalement les dents doivent être stabilisées et protégées. Cela peut être rendu possible en utilisant des restaurations intra-coronaires adhésives, (comme un amalgame collé, du composite) ou par l'établissement d'une protection par restauration extra-coronaire (couronne totale, onlay). Lynch, en 2002 (65), dit qu'il y a peu d'articles cliniques sur les techniques de restaurations adhésives, même si l'intérêt est grand.

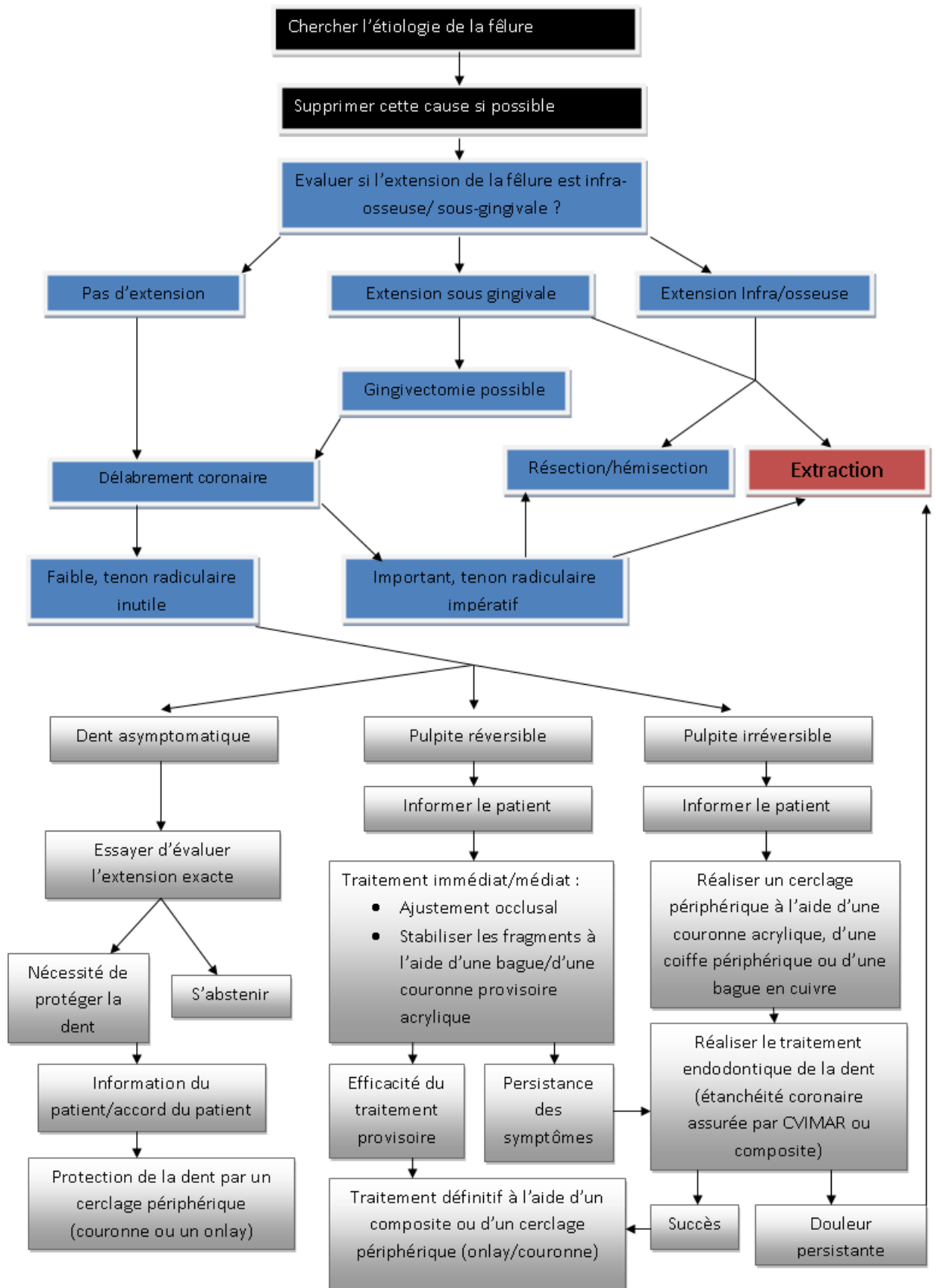


Figure 44-Conduite à tenir face à une fêlure

4) Prévention des fêlures coronaires

En évitant ou en réduisant les facteurs étiologiques des fêlures, leurs conséquences seront diminuées. C'est pourquoi, la prévention débute par la connaissance et la reconnaissance de ces facteurs de risques.

4.1 Prévention des fêlures iatrogéniques

Le facteur le plus important dans la prévention des fêlures est la sensibilisation du chirurgien dentiste sur le fait que les causes iatrogéniques peuvent être majeures (94). De ce fait, le praticien doit être prudent et consciencieux lors de la réalisation des soins.

4.1.1.1 Prévenir l'apparition des fêlures

- La préservation de la structure dentaire dans la préparation d'une cavité carieuse est importante pour la prévention des fêlures (49).
- Les cavités carieuses doivent être préparées de façon la plus conservatrice possible. Des angles arrondis sont préconisés plutôt que des angles vifs pour éviter un stress lors de la condensation. Les couronnes doivent s'encaster passivement pour éviter des contraintes hydrauliques pendant le scellement (65).
- Pour une dent non fêlée, l'utilisation de tenon fibré augmente la résistance à la fracture et améliore le pronostic dans le cas de fracture (84).
- Une attention particulière lors du traitement endodontique doit être réalisée sur les dents fêlées, en évitant de créer des forces de coincement qui peuvent favoriser l'extension de la fêlure. De même, les tenons qui exercent des forces de coin sont à éviter (6).

4.1.1.2 Prévenir l'extension des fêlures asymptomatiques

Les fêlures dentaires non traitées évolueraient vers des fêlures coronaires symptomatiques ou des fractures dentaires. Le diagnostic et le traitement précoce de ces fêlures asymptomatiques pourraient donc prévenir des symptômes et des traitements extensifs. Même si les dents fêlées demeurent longtemps asymptomatiques, leur pulpe ou leur parodonte peuvent être éventuellement affectés.

Abou-Rass (3), en 1983 pense qu'une couronne complète devrait être réalisée pour protéger la pulpe et prévenir la propagation de la fêlure et la nécessité de traitements plus complexes, ou même l'extraction de la dent. C'est un traitement préventif. Les fêlures se limitant seulement à l'émail (les « craze line ») sont asymptomatiques et n'ont pas à être restaurées.

Certains auteurs tel Christensen (24), considèrent que l'on doit réaliser des inlays ou onlays afin d'éliminer la contraction de polymérisation des résines composites indirectes.

Behle (14) pense que les couronnes complètes et les inlay/onlay seraient des thérapies trop invasives à éviter pour traiter les dents fêlées asymptomatiques. Il pense que la restauration à l'aide de composite est souvent le traitement de choix pour les fractures incomplètes car elles sont plus conservatrices. L'auteur rapporte de bons résultats avec cette méthode.

Pour Swepston (91), en 1986, un diagnostic et un traitement rapides sont essentiels pour maintenir une intégrité de l'arcade dentaire. De même chez les patients avec un passé de fêlures, les onlays sont recommandés pour les restaurations.

Un sondage réalisé en Caroline du Nord auprès des dentistes révèle que 44% des couronnes mises en bouche visent principalement la prévention des fractures dentaires (13).

4.1.1.3 Prévenir les extensions des fêlures symptomatiques

Les extensions des fêlures peuvent être évitées en restaurant les dents fragiles avec des techniques qui protègent et soutiennent les cuspides comme un onlay avec des biseaux inversés, une couronne $\frac{3}{4}$ ou une couronne totale (94).

Il semblerait que le soutien et la protection des cuspides dentaires restantes augmentent lorsque le recouvrement extra-coronaire augmente. Ainsi une couronne $\frac{3}{4}$ sera plus efficace qu'un onlay de type MOD, ainsi qu'une couronne $\frac{7}{8}$ ou totale sera plus efficace qu'une couronne $\frac{3}{4}$ (94).

C'est pourquoi la prévention est essentielle pour éviter l'apparition de fêlure. Il faut favoriser la préparation de cavités conservatrices avec des angles internes arrondis, une protection adéquate des cuspides lors de restaurations intra ou extra-coronaires, ainsi qu'une adaptation passive de ces restaurations (74).

4.2 Prévention des fêlures traumatiques

4.2.1 Equilibrer l'occlusion

Selon Ratcliff (80), il faut équilibrer l'occlusion pour qu'un maximum de dents rentrent en contact et pour que les interférences soient éliminées durant les mouvements d'excursion. Ceci permet effectivement d'éliminer l'un des facteurs étiologiques qui contribue à la propagation de la fêlure.

4.2.2 Réaliser un ajustement occlusal prophylactique

Selon Lynch (65), un meulage prophylactique des contacts excentriques peut être suggéré pour les patients ayant un passé de fêlure coronaire afin de réduire leur risque de formation, mais il ne semble exister que très peu de preuves cliniques qui illustrent cette technique.

Un ajustement occlusal des dents susceptibles de contracter des fêlures peut faire partie d'un plan de traitement. Les patients ayant déjà eu une dent fissurée, sont prédisposés à de nouvelles fêlures. Il est alors important d'examiner la dent controlatérale à la dent déjà touchée. Les dents avec des contacts occlusaux trop forts, avec des facettes d'usure, des restaurations usées ou des malocclusions postérieures peuvent requérir des ajustements des cuspidés non fonctionnelles.

Un ajustement occlusal des dents asymptomatiques est plus conservateur qu'un traitement de dents fêlées. La cuspidé linguale mandibulaire peut être équilibrée sans altérer l'occlusion. L'ajustement prophylactique des dents maxillaires est contre indiqué (4).

4.3 Prévention des fêlures liées au bruxisme

Les fêlures coronaires étant un corolaire fréquent du bruxisme, il est primordial de prévenir les conséquences de cette pathologie. Le bruxisme est une affection qui ne peut être enrayée. Cependant, le chirurgien dentiste peut accompagner le patient pour en limiter et contrôler les dommages.

4.3.1 Reconnaître le bruxisme

Il faut que le chirurgien dentiste apprenne à reconnaître le bruxisme. Son diagnostic est basé plutôt sur les conséquences néfastes que cette pathologie peut entraîner car la plupart du temps le bruxomane n'est pas conscient du fait qu'il puisse serrer ou grincer des dents. C'est pourquoi le praticien doit rechercher quelques signes cliniques rapportés par le patient ou par le/la conjoint(e), pour l'aider dans son diagnostic :

- Bruits diurnes ou le plus souvent nocturnes associés à des grincements, claquements des dents
- Usure anormale des dents non fonctionnelles.
- Hypertrophie des masséters
- Histoire de raideur musculaire au matin, de céphalée, de craquements des ATM
- Fractures, fêlures



Figure 45- Usure des molaires mandibulaires
Iconographie personnelle



Figure 46-Usure dentaire des incisives liée au bruxisme(35)
FLEITER. J Soc Odontol Paris 2009



Figure 47-Masséter hypertrophié d'un patient bruxiste

FLEITER. J Soc Odontol Paris 2009(36)

4.3.2 Prévenir les conséquences du bruxisme en éduquant le patient et modifiant ses comportements

Une fois le diagnostic établi, il faut en informer le patient afin qu'il prenne conscience de sa pathologie. Cette information est nécessaire afin d'éduquer le patient car il est primordial pour la démarche thérapeutique que le patient soit impliqué totalement. Au cours de l'entretien clinique, il est important de repérer tous les comportements susceptibles de favoriser le bruxisme du sommeil. Le patient doit être informé des effets secondaires de certaines de ses habitudes de vie et prendre conscience de la possibilité d'une relation avec son bruxisme.

Certains conseils de relaxation ou d'hygiène psychique peuvent aider le patient à se détendre et à relâcher son stress. Il faut que le patient modifie ses habitudes nocives.

Les conseils d'hygiène psychique ont été élaborés par Lavigne et ses collègues en 1999 (60). Ils préconisent de :

- Supprimer les excitants tels que l'alcool, le tabac, le café ou le thé.
- Eviter les diners trop copieux.
- Apprendre des techniques de relaxation comme le Yoga et les mettre en œuvre avant le coucher.
- Se créer un environnement favorable à l'endormissement en remplaçant la télévision par une promenade, en évitant le bruit, en baissant la lumière...
- Rester au calme et éviter une activité sportive juste avant le coucher.

En 2002, Krief (57) proscrit la position sur le ventre pour le sommeil. Cette position multiplierait par 6 les risques de pathologies mandibulaires. Avoir une bonne position de sommeil est donc essentiel. Colquitt en 1987 (27) recommande de dormir sur le dos ou éventuellement dans une position latérale améliorée avec la tête placée dans le prolongement de la colonne vertébrale grâce à un oreiller « anatomique ».

Un régime alimentaire adapté avec de la nourriture molle est préconisé afin d'augmenter la relaxation musculaire. Il faut ainsi conseiller le potage ou le poisson à la place de d'aliments durs ou caoutchouteux nécessitant une mastication longue (chewing-gum, beefsteak, caramel, sandwich...)

D'autres techniques de relaxation telles que le biofeedback, l'hypnose, la sophrologie, l'ostéothérapie, la massothérapie et la gymnothérapie ont été décrites pour l'approche comportementale face au bruxisme (55).

4.3.3 Prévenir le bruxisme par une approche odontologique

4.3.3.1 L'approche orthopédique : les orthèses occlusales

L'approche orthopédique par orthèse occlusale (appelée aussi plaque occlusale de recouvrement ou gouttière occlusale) est un traitement classique proposé par le chirurgien dentiste qui joue un rôle de protection préventif face à l'usure dentaire associé au bruxisme. Elle permet aussi de diminuer les surcharges au niveau articulaire en permettant une redistribution des forces occlusales et prévient l'apparition des douleurs musculaires. Il est recommandé au patient de la porter durant la nuit et durant les phases diurnes où le contrôle est difficile pour le patient (période de stress). Les orthèses sont confectionnées en résine acrylique transparente thermopolymérisée sous pression. Elles peuvent être réalisées aussi bien à la mandibule qu'au maxillaire (35).

Malgré la protection dentaire et la décontraction musculaire qu'elles apportent, il est cependant reconnu que les gouttières occlusales ne stopperont pas le bruxisme à long terme. C'est pourquoi, une approche pluridisciplinaire (psycho-comportementale, physiothérapeutique, pharmacologique, médecine du sommeil, occlusodontiste, parodontologiste, neurologue) doit toujours être proposée par le chirurgien-dentiste, et compléter le traitement orthopédique si nécessaire (25; 35).



Figure 48- Gouttière occlusale mandibulaire



Figure 49-Orthèse maxillaire occlusale de protection

FLEITER. J Soc Odontol Paris 2009(35)

4.3.3.2 L'approche restauratrice

L'approche restauratrice est réalisée dans les cas « d'absolue nécessité » dans les cas où il existe des interférences occlusales dans les mouvements fonctionnels et seulement lorsque le patient aura pleinement conscience de la technique utilisée et des risques encourus.

Une analyse occlusale est obligatoire afin de procéder à une équilibration occlusale par meulage sélectif ou par adjonction de composite. Les interférences occlusales peuvent compliquer le fonctionnement de l'appareil manducateur en augmentant les contraintes en cas de bruxisme. La restauration d'un guidage fonctionnel a pour objectif la limitation des contraintes occlusales et la modification des praxies (35).

5) Conclusion

Il est difficile de donner une définition exacte de la fêlure d'origine coronaire tant les auteurs ne sont pas d'accord sur les nuances qui peuvent exister. Les fêlures coronaires sont difficiles à diagnostiquer. Cependant il existe une démarche diagnostique réelle qui permet à un chirurgien dentiste de se donner tous les moyens de détecter une fêlure.

Pour l'instant, les techniques non invasives ne sont pas suffisantes pour pouvoir évaluer correctement l'étendue de la fêlure qu'elle soit symptomatique ou non. De même, il n'existe pas d'étude qui montre de façon certaine l'évolution des fêlures. Traiter une fêlure asymptomatique peut être considéré comme un traitement préventif qui doit être réalisé selon le jugement, l'expérience et l'habileté du praticien. D'avantage d'études devraient être réalisées afin de rendre une intervention justifiable surtout dans les cas de fêlures asymptomatiques.

Le chirurgien dentiste doit être conscient de l'impact des fêlures sur les dents. Il ne doit pas laisser cette éventualité de côté sous peine de réaliser un mauvais diagnostic qui compromettrait la dent. Son rôle est ensuite d'informer le patient afin qu'il prenne conscience des conséquences éventuelles.

Les auteurs sont divisés quant à l'utilisation d'une technique de traitement unique. Un ensemble de traitements existe et il appartient au praticien de prendre une décision en accord avec son patient. Ce dernier doit être aussi informé d'un risque d'échec de la thérapeutique.

Enfin, la prévention des fêlures est primordiale dans la mesure où les conséquences sont parfois plus importantes qu'il n'y paraît pouvant conduire jusqu'à l'extraction. Reconnaître le bruxisme, qui est l'une des plus grandes causes de fêlures, et en limiter ses effets est par conséquent indispensable.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **ANDERSON DJ.**
Measurement of stress in mastication. I.
J Dent Res 1956a; **35**:671-673.
- [2] **ANDERSON DJ.**
Measurement of stress in mastication. II
J Dent Res 1956b; **35**:664-670.
- [3] **ABOU-RASS M.**
Crack lines: the precursors of tooth fractures - their diagnosis and treatment.
Quintessence Int Dent Dig 1983;**14**:437-447.
- [4] **AGAR JR et WELLER RN.**
Occlusal adjustment for initial treatment and prevention of the cracked tooth syndrome.
J Prosthet Dent 1988;**60**:145-147.
- [5] **AILOR JE.**
Managing incomplete tooth fractures.
J Am Dent Assoc 2000;**131**:1168-1174.
- [6] **AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS PUBLICATION.**
Cracking the cracked tooth code. Winter 1997.
<http://www.aae.org/>
- [7] **ARNOLD M.**
Bruxism and the occlusion.
Dent Clin North Am 1981;**25**:395-407.
- [8] **ASHRAF AE et DONALD CY.**
Dental pulp neurophysiology: part 1 : clinical and diagnostic implications.
J Can Dent Assoc 2009;**75**:55-59
- [9] **ATKINSON RF.**
Conservative technics to prevent, treat atraumatic cusp fractures.
Dent Surv 1974;**50**:39-40.

- [10] **ATTANASIO R.**
Nocturnal bruxism and its clinical management.
Dent Clin North Am 1991;**35**:245-252.
- [11] **BRANNSTROM M et ASTROEM A.**
A study on the mechanism of pain elicited from the dentin.
J Dent Res 1964;**43**:619-625.
- [12] **BADER JD, MARTIN J et SHUGARS DA.**
Preliminary estimates of the incidence and consequences of tooth fracture.
J Am Dent Assoc 1995;**126**:1650-1654.
- [13] **BADER JD, SHUGARS DA et ROBERSON TM.**
Using crowns to prevent tooth fracture.
Community Dent Oral Epidemiol 1996;**24**:47-51.
- [14] **BEHLE CA.**
Conservative direct and indirect resin posterior restorative alternatives for cracked dentition.
Pract Periodontics Aesthet Dent 1997;**9**:405-413; quiz 414.
- [15] **BELLIZZI R, HARTWELL GR et INGLE JI.**
Diagnostic procedures. Endodontics. 4th ed.
Baltimore : Williams & Wilkins, 1994.
- [16] **CAMERON CE.**
Cracked-tooth syndrome.
J Am Dent Assoc 1964;**68**:405-411.
- [17] **CLARK DJ et SHEETS CG.**
Definitive diagnosis of early enamel.
Adv Esthet Interdisciplin Dent 2005;**1**:24-32.
- [18] **CLARK DJ et SHEETS CG.**
Definitive diagnosis of early enamel and dentin cracks based on microscopic evaluation.
J Esthet Rest Dent 2003;**15**:391-401; discussion 401.
- [19] **CAMERON CE.**
The cracked tooth syndrome: additional findings.
J Am Dent Assoc 1976;**93**:971-975.

- [20] **CASCIARI BJ.**
Altered preparation design for cracked teeth.
J Am Dent Assoc 1999;**130**:571-572.
- [21] **CASTELLUCCI A.**
Endodontics. Volume 1.
Florence :Il Tridente , 2008.
- [22] **CHAMBERLAND M, MERCIER A, LACHANCE R et coll.**
Le syndrome de la dent fêlée. Université de Laval, 2009.
http://www.fmd.ulaval.ca/documents/journees_2009/3.Affiche.pdf
- [23] **CHEUNG GSP, LAI SCN ET NG RPY.**
Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer.
Int Endod J 2005;**38**:521-530.
- [24] **CHRISTENSEN GJ.**
When is a full-crown restoration indicated?
J Am Dent Assoc 2007;**138**:101-103.
- [25] **CLARK G et RAM S.**
Four oral motor disorders: bruxism, dystonia, dyskinesia and drug-induced dystonic extrapyramidal reactions.
Dent Clin North Am 2007;**51**:225-243.
- [26] **COHEN S et BACKLAND LK.**
Endodontics. 5th ed.
Londres : BC Decker Inc, 2002.
- [27] **COLQUITT T.**
The sleep-wear syndrome.
J Prosthet Dent 1987;**57**:33-41.
- [28] **DAVIS R et OVERTON JD.**
Efficacy of bonded and nonbonded amalgam in the treatment of teeth with incomplete fractures.
J Am Dent Assoc 2000;**131**:469-478.

- [29] **DE BOEVER JA, MCALL WD, HOLDEN S et coll.**
Functional occlusal forces: an investigation by telemetry.
J Prosthet Dent 1978;**40**:326-333.
- [30] **DIANGELIS AJ.**
The lingual barbell: a new etiology for the cracked-tooth syndrome.
J Am Dent Assoc 1997;**128**:1438-1439.
- [31] **EHRMANN EJ et TYAS MJ.**
Cracked tooth syndrome: diagnosis, treatment and correlation between symptoms and post-extraction findings.
Aust Dent J 1990; **35**: 105-112.
- [32] **ELLIS SG.**
Incomplete tooth fracture — proposal for a new definition.
Br Dent J 2001;**190**:424-428.
- [33] **ELLIS SG, MACFARLANE TV et MACORD JF.**
Influence of patient age on the nature of tooth fracture.
J Prosthet Dent 1999;**82**:226-230.
- [34] **FACHIN EV.**
Vertical root fracture: a case report.
Quintessence Int 1993;**24**:497-500.
- [35] **FLEITER B.**
Bruxisme : gestion des facteurs de risque et prévention des fractures.
J Soc Odontol Paris 2009;**2**:35.
- [36] **FLEITER B.**
Fêlures, occlusion et patients bruxistes.
J Soc Odontol Paris 2009;**2**:34.
- [37] **GEURTSSEN W.**
The cracked-tooth syndrome: clinical features and case reports.
Int J Periodont Rest Dent 1992;**12**:395-405.

- [38] **GEURTSSEN W et GARCIA-GODOY F.**
Bonded restorations for the prevention and treatment of the cracked-tooth syndrome.
Am J Dent 1999;**12**:266-270.
- [39] **GEURTSSEN W, SCHWARZE T et GUNAY H.**
Diagnosis, therapy, and prevention of the cracked tooth syndrome.
Quintessence Int 2003;**34**:409-417.
- [40] **GIBBS JW.**
Cuspal fracture odontalgia.
Dent Digest 1954;**60**:158-160.
- [41] **GLAROS AG.**
Incidence of diurnal and nocturnal bruxism.
J Prosthet Dent 1981;**45**:545-549.
- [42] **GOEL V, KHERA S, GURUSAMI S et coll.**
Effect of cavity depth on stresses in a restored tooth.
J Prosthet Dent 1992;**67**:174-183.
- [43] **GRIFFIN J.**
Efficient, conservative treatment of symptomatic cracked teeth.
Compend Contin Educ Dent 2006;**27**:93-102; quiz 103, 112.
- [44] **GUTHRIE R et DIFIORE PM.**
Treating the cracked tooth with a full crown.
J Am Dent Assoc 1991;**122**:71-73.
- [45] **HARTMANN G et CUCCHI F.**
Les dysfonctions cranio-mandibulaires (sadam) : nouvelles implications médicales.
Paris :Springer-Verlag, 1993.
- [46] **HELKIMO E et INGERVALL B.**
Bite force and functional state of the masticatory system in young men.
Swed Dent J 1978;**2**:167-175.

- [47] **HIATT WH.**
Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease.
J Periodontol 1973;**44**:369-379.
- [48] **HIATT WH.**
Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease.
J Colo Dent Assoc 1975;**53**:4-15.
- [49] **HOMEWOOD CI.**
Cracked tooth syndrome--incidence, clinical findings and treatment.
Aust Dent J 1998;**43**:217-222.
- [50] **HOOD JA.**
Biomechanics of the intact, prepared and restored tooth: some clinical implications.
Int Dent J 1991;**41**:25-32.
- [51] **HOWELL AH et MANLEY RS.**
An electronic strain gauge for measuring oral forces.
J Dent Res 1948;**27**:705-712.
- [52] **ITO K, NANBA K, AKASHI T et coll.**
Incomplete fractures in intact bilateral maxillary first molars: a case report.
Quintessence Int 1998;**29**:243-248.
- [53] **KAHLER B.**
An investigation of the nature and mechanism of crack propagation for dentine.
Sydney : University of Sydney, 2002.
- [54] **KAHLER W.**
The cracked tooth conundrum: terminology, classification, diagnosis, and management.
Am J Dent 2008;**21**:275-282.
- [55] **KATO T, THIE N, MONTPLAISIR JY et coll.**
Bruxism and orofacial movements during sleep.
Dent Clin North Am 2001;**45**:657-684.

- [56] **KRELL K et RIVERA EM.**
A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis:
treatment and prognosis.
J Endod 2007;**33**:1405-1407.
- [57] **KRIEF A.**
Le bruxisme : un défi permanent à nos traitements.
Inf Dent 2008;**90**(38):2893-2898.
- [58] **KUO TC, LEE BS, KANG SH et coll.**
Cytotoxicity of dp-bioglass paste used for treatment of dentin hypersensitivity.
J Endod 2007;**33**:451-454.
- [59] **LAVIGNE GJ.**
Bruxisme survenant durant le sommeil. 2003.
<http://www.css.to/sleep/bruxisme.pdf>.
- [60] **LAVIGNE GJ, GOULET JP, ZUCONNI M et coll.**
Sleep disorders and the dental patient: an overview.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;**88**:257-272.
- [61] **LIEWEHR FR.**
An inexpensive device for transillumination.
J Endod 2001;**27**:130-131.
- [62] **LIN CP, TSENG YC, LIN FH et coll.**
Treatment of tooth fracture by medium-energy co2 laser and dp-bioactive glass
paste: the interaction of enamel and dp-bioactive glass paste during irradiation by co2
laser.
Biomaterials 2001;**22**:489-496.
- [63] **LIN Y, ZHENG R, HE H et coll.**
Application of biomimetic mineralization: a prophylactic therapy for cracked
teeth?
Med Hypotheses 2009;**73**:493-494.
- [64] **LUEBKE RG.**
Vertical crown-root fractures in posterior teeth.
Dent Clin North Am 1984;**28**:883-894.

- [65] **LYNCH CD et MCCONNEL RJ.**
The cracked tooth syndrome.
(1);**68**:470-475.
- [66] **MARTIN D.**
Traiter les fêlures coronaires verticales.
J Soc Odontol Paris 2009;**2**:33.
- [67] **MARTIN D et MACHTOU P.**
Dent fissurée : le traitement.
Inf Dent 2003;**85**:675.
- [68] **MARTIN D et MACHTOU P.**
La dent fissurée : approche étiologique (2e partie).
Inf Dent 2008a;**90**(9):
- [69] **MARTIN D et MACHTOU P.**
Dent fissurée, symtômes et démarche diagnostique.
Inf Dent 2008b;**90**(08):349-353.
- [70] **MARTIN D et FLEITER B.**
Fêlure coronaire et fracture radiculaire.
J Soc Odontol Paris 2008;**5**:12-16.
- [71] **MARTIN D et MACHTOU P.**
La dent fissurée.
Inf Dent 2008;90(8):
- [72] **MAXWELL E et BRALLY BV .**
Incomplete tooth fracture. prediction and prevention.
CDA J 1977; **5**: 51-55.
- [73] **MERSKEY H et BOYDUKUD U.**
Classification of chronic pain.
IASP Press, 1994.
- [74] **MESSIER C, BOUCHARD Y, SILBERT R et coll.**
Fêlures dentaires : l'observation, l'intervention, les conséquences.
J Dent Qué 2004;**41**:541-550.

- [75] **MOUNT GJ.**
Préservation et restauration de la structure dentaire. 1^{ère} éd.
Bruxelles, De Boeck, 2002.
- [76] **OPDAM NJM et ROETERS JM.**
The effectiveness of bonded composite restorations in the treatment of painful, cracked teeth: six-month clinical evaluation.
Oper Dent 2003;**28**:327-333.
- [77] **OPDAM NJM, ROETERS JM, JOOST JM et coll.**
Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with a direct composite restoration.
J Endod 2008;**34**:808-811.
- [78] **PAVONE BW.**
Bruxism and its effect on the natural teeth.
J Prosthet Dent 1985;**53**:692-696.
- [79] **RITCHEY B, MENDENHALL R et ORBAN B.**
Pulpitis resulting from incomplete tooth fracture.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1957;**10**:665-670.
- [80] **RATCLIFF S, BECKER IM et QUINN L.**
Type and incidence of cracks in posterior teeth.
J Prosthet Dent 2001;**86**:168-172.
- [81] **RIVERA E.**
Longitudinal tooth fractures : classification, identification and treatment. 2009.
<http://amalgam.uio.no/om/iko/fagavdelinger/endodonti/Spesialutd/Tannsprekke rHut.pdf>
- [82] **ROH BD et LEE YE.**
Analysis of 154 cases of teeth with cracks.
Dent Traumatol 2006;**22**:118-123.
- [83] **ROSEN H.**
Cracked tooth syndrome.
J Prosthet Dent 1982;**47**:36-43.

- [84] **SALAMEH Z, SORRENTINO R, OUNSI HF et coll.**
The effect of different full-coverage crown systems on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary incisors restored with and without glass fiber posts.
J Endod 2008;**34**:842-846.
- [85] **SAUNDERS W et SAUNDERS EM.**
Prevalence of periradicular periodontitis associated with crowned teeth in an adult scottish subpopulation.
Br Dent J 1998;**185**:137-140.
- [86] **SCHWEITZER JL, GUTMANN JL et BLISS RQ.**
Odontiatrogenic tooth fracture.
Int Endod J 1989;**22**:64-74.
- [87] **SHEMESH H, VAN SOEST G, WU MK et coll.**
Diagnosis of vertical root fractures with optical coherence tomography.
J Endod 2008;**34**:739-742.
- [88] **SIGNORE A, BENEDICENTI S, COVANI U et coll.**
A 4- to 6-year retrospective clinical study of cracked teeth restored with bonded indirect resin composite onlays.
Int J Prosthodont 2007;**20**:609-616.
- [89] **STANLEY HR.**
The cracked tooth syndrome.
J Am Acad Gold Foil Oper 1968;**11**:36-47.
- [90] **STURDEVANT CM, et BARTON B.**
The art and science of operative dentistry.
New-York: McGraw-Hill Book Co, 1968.
- [91] **SWEPSTON JH et MILLER AW.**
The incompletely fractured tooth.
J Prosthet Dent 1986;**55**:413-416.
- [92] **TALIM ST et GOHIL KS.**
Management of coronal fractures of permanent posterior teeth.
J Prosthet Dent 1974;**31**:172-178.

- [93] **TAN L, CHEN NN, POON CY et coll.**
Survival of root filled cracked teeth in a tertiary institution.
Int Endod J 2006;**39**:886-889.
- [94] **TÜRKP J et GOBETTI JP.**
The cracked tooth syndrome: an elusive diagnosis.
J Am Dent Assoc 1996;**127**:1502-1507.
- [95] **UDOYE CI et JAFARZADEH H.**
Cracked tooth syndrome: characteristics and distribution among adults in a nigerian teaching hospital.
J Endod 2009;**35**:334-336.
- [96] **WALTON RE et LEONARD LA.**
Cracked tooth: an etiology for "idiopathic" internal resorption?
J Endod 1986;**12**:167-169.
- [97] **WIDDOP.**
The treatment of coronal fractures of permanent teeth.
Aust Dent Assoc Newsletter 1981;Apr:5-8.
- [98] **WILLIAMS J.**
Incomplete vertical tooth fracture.
J Mass Dent Soc 1988;**37**:13-17, 19-20.
- [99] **WRIGHT HM, LOUSHINE RJ, WELLER RN et coll.**
Identification of resected root-end dentinal cracks: a comparative study of transillumination and dyes.
J Endod 2004;**30**:712-715.

Table des illustrations

Figure 1-Fêlure de l'émail.....	12
Figure 2- Fêlure d'une cuspidé d'après l'AAE	13
Figure 3-Fêlure d'une cuspidé.....	13
Figure 4- Fêlure de la couronne d'après l'AAE	14
Figure 5-La fracture verticale radiculaire d'après l'AAE	15
Figure 6- La fracture verticale radiculaire.	15
Figure 7- Fêlure Radiculaire d'après l'AAE.	16
Figure 8-Fêlure radiculaire sur 22.....	16
Figure 9-Restaurations à l'amalgam.....	22
Figure 10- Les cuspidés fonctionnelles et non-fonctionnelles d'après	24
Figure 11- Contact du coté non travaillant (gauche) et contacts excessifs du coté travaillant (droite) d'après AGAR..	26
Figure 12-Dysfonction occlusale antérieure.....	27
Figure 13-La barre linguale.	31
Figure 14- Piercings linguaux.....	32
Figure 15- Prévalence des fêlures par rapport à l'âge d'après les études de Hiatt, Roh et Udoye.....	37
Figure 16-Localisation des dents fêlées d'après les études de Cameron, Hiatt, Roh, Rivera et Udoye	40
Figure 17-Fêlures liées ou non aux restaurations coronaires d'après les études de Cameron, Hiatt, Homewood, Ratcliff, Roh et Udoye.....	42
Figure 18-Fêlure coronaire visible.....	44
Figure 19-Fêlure mésiale visible à l'œil nu.	48
Figure 20-Test du mordue à l'aide d'un rouleau de coton.....	50
Figure 21-Le Tooth-slooth	48
Figure 22-Test à l'aide du Tooth Slooth	51
Figure 23 Le Fracfinder	48
Figure 24 photographie clinique de l'utilisation du Fracfinder.....	51

Figure 25-Test de morsure par une lentille caoutchoutée.....	48
Figure 26-L'enfonce couronne Mirapress.....	51
Figure 27- Fêlure en disto-lingual de la 46 (non révélée à la radiographie mais révélée au test de transillumination).....	53
Figure 28- Image radioclaire en forme de 'j' d'après l'AAE.	54
Figure 29-Un vitalomètre.....	55
Figure 30- Révélation de la fêlure à l'aide du bleu de méthylène.....	56
Figure 31-Bleu de méthylène.	57
Figure 32- Révélation de la fêlure à l'aide d'un microscope.....	59
Figure 33-Fêlure révélée à l'aide d'une caméra intra-buccale.....	59
Figure 34-Révélation des fêlures à l'aide de la transillumination.....	61
Figure 35-Sondage parodontal.	62
Figure 36-Exploration chirurgicale.	63
Figure 37- Technique du traitement initial avec ajustement occlusal (molaire mandibulaire) d'après AGAR et coll.....	67
Figure 39- Forces occlusales exercées sur les couronnes dentaires provoquant une fêlure	73
Figure 40-Préparation modifiée en cas de fêlure.....	71
Figure 38- Traitement des fêlures par un onlay porcelaine.	74
Figure 41- Préparation et pose de l'onlay céramique sur 47.....	72
Figure 42- Réalisation d'un onlay céramique sur 46 fêlée à l'aide du système Cerec.....	73
Figure 43-Cerclage périphérique avant traitement endodontique d'après MARTIN... ..	75
Figure 44-Conduite à tenir face à une fêlure	83
Figure 45- Usure des molaires mandibulaires.....	85
Figure 46-Usure dentaire des incisives liée au bruxisme	88
Figure 47-Masséter hypertrophié d'un patient bruxiste	89
Figure 48- Gouttière occlusale mandibulaire.....	89
Figure 49-Orthèse maxillaire occlusale de protection	92

ANNEXES

Cher confrère,

C'est avec plaisir que je vous donne l'autorisation d'utiliser mes photos. Si vous le souhaitez, je peux vous envoyer ces photos avec une meilleure résolution et des photos d'autres exemples sur un CD.

Cordialement,

Dr Wilhelm-Kai SÖHNE

51 rue du Général de Gaulle

67410 Drusenheim

----- Original Message -----

From: [josselin herrouet](mailto:josselin.herrouet)

To: info@dr-soehne.de

Sent: Tuesday, November 10, 2009 1:41 PM

Subject: autorisation

Monsieur

Je suis actuellement étudiant à la faculté de chirurgie dentaire de Nantes. J'écris une thèse sur les fêlures coronaires. C'est pourquoi je vous demande l'autorisation d'utiliser les photographies cliniques des liens suivants :

http://www.dr-soehne.de/html/l_amalgame.html

http://www.dr-soehne.de/html/sur_molaire.html

et enfin http://www.dr-soehne.de/html/exemple_molaire.html

En attendant votre réponse, je vous prie d'agréer mes salutations les plus distinguées.

Josselin Herrouet

HERROUET (Josselin).- Les fêlures coronaires : prévention, diagnostic, et traitement.
-108 f. ; 44 ill. ; 99 ref. ; 30 cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2010)

RESUME :

Depuis le milieu du vingtième siècle et les premières études sur le sujet, il s'est avéré que les fêlures coronaires sont une cause fréquente de douleurs pour le patient mais restent difficiles à diagnostiquer. Afin d'aider les chirurgiens dentistes à objectiver plus précisément ces fêlures coronaires, la connaissance de tous les moyens diagnostiques est indispensable. Une fois le diagnostic établi, plusieurs traitements s'offrent aux praticiens selon différents facteurs et paramètres tels l'extension, la symptomatologie ou l'étiologie. La prévention, passant par la reconnaissance des facteurs de risques, reste la clé essentielle pour éviter l'apparition ou la progression des fêlures coronaires.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Odontologie conservatrice.

MOTS CLES MESH :

Fissure dentaire- Fracture dentaire-Bruxisme
Dental fissures- Tooth fractures- Bruxism

JURY :

Président : Professeur LABOUX O.
Assesseur : Docteur SOLIMAN C.
Directeur : Docteur GOURE T.
Directeur : Docteur MARION D.

ADRESSE DE L'AUTEUR :

30 Boulevard Babin Chevaye
44200 NANTES
josselinherrouet@yahoo.fr