

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

N°

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB-BLIDA « 1 »



FACULTÉ DE MÉDECINE
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DENTAIRE

**Traumatismes alvéolo-dentaires : formes
cliniques et conduite à tenir actuelle**

Mémoire de fin d'études

**PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN
MEDECINE DENTAIRE**

Présenté par :

Le : 13/07/2021

Amira HADDAD
Islam DJAFER
Maya AMAOUZ

Encadré par : Dr A. ZAIDI Maitre assistante en Odontologie Conservatrice /
Endodontie

Devant le Jury :

-Président : **Dr H. CHARIF** Maitre assistante en Odontologie
Conservatrice / Endodontie

-Examineur : **Dr H. MIHOUBI** Maitre-assistant en Odontologie
Conservatrice / Endodontie

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

"Après l'effort, le réconfort !" Partant de ce principe, la recherche qui a été menée pour réaliser ce modeste travail, nous a été utile pour comprendre la valeur inestimable de la motivation, la nécessité de l'appui apporté par les formateurs, l'entourage et l'importance de la qualité de la formation dispensée.

Nous tenons d'abord, à rendre grâce à Dieu, le tout puissant qui nous a été d'un grand secours pour surmonter les difficultés et avancer avec confiance et détermination.

Nos vifs remerciements vont vers toutes les illustres personnes citées ci- dessous,

*Nous remercions donc, **Dr A. ZAIDI** Maitre assistante en Odontologie Conservatrice et Endodontie à la Faculté de Médecine Dentaire de Blida, de nous avoir encadré et dirigé tout au long de ce travail.*

Nous tenons à lui exprimer notre profond respect, nous la remercions pour son professionnalisme, son suivi, ses conseils et sa générosité.

*Nous tenons par ailleurs à remercier, **Dr H. CHARIF** Maitre assistante en Odontologie Conservatrice et Endodontie à la Faculté de Médecine Dentaire de Blida, de nous avoir fait honneur d'accepter la présidence du jury.*

*Nous remercions également **Dr H. MIHOUBI** Maitre-assistant en Odontologie Conservatrice et Endodontie à la Faculté de Médecine Dentaire d'Alger, d'avoir accepté d'examiner et juger notre travail.*

Nos plus sincères remerciements s'adressent également, à l'ensemble des enseignants du département de Médecine dentaire de Blida pour leur dévouement, pour nous avoir conseillé, orienté et soutenu et surtout pour l'enseignement de qualité dont ils nous ont fait par durant notre cursus universitaire.

Nous tenons aussi à remercier tous les médecins dentistes qui ont eu la gentillesse de répondre à notre enquête, afin de nous aider à enrichir notre mémoire de fin d'études.

Enfin, un hommage et une gratitude particuliers à nos parents et ami(e)s que nous remercions vivement, pour leur soutien physique et morale, pour leur accompagnement indéfectible durant toutes ces années d'étude.

Quelques lignes ne pourront jamais exprimer la reconnaissance que nous éprouvons envers tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué, par leurs conseils et leurs encouragements.

Louange au bon dieu (Allah) qui m'a donné la force, le courage, la patience et surtout la santé pour continuer mes études.

Je dédie ce modeste travail à ceux qui me sont chers :

*Pour mes parents **Amel** et **Mustapha** qui ont donné tous ce qu'ils peuvent pour me voir femme aujourd'hui et chirurgien-dentiste.*

*Pour mes petits frères très adorables **Hani** et **Adem** ; à qui je souhaite la réussite du fond de mon cœur.*

*Pour ma grand-mère **Saida** qui m'aime beaucoup.*

*Pour mes deux chers amis **Maya** et **Islam**.*

*Pour les parents de maya très gentils, Tonton **Rachid** et tante **Zahra** et leurs fils **Youcef Salim**.*

*Pour le Docteur **Boutahraoui Alaa** et toute l'équipe de son cabinet dentaire, avec qui j'ai passé beaucoup de bons moments cette année et j'ai appris tellement de choses, je vous aime tous.*

Pour moi, qui était très courageuse pour finir ce travail, et durant tout mon cursus.

Amira Haddad

A ma très chère mère : Zahra

Ma maman chérie, ma meilleure amie, mon bonheur. Comment pourrai-je commencer sans te remercier....

Tu es une personne en or, symbole de tendresse, d'amour et de gentillesse. Tu t'es toujours battue à mes côtés, toujours présente pour me consoler quand il fallait, tu as partagé avec moi chaque instant de mes études. Ton soutien, ton amour, ta présence, la fierté dans tes yeux sont la clé de ma réussite.

J'espère que tout le monde aura la chance d'avoir une maman comme la mienne.

A mon très cher père : Rachid

Les mots me manquent pour exprimer mes sentiments, ma gratitude et ma reconnaissance. Tu m'as élevé avec amour et tendresse, appris à être une femme libre, indépendante, responsable, une femme forte qui n'a pas peur de faire face à la vie.

Ta ferme volonté de me voir réussir, ton encouragement, ton soutien, ton amour et tes infatigables conseils ont porté fruits.

Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain.

A mes frères et sœur :

Ahcene, Youcef et Silva, je vous aime si fort. Merci d'être là pour moi.

A toute ma famille :

Grand-mères, tantes et oncles, cousins et cousines, en particulier ma petite cousine Meriem et mes deux tantes Djamila et Kahina que je considère comme des secondes mères.

A la mémoire de mes grands-pères

A mes amis :

Samia, Amira, Ibtisseme, Ali, Zaki, à mes meilleures amies et mes sœurs « Fadoula et Ahlem » ainsi qu'à toi Youcef, merci pour tous les souvenirs et les fous rires, j'espère qu'on aura encore de nombreux. Amis un jour, amis toujours.

A mes binômes du PFE :

Islam et Amira, vous avez fait preuve de courage et de bravoure, merci pour votre sens de responsabilité.

A toutes les mains qui m'ont été tendues.

Maya Amaouz

*A mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu lui procure bonne santé et longue vie. A toi mon père **Lakhder**.*

*A la lumière du jour, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur. Maman **Khedidja** que j'adore.*

*Mes chers frères et sœurs : **Amine, Fatima, Younes, Sara, Abdelkadir** et ses enfants.*

*Mes très chers amis avec qui j'ai passé les meilleurs moments de ma vie : **Mounir, Mohamed, Abdelbasset, El Alaa, Amir, Khadidja, Rym et Djazia**, et spécialement à mon cousin **Mohamed Salim**.*

*A mes chères collègues **Amira et Maya**.*

Islam Djafer

Tables Des Matières

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION..... 1

Chapitre 1 : Généralités..... 2

1.1 Rappel anatomique de la dent et du parodonte..... 4

1.2 Définitions 5

1.3 Etiologies..... 5

1.4 Facteurs de risque 6

1.5 Physiopathologie 7

1.6 Epidémiologie 8

1.7 Prévention..... 9

1.8 Classifications des traumatismes alvéolo dentaire 10

1.8.1 Traumatismes des tissus dentaires..... 10

1.8.2 Traumatismes des tissus parodontaux et osseux..... 11

1.8.3 Traumatismes de la gencive ou de la muqueuse buccale (38)..... 11

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé..... 12

2.1 Anamnèse : 14

2.2 Examen clinique 15

2.2.1 Examen exobuccal..... 15

2.2.2 Examen endobuccal..... 16

2.3 Examens complémentaires 18

2.3.1 Examen radiographique..... 18

2.3.2 La photographie..... 21

2.4 Certificat médical initial (CMI)..... 21

2.5 Examen clinique de l'enfant..... 22

2.5.1 Instructions aux parents..... 22

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir 23

3.1 Les formes cliniques des traumatismes et leur conduite à tenir 24

3.1.1 Traumatismes dentaires 24

3.1.1.1 Fractures coronaires..... 24

3.1.1.1.1 Fractures coronaires sans exposition pulpaire..... 24

3.1.1.1.1.1	Fêlure.....	24
3.1.1.1.1.1.1	Diagnostic.....	24
3.1.1.1.1.1.2	Traitement	25
3.1.1.1.1.1.3	Suivi	25
3.1.1.1.1.1.4	Pronostic.....	25
3.1.1.1.1.2	Fracture de l'émail	25
3.1.1.1.1.2.1	Diagnostic.....	25
3.1.1.1.1.2.2	Traitement	26
3.1.1.1.1.2.3	Suivi	26
3.1.1.1.1.2.4	Pronostic.....	26
3.1.1.1.1.3	Fracture amélo-dentinaire.....	26
3.1.1.1.1.3.1	Diagnostic.....	26
3.1.1.1.1.3.2	Traitement	27
3.1.1.1.1.3.2.1	Traitement d'urgence	27
3.1.1.1.1.3.2.2	Restauration par collage du fragment.....	27
3.1.1.1.1.3.2.3	Restauration au composite par la technique de stratification	29
3.1.1.1.1.3.3	Pronostic.....	30
3.1.1.1.1.3.4	Suivi	30
3.1.1.1.2	Fractures coronaires avec exposition pulpaire	30
3.1.1.1.2.1.1	Diagnostic.....	30
3.1.1.1.2.1.2	Traitement	30
3.1.1.1.2.1.2.1	Dent permanente immature :	31
3.1.1.1.2.1.2.2	Dent permanente mature	34
3.1.1.1.2.1.3	Suivi	34
3.1.1.1.2.1.4	Pronostic.....	34
3.1.1.2	Fractures corono-radiculaires (FCR).....	34
3.1.1.2.1	Diagnostic.....	35
3.1.1.2.2	Traitement	36
3.1.1.2.2.1	Traitement d'urgence	36
3.1.1.2.2.2	Les options thérapeutiques	36
3.1.1.2.3	Suivi	41
3.1.1.2.4	Pronostic.....	42
3.1.1.3	Fractures radiculaires.....	42
3.1.1.3.1	Fractures radiculaires horizontales	42
3.1.1.3.1.1	Diagnostic.....	43
3.1.1.3.1.2	Traitement	44
3.1.1.3.1.2.1	Fracture radiculaire du tiers apical	44

3.1.1.3.1.2.2	Fracture radiculaire du tiers moyen.....	45
3.1.1.3.1.2.3	Fracture radiculaire du tiers cervical.....	46
3.1.1.3.1.3	Suivi.....	47
3.1.1.3.1.4	Pronostic.....	47
3.1.1.3.2	Fractures radiculaires verticales (FRV).....	48
3.1.2	Les traumatismes parodontaux (Luxations).....	48
3.1.2.1	Concussion (Commotion).....	48
3.1.2.1.1	Diagnostic.....	49
3.1.2.1.2	Traitement.....	49
3.1.2.1.3	Suivi.....	49
3.1.2.1.4	Pronostic.....	49
3.1.2.2	Subluxation.....	49
3.1.2.2.1	Diagnostic.....	50
3.1.2.2.2	Traitement.....	50
3.1.2.2.3	Suivi.....	50
3.1.2.2.4	Pronostic.....	50
3.1.2.3	Extrusion (expulsion partielle).....	51
3.1.2.3.1	Diagnostic.....	51
3.1.2.3.2	Traitement.....	52
3.1.2.3.3	Suivi.....	52
3.1.2.3.4	Pronostic.....	52
3.1.2.4	Luxation latérale.....	53
3.1.2.4.1	Diagnostic.....	53
3.1.2.4.2	Traitement.....	54
3.1.2.4.3	Suivi.....	55
3.1.2.4.4	Pronostic.....	55
3.1.2.5	Intrusion (impaction).....	56
3.1.2.5.1	Diagnostic.....	56
3.1.2.5.2	Traitement.....	57
3.1.2.5.3	Suivi.....	57
3.1.2.5.4	Pronostic.....	57
3.1.2.6	Luxation totale (expulsion).....	58
3.1.2.6.1	Diagnostic.....	58
3.1.2.6.2	Traitement.....	58
3.1.2.6.2.1	Milieux de conservation de la dent.....	59
3.1.2.6.2.2	Réimplantation sur le lieu de l'accident (Traitement d'urgence).....	59
3.1.2.6.2.3	La dent a été réimplantée avant l'arrivée du patient au cabinet (sur le lieu de l'accident)	59

3.1.2.6.2.4	Temps extra-alvéolaire inférieur à 60 min ou dent conservée dans un milieu de transport adapté.....	60
3.1.2.6.2.5	Temps extra-alvéolaire supérieur à 60 min ou dent conservée dans un milieu de stockage non physiologique.....	60
3.1.2.6.2.6	Prescription.....	61
3.1.2.6.2.7	Instructions au patient (aux parents)	61
3.1.2.6.2.8	Les contres indications à la réimplantation	61
3.1.2.6.3	Suivi	61
3.1.2.6.4	Pronostic.....	62
3.1.2.6.5	Les facteurs de pronostic.....	62
3.1.3	Traumatismes alvéolaires (osseux).....	62
3.1.3.1	Les fractures alvéolaires	63
3.1.3.2	Fractures des bases osseuses	64
3.1.4	Traumatismes des tissus mous (22).....	64
3.1.4.1	Abrasion	64
3.1.4.2	Concussion	64
3.1.4.3	Lacération.....	64
Chapitre 4 : Traumatismes des dents temporaires		65
4.1	Traumatismes dentaires.....	66
4.1.1	Fractures coronaires.....	66
4.1.1.1	Fracture de l'émail.....	66
4.1.1.2	Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire	67
4.1.1.3	Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire.....	67
4.1.2	Fracture corono-radiculaire	67
4.1.3	Fracture radiculaire.....	67
4.2	Traumatismes parodontaux	68
4.2.1	Concussion	68
4.2.2	Subluxation.....	68
4.2.3	Extrusion	68
4.2.4	Luxation latérale.....	69
4.2.5	Intrusion.....	69
4.2.6	Expulsion.....	69
4.3	Traumatismes alvéolaires (osseuses).....	69
Chapitre5 : Complications et séquelles		70
5.1	Les complications pulpaires	71
5.1.1	Nécrose.....	71
5.1.2	Resorption interne	72
5.1.3	Oblitération canalaire	72

5.2	Les complications parodontales	73
5.2.1	Résorption externe de surface	73
5.2.2	Résorption inflammatoire	74
5.2.3	Résorption de remplacement	74
5.2.4	Ankylose.....	75
5.3	Les séquelles des traumatismes des dents temporaires sur les dents permanentes.....	79
5.4	Prévention des complications	80

Chapitre 6 : Evaluation de la prise en charge des traumatismes alvéolo-dentaire..... 81

6.1	Type d'enquête.....	82
6.2	Objectifs	82
6.3	Matériel et méthode.....	82
6.3.1	Matériel	82
6.3.2	Méthode.....	82
6.4	Résultats	83
6.5	Discussion	93

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE 113

Classification des traumatismes alvéolo-dentaire :	I
Traumatisme des tissus parodontaux :.....	II
Exemple d'un certificat médical initial (CMI) chez l'enfant :	III
Les traumatismes des dents temporaires :	IV
Fracture corono-radulaire :	V
Fracture radulaire :	VI
Traumatismes parodontaux :	VII
Extrusion :	VIII
Luxation latérale :	IX
Traumatismes alvéolaire :	X
Questionnaire : évaluation de la prise en charge des traumatismes alvéolodentaires	XI
Cas cliniques :	XIV

RESUME

Liste des tables

Tableau 2-1 : les circonstances du traumatisme.....	14
Tableau 3-1 : Les avantages et les inconvénients de la restauration par collage du fragment.....	27
Tableau 3-2 : Résultats favorables et défavorables d'une fracture coronaire compliquée.....	34
Tableau 3-3 : Résultats favorables et défavorables d'une FCR.....	42
Tableau 3-4 : Les facteurs pronostics d'une extrusion (1).....	52
Tableau 3-5 : Etat des cellules du ligament alvéolo-dentaire d'une dent expulsée.....	59
Tableau 3-6 : Les fractures alvéolaires : diagnostic, traitement et suivi.....	63
Tableau 5-1 : Le pourcentage du risque de nécrose selon le type de traumatisme.....	71
Tableau 5-2 : Pourcentage du risque de l'oblitération canalaire selon le type de traumatisme.....	73
Tableau 5-3 : Pourcentage du risque de résorption externe de surface selon le type de traumatisme.....	73
Tableau 1 : Traumatismes des tissus durs dentaires selon la classification d'Andreasen (1,2).....	I
Tableau 2 : Traumatismes des tissus parodontaux et osseux (2,3).....	II
Tableau 3 : Prise en charge d'une fracture amélaire.....	IV
Tableau 4 : Prise en charge d'une fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire.....	IV
Tableau 5 : Prise en charge d'une fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire.....	IV
Tableau 6 : Prise en charge d'une fracture corono-radiculaire.....	V
Tableau 7 : Prise en charge d'une fracture radiculaire.....	VI
Tableau 8 : Prise en charge d'une concussion.....	VII
Tableau 9 : Prise en charge d'une subluxation.....	VII
Tableau 10 : Prise en charge d'une extrusion.....	VIII
Tableau 11 : Prise en charge d'une intrusion.....	VIII
Tableau 12 : Prise en charge d'une luxation latérale.....	IX
Tableau 13 : Prise en charge d'une expulsion.....	IX
Tableau 14 : Prise en charge d'un traumatisme alvéolaire.....	X

Liste des Figures

Figure 1-1: Anatomie de l'organe dentaire (Dr. Albert Hauteville).	4
Figure 1-2: Traumatisme dentaire atteignant les dents, les muqueuses et l'os alvéolaire (CSD Nantes, SAY LIANG FAT M, interne).....	5
Figure 1-3: Risque de chute d'un enfant des escaliers (Dr Pierre Miquel , sciencesetAvenir.fr).	5
Figure 1-4: Un enfant qui mord sur un objet dur (Naitreetgrandir.com).	6
Figure 1-5: Médecin effectuant intubation dans la salle d'opération (Andrey Malov).	6
Figure 1-6: Malocclusion de classe II rétromandibulie (Dr Bernard Negrier).....	6
Figure 1-7: Rapports entre les germes des dents définitives et les apex des dents temporaires chez l'enfant. A1, A2 : de 1 à 3 ans ; B1, B2 : à partir de la 4ème année (28).	7
Figure 1-8: Un protège-dent qui implique le maxillaire et la mandibule (1).	9
Figure 1-9: Port de casques et protège dents à la pratique du box	9
Figure 1-10: Traitement orthodontique d'une proalvéolie supérieure (Dr Michel Le Gall).	9
Figure 1-11 : Affiche de l'International Association of Dental Traumatology concernant la réimplantation.....	9
Figure 1-12 : (a-b) plaquette réalisée par des chirurgiens-dentistes intervenant en milieu sportif incitant au port du protège-dents et sur le verso illustrant les gestes à réalisés en cas de traumatisme (1).....	9
Figure 2-1: Blessures externes après un traumatisme (1).	15
Figure 2-2: Nettoyage à l'aide d'une compresse (1).....	15
Figure 2-3: Palpation des rebords osseux (1).....	15
Figure 2-4: Hématome mentonnier devant suggérer un examen approfondi des ATM (1).....	15
Figure 2-5: Lacération du frein supérieur médian et fracture de l'os alvéolaire en denture permanente (1).....	16
Figure 2-6: Occlusion perturbée en denture temporaire (1).....	16
Figure 2-7: Dyschromie le la 11 (1).....	16
Figure 2-8: Test de mobilité avec le manche de 2 miroirs d'examen (1).	17
Figure 2-9: periotest M.	17
Figure 2-10: Test de percussion axiale avec le manche d'un miroir d'examen (1).	17
Figure 2-11: Test de percussion par tapotement du doigt (1).	17
Figure 2-12 : Pulp Tester (SybronEndo) (1).....	16
Figure 2-13: L'électrode est placée sur le tiers inférieur de la surface coronaire (1).....	16
Figure 2-14 : L'utilisation d'un angulateur permet d'obtenir des RX reproductibles dans le temps (1).....	16
Figure 2-15 : Cette RX montre une oblitération coronaire et radiculaire de la 21 (suivie d'un traumatisme de luxation d'une dent immature) (1).....	17
Figure 2-16 : Le film n° 2 est placé entre les commissures des lèvres, chez un enfant en denture temporaire (1).....	17
Figure 2-17 : Le mordu indique une fractures radiculaire de la 61 (1).....	17
Figure 2-18 : RX panoramique révélant un double trait de fracture au niveau de l'angle de la mandibule et passant par la 37 (1).....	17
Figure 2-19: Cette reformation isosurface CBCT 3D semi-transparente montre le maxillaire d'un patient de 22 ans qui est tombé en faisant du vélo. Une image 3D segmentée et des reformations en coupe montrent les fractures radiculaires transversales des incisives latérales et centrales du maxillaire droit et gauche (Dr Levin).....	18
Figure 3-1: Fêlure amélaire horizontale de la 51 (Journal dentaire du Québec, Novembre 2005)... ..	24
Figure 3-2: Mise en évidence d'une fêlure par Trans-illumination (flèche bleu) et une inflammation de la gencive marginale sur le site de fracture (flèche verte) (Wikimedia commons).	24
Figure 3-3: Fracture amélaire de la 21 (Journal du Québec, Novembre 2005).....	25

Figure 3-4: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire sur la 11 et 21 (Dr Janos Grosz).....	26
Figure 3-5 : (a) Fracture coronaire non compliquée de la 11 avec préservation du fragment dentaire (b) Essayage du fragment dentaire (c) Mordançage de la dent et du fragment à l'acide orthophosphorique à 37 pendant 30 secondes (d) Rinçage pendant 30 secondes (e) Après séchage application de l'adhésif au niveau de la dent et du fragment (f) Photopolymerisation de l'adhésif sur la dent et le fragment pendant 40 s (h) Collage des deux parties après mise en place du composite fluide et photopolymerisation (g) Images du cas après le collage Résultat final après finition et polissage (B. BOUSFIHA*, F. ELMOUATARIF*, K. HEJJOUI**, A. CHLYAH*, S. ELARABI).....	28
Figure 3-6 : Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire sur la 11 et 21.....	29
Figure 3-7 : Des empreintes ont été prises sur les dents des patient, puis envoyées au laboratoire pour une cire de l'anatomie originale.....	27
Figure 3-8 : Réalisation de la clé en silicone.....	27
Figure 3-9 : Une isolation par digue en caoutchouc a été effectuée. Les arêtes vives et l'email non soutenu ont été retirés, et un biseau buccal a été préparé.....	27
Figure 3-10 : Mordançage à l'acide phosphorique pendant 30 s. Les dents voisines peuvent être protégées avec du ruban téflon.....	27
Figure 3-11 : Après l'application de la coquille d'email palatine. Notez la bonne configuration du bord incisif, déjà à ce stade.....	27
Figure 3-12 : La couche de dentine est appliquée. Cette couche doit s'étendre presque jusqu'au bord incisif et doit également couvrir la majeure partie de l'email dans la zone du biseau.....	27
Figure 3-13 : Après une légère caractérisation des mamelons dentinaires, une couche d'email plus translucide a été appliquée entre les mamelons pour imiter la zone incisale translucide.....	27
Figure 3-14 : Ensuite, les restaurations ont été finies avec une dernière couche d'email.....	27
Figure 3-15 : Ensuite, les restaurations ont été finies avec une dernière couche d'email.....	27
Figure 3-16 : Fracture coronaire amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (101).....	28
Figure 3-17 : Traitement d'une fracture coronaire avec une large exposition pulpaire ; le fragment dentaire est conservé (Vue préopératoire ; noter l'immaturité radiculaire de la dent) (1).....	29
Figure 3-18 : Après pulpotomie partielle et recollage du fragment dentaire. L'édification radiculaire a été achevée au bout d'un an et 4 mois (1).....	29
Figure 3-19 : Radiographie rétro-alvéolaire d'un enfant ayant subi un traumatisme entraînant l'exposition pulpaire de la 11 immature. Pulpotomie partielle avec du MTA sur les cornes mesiale et distale, et recollage du fragment (1).....	29
Figure 3-20 : Radiographie rétro-alvéolaire montrant la fermeture de l'apex (1).....	29
Figure 3-21 : Réaction pulpaire après pulpotomie cervicale (hydroxyde de calcium), à 3 ans postopératoire (1).....	30
Figure 3-22 : Etapes d'apexification au Ca(OH) ₂ (109).....	30
Figure 3-23 : Etapes d'apexification au MTA (109).....	30
Figure 3-24 : Maturation d'une dent permanente avec pulpe nécrosée (a) DPI (b) Nécrose pulpaire (c) Ablation de la pulpe (d) désinfection (e) PTA (f) Irritation du tissu périapical (g) Saignement initial (h) Formation du caillot (i) Matériel de barrière pour le caillot (j) Poursuite du développement radiculaire (111).....	31
Figure 3-25 : Radiographie périapicale de l'incisive centrale permanente gauche montrant un apex ouvert, une fracture verticale impliquant l'email, la dentine et la pulpe et s'étendant jusqu'à 3 mm au-dessus de la ligne cervicale (112).....	31
Figure 3-26 : Radiographie périapicale prise après stabilisation du fragment coronaire (112).....	31
Figure 3-27 : Mise en place d'un agrégat de trioxyde minéral au niveau cervical après la formation du caillot sanguin (112).....	31
Figure 3-28 : Suivi à 3 mois montrant les premiers stades de l'apexogenèse (112).....	31
Figure 1-29 : Suivi à 6 mois montrant une apexogenèse continue (112).....	31
Figure 1-30: Suivi d'un an montrant la poursuite de l'apexogenèse et de l'épaississement de la paroi dentinaire (112).....	31
Figure 1-31: FCR simple et FCR compliquée (56).....	32

Figure 1-32 : FCR de la 14 (Dr David Fernandez, Dr Nicolas Henner).....	33
Figure 1-33: Fracture coronaire compliquée de l'incisive centrale et latérale du maxillaire droit et de l'incisive centrale du maxillaire gauche. (a-b) Radiographies périapicales sous différentes angulations horizontales (Dr Nestor Cohenca).....	33
Figure 1-34: Fracture coronaire compliquée de l'incisive centrale et latérale du maxillaire droite et de l'incisive centrale du maxillaire gauche (même cas que la figure 3-33). Tomographie à faisceau conique démontrant une FCR supplémentaire sur l'incisive latérale du maxillaire droite qui n'était pas visible sur les RX périapicales (Dr Nestor Cohenca).....	34
Figure 1-35: FCR de l'incisive centrale du maxillaire gauche. RX périapicales. (a) Immédiatement après l'opération, (b) à 2 mois du suivi, et (c) à 6 mois du suivi (Dr Nestor Cohenca).....	34
Figure 1-36: FCR horizontale de la 11 vestibulo-palatine (1).....	34
Figure 1-37: Seul le trait de fracture vestibulaire est visible sur les clichés rétro-alvéolaire (1).....	34
Figure 1-38: Après collage du fragment, le traitement pulpaire est réalisable (noter le trait de fracture vestibulaire) (1).....	34
Figure 1-39: Réaction inflammatoire gingivale au niveau du trait de fracture situé sous la jonction émail-cément (1).....	34
Figure 1-40: Vue clinique après retrait de fragment (FCR non compliquée de la 36 après chute sur le menton) (1).....	35
Figure 1-41: mise en place du champ opératoire (1).....	35
Figure 1-42: Restauration composite (1).....	35
Figure 1-43: Radiographie post-traitement (1).....	35
Figure 1-44: Pulpotomie partielle (Biodentine et verre ionomère) (1).....	36
Figure 1-45: A 4 mois post-traitement, visibilité de la réaction pulpaire du pont dentinaire (1).....	36
Figure 1-46: A 6 mois post-traitement : la racine est mature, la réaction de cicatrisation pulpaire est visible (1).....	36
Figure 1-47: Vue clinique à 16 mois post-traumatisme. La 11 répond positivement au test de sensibilité pulpaire. Difficulté de brossage au niveau du trait de fracture (1).....	36
Figure 1-48: Vues cliniques de la FCR de la 21 (1).....	36
Figure 1-49: Coiffage pulpaire effectué avec de l'hydroxyde de calcium (1).....	36
Figure 1-50: Sondage avec une sonde parodontale de la situation du trait de fracture palatin (1).....	36
Figure 1-51: Dégagement avec un bistouri électrique (1).....	37
Figure 1-52: Retrait du pansement provisoire (1).....	37
Figure 1-53: Pose d'une obturation avec un verre ionomère (1).....	37
Figure 1-54: restauration coronaire avec un composite photopolymérisant (1).....	37
Figure 1-55: Radiographie post-traitement (1).....	37
Figure 1-56: (a) Vue palatine préopératoire (b) vue labiale préopératoire (c) RX préopératoire (d) CBCT, la flèche montrant la ligne de fracture (e) traitement canalaire de la 22 et 23 (f) énucléation du kyste (Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...],and Juan Blanco-Carrion).....	38
Figure 1-57: (a) Extrusion orthodontique (b) Allongement de la couronne ((Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...], and Juan Blanco-Carrion).....	38
Figure 1-58 : (a) Préparation de la couronne (b) RX post-opératoire (c) vue labiale post-opératoire (d) RX prise après 4 ans de traitement (Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...], and Juan Blanco-Carrion).....	38
Figure 1-59: (a) Racine obturée et enfouie obturation gutta et verre ionomère (b-c) Réalisation d'un bridge collé (Réalisation prothétique Y. Samama) (1).....	39
Figure 1-60: Fracture radiculaire (101).....	40
Figure 1-61: Schéma d'une fracture radiculaire qui sépare la dent en deux fragments, le fragment coronaire et le fragment apical séparés par la diastase (1).....	40
Figure 1-62: RX rétro-alvéolaire montrant une fracture radiculaire au tiers coronaire (1).....	41
Figure 1-63: RX rétro-coronaire montrant une fracture radiculaire au tiers moyen(1).....	41
Figure 1-64: RX rétro-alvéolaire montrant une fracture radiculaire au tiers apical (1).....	41

Figure 1-65: Le fragment coronaire est déplacé en palatin et un saignement dans le sulcus (1).....	41
Figure 1-66: Sondage de la sertissure en vestibulaire(1).....	41
Figure 1-67: Sondage de la sertissure en palatin (1).....	41
Figure 1-68: Vue coronale du CBCT, illustrant deux lignes de fracture aux tiers coronal et apical de la 11 (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).....	42
Figure 1-69: Reconstruction 3D du CBCT montrant deux lignes de fracture sur la 11 (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).....	42
Figure 1-70: Cette reconstitution isosurface CBCT 3D semi-transparente montrant le maxillaire d'un patient de 22 ans qui est tombé en faisant du vélo. Une image 3D segmentée et des reconstitutions en coupe montrent les fractures radiculaire transversales des incisives latérales et centrales du maxillaire droite et gauche (Dr Levin).....	42
Figure 1-71 : Vue clinique d'une fracture radiculaire du tiers apical: aucun signe clinique et aucune symptomatologie (1).....	43
Figure 1-72: Radiographie correspondante (1).....	43
Figure 1-73: A 4 mois post-traumatique (1).....	43
Figure 1-74: A 9 mois post-traumatique (résorption) (1).....	43
Figure 1-75: Schéma d'une fracture radiculaire sans nécrose pulpaire (101).....	44
Figure 1-76: Schéma d'une fracture radiculaire avec nécrose pulpaire (101).....	44
Figure 1-77: Schéma montrent une cicatrisation avec un tissu calcifiée (101).....	45
Figure 1-78: Schéma montrent une cicatrisation par interposition d'os et de tissu conjonctif (101).....	45
Figure 1-79: Schéma montrent une cicatrisation par interposition de tissu conjonctif (101).....	45
Figure 1-80: Schéma montrent une absence de cicatrisation avec interposition de tissu de granulation (101).....	45
Figure 1-81: Vue axiale du CBCT montrant la ligne de fracture sur la deuxième prémolaire supérieure droite (Dr Prashant P Juja, Dr Sushma P Juja).....	46
Figure 1-82: Concussion (56).....	46
Figure 1-83: Concussion de la 11, œdème et petit saignement gingival (1).....	47
Figure 1-84: Subluxation (56).....	47
Figure 1-85: Subluxation de la 21, saignement sulculaire avec œdème gingival (1).....	48
Figure 1-86: Vue sagittale du CBCT montrant un élargissement de l'espace du ligament parodontal suggérant une subluxation (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).....	48
Figure 1-87: Extrusion (56).....	49
Figure 1-88:(1) Extrusion de la 11, la dent paraît plus longue (2) Extrusion sévère de la 21 (1).....	49
Figure 1-89: Extrusion sévère de la 21 associée à une fracture alvéolaire. Radiographie occlusale montrant une racine plus courte (apex déplacé en vestibulaire) et une vacuité apicale (1).....	49
Figure 1-90: Luxation latérale (101).....	51
Figure 1-91: Luxation de la 21 et 22, et une fracture coronaire de la 21 (1).....	51
Figure 1-92: Luxation de la 11, couronne déplacée en direction palatine (1).....	51
Figure 1-93: Luxation des 21 et 22 avec fracture alvéolaire associée et lacération du frein médian (1).....	51
Figure 1-94: RX rétro-alvéolaire (1).....	51
Figure 1-95: RX occlusale indiquant précisément le degré de déplacement (1).....	51
Figure 1-96: Traitement ODF à 3 mois post-traumatisme (1).....	52
Figure 1-97: A 2 mois post-traumatisme (1).....	52
Figure 1-98: Luxation de la 21 et 22 associées à une extrusion (1).....	52
Figure 1-99 : Occlusion perturbée (1).....	52
Figure 1-100: Repositionnement de la 21 et 22 (1).....	52
Figure 1-101: Contention (1).....	52
Figure 1-102: A 3 semaines post-traumatique (1).....	52
Figure 1-103 : Retrait de la contention (1).....	52
Figure 1-104: Intrusion (56).....	54

Figure 1-105: (1) Impactions des 11 et 21 chez un enfant de 7 ans et demi (2) Impactions sévères des 11 et 21 associées à des fractures coronaires (3) Difficulté clinique de connaître le degré d'impaction et le retard d'éruption en dentition mixte (1).....	54
Figure 1-106: Luxation totale (expulsion).....	56
Figure 1-107: Expulsion de la 11 (1).....	56
Figure 1-108: Fracture alvéolaire associée à une expulsion de la 11 (1).....	56
Figure 1-109: Vérifier l'intégrité de la racine (1).....	56
Figure 1-110: Rinçage de l'alvéole avec du sérum physiologique (1).....	58
Figure 1-111: Réimplantation de la dent en la tenant par la couronne (1).....	58
Figure 1-112 : Fracture dentoalvéolaire sévèrement déplacée. (a)-(b) Déplacement sévère des dents antérieures supérieures, perte de l'os alvéolaire de soutien et lésion de la gencive. (c) Dents repositionnées, résine composite et attelle métallique placée. (d) Suivi postopératoire montrant une dentition stable et des tissus mous sains. (e) Radiographie rétro-alvéolaire postopératoire immédiate après traitement endodontique. (f) Suivi à 4 ans montrant une résorption de remplacement externe (traitement endodontique fourni par le Dr Amanda Law, endodontiste, Sydney).....	62
Figure 1-113: Abrasion (1).....	62
Figure 1-114: Concussion (1).....	62
Figure 1-115: Lacération (1).....	62
Figure 4-1: fracture de l'émail (225).	66
Figure 4-2: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire (225).....	67
Figure 4-3: Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (225).....	67
Figure 4-4: Fracture corono-radriculaire (225).	67
Figure 4-5: Fracture radriculaire (225).....	68
Figure 4-6: Concussion (225).	68
Figure 4-7: Subluxation (225).....	68
Figure 4-8: Extrusion (225).	68
Figure 4-9: Luxation latérale (225).....	69
Figure 4-10: Intrusion (225).....	69
Figure 4-11: Expulsion (225).....	69
Figure 4-12 : Fracture alvéolaire (225).....	69
Figure 5-1: Résorption interne et son traitement (courtoisie du Pr.P.Machtou) (22).....	72
Figure 1-2: Oblitération canalaire : subluxation de 21 chez une jeune fille de 9 ans (22).....	71
Figure 1-3: Oblitération canalaire : radiographie 2 ans post-trauma (22).....	71
Figure 1-4: Oblitération canalaire : cliniquement, la dyschromie de 21 (jaune) signe l'oblitération (22).....	71
Figure 1-5: une semaine après la réimplantation. Désinfection canalaire et obturation au Ca(OH) ₂ de la 21 (Dr Mayou Rachida, Dr Mouna Jabri) (22).....	71
Figure 1-6: Destruction radriculaire par résorption inflammatoire progressive (22).....	72
Figure 1-7: la radiographie montre une résorption inflammatoire de 21 et une oblitération canalaire de 22 (22).....	72
Figure 1-8: Résorption inflammatoire ayant détruit toute la racine (22).....	72
Figure 1-9 : Destruction radriculaire par résorption de remplacement (22).....	73
Figure 1-10: Enfant de 10 ans : traumatisme d'expulsion. Réimplantation 4 heures après une conservation à sec (22).....	73
Figure 1-11: Mise en place 10 jours post-trauma d'une médication intra-canalaire de type hydroxyde de calcium (22).....	73
Figure 1-12: 2 ans post-traumatisme : résorption de remplacement et résorption inflammatoire (22)....	73
Figure 1-13: Schéma des structures parodontales et osseuses, soulignant l'espace parodontal, en rose (263).....	75
Figure 1-14: Schéma des zones focales d'ankylose dentoalvéolaire de la deuxième prémolaire maxillaire (263).....	75

Figure 1-15: Schéma des zones focales avec résorption de remplacement, dans la deuxième prémolaire maxillaire (263).....	75
Figure 1-16: Schéma de résorption de remplacement avancé dans la deuxième prémolaire maxillaire (263).....	75
Figure 1-17: Schéma de décortication de la deuxième prémolaire maxillaire, avec résorption de remplacement, la préparant à recevoir un implant dans la région (263).....	75
Figure 1-18: Schéma de décortication de la deuxième prémolaire maxillaire, avec remplacement de la résorption, suivi de la pose d'un implant dans la région. Le remplacement des résidus dentaires suivra son cours naturel et ne perturbera pas l'ostéointégration (263).....	75
Figure 1-19: RX montrant une résorption de remplacement de l'incisive centrale gauche maxillaire induite par un traumatisme dentaire, dont le pronostic est la perte inévitable de la dent. L'incisive centrale droite a également subi un traumatisme, mais sans évolution vers une ankylose dentoalvéolaire, et a évolué vers une nécrose pulpaire aseptique (263).....	76
Figure 1-20: Radiographies des manœuvres chirurgicales intermédiaires, préparant le lieu pour recevoir l'implant dentaire, chez le patient de la figure précédente (263).....	76
Figure 1-11: RX finale du site après la pose de l'implant dans la région de l'incisive centrale découronnée avec résorption de remplacement. L'incisive centrale adjacente a également subi un traumatisme, mais sans évolution vers une ankylose dentoalvéolaire. et a évolué vers une nécrose pulpaire aseptique, traitée endodontiquement (263).....	76
Figure 1-22: Aspects cliniques avant et après la fixation de la partie coronaire de la prothèse sur l'implant installé dans la dent décoronnée (263).....	76
Figure 1-23: Aspects cliniques six ans après l'intervention (263).....	76
Figure 1-24: Aspects cliniques, en vue occlusale, six ans après l'intervention. On note le maintien du volume et du contour gingival, ainsi que la couleur et la texture normales (263).....	76
Figure 1-25: Aspects cliniques, en vue latérale, six ans après l'intervention. On note le maintien du volume et du contour gingival, ainsi que la couleur et la texture normales (263).....	76
Figure 1-26: Aspects radiographiques de l'implant dans la région de la dent décoronnée, six ans après l'intervention. Les restes de la dent avec résorption de remplacement et ostéointégration sont également notés (263).....	76
Figure 1-27: Dyschromie de l'émail de la 21 :tâche blanchâtre (265).....	77
Figure 1-28: Dyschromie amélaire associée à de l'hypoplasie amélaire sur 11 et 12 (265).....	77
Figure 1-29: Dilacération coronaire de la 41 (268).....	77
Figure 1-30: Radiographie montrant une dilacération coronaire de la 41 (266).....	77
Figure 1-31: Eruption ectopique de la 21 (267).....	77
Figure 1-32: Absence de formation radiculaire de 41 qui s'incluse (268).....	77
Figure 1-33: Observation d'un odontome (267).....	77
Figure 6-1 : Pourcentage des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leur fonction.....	81
Figure 6-2 : Pourcentage des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs qualifications.....	81
Figure 6-3 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs âges.....	82
Figure 6-4 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leur expérience professionnelle.....	82
Figure 6-5 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs régions d'exercice.....	83
Figure 6-6 : Distribution de la fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires.....	83
Figure 6-7 : Distribution globale des patients traumatisés selon leurs âges.....	84
Figure 6-8 : Pourcentage globale des patients traumatisés selon le sexe.....	84
Figure 6-9 : Distribution globale des TAD selon les circonstances d'apparition.....	85
Figure 6-10 : Pourcentage des différentes formes cliniques des traumatismes dentaires.....	85

Figure 6-11 : Pourcentage des patients traumatisés selon leur type de denture.....	86
Figure 6-12 : Distribution globale des dents traumatisées.....	86
Figure 6-13 : Pourcentage des patients selon le nombre de dents traumatisés.....	87
Figure 6-14 : Distribution des patients traumatisés selon le laps de temps écoulé entre l'accident et leur consultation.....	87
Figure 6-15 : Pourcentage global des examens radiologiques utilisés par les praticiens en 1 ^{ère} intention.....	88
Figure 6-16 : Distribution globale des Test d'évaluation du statut pulpaire utilisés par les praticiens...88	88
Figure 6-17 : Pourcentage global des praticiens concernant leur prise de photos des lésions traumatiques lors de la première consultation.....	89
Figure 6-18 : Distribution globale des praticiens concernant leur rédaction systématique du certificat médical initial.....	89
Figure 6-19 : Distribution globale des praticiens selon leurs attitudes face aux urgences traumatiques	90
Figure 6-20 : Distribution globale des praticiens selon leur connaissance des recommandations de l'IADT.....	90
Figure 6-21 : Distribution globale des praticiens selon leurs avis concernant la formation académique qui ont bénéficié.....	91
Figure 1 : Vue clinique vestibulaire du traumatisme.....	XIV
Figure 2 : Examen du fragment Dentaire.....	XIV
Figure 3 : Pose du champ opératoire.....	XIV
Figure 4 : Recollage du fragment dentaire terminée.....	XV
Figure 5 : Dépose du champ opératoire.....	XV
Figure 6 : Vue post-opératoire.....	XV
Figure 7 : Vue pré et post opératoire.....	XV
Figure 8 : Vue clinique vestibulaire de l'expulsion.....	XV
Figure 9 : Examen de la dent conservée.....	XV
Figure 10 : Réimplantation de la dent.....	XV
Figure 11 : Mise en place de la contention.....	XV
Figure 12 : Vue clinique vestibulaire après dépose de la contention.....	XV
Figure 13 : Vue clinique vestibulaire pré-opératoire.....	XVI
Figure 14 : Mordançage de la surface dentaire.....	XVI
Figure 15 : Vue clinique vestibulaire post-opératoire.....	XVI
Figure 16 : Vue vestibulaire pré-opératoire du traumatisme de la 11,21.....	XVII
Figure 17 : Radiographie panoramique pré-opératoire.....	XVII
Figure 18 : prise de radiographie rétro-alvéolaire.....	XVII
Figure19 :le cliché radiographique de contrôle.....	XVII
Figure20 : Désobturation canalaire.....	XVII
Figure21 : irrigation canalaire.....	XVII
Figure22 :renouvellement de la pâte.....	XVII
Figure 23 : le cliché radiographique de contrôle.....	XVII
Figure24 : le cliché radiographique de contrôle.....	XVIII
Figure 25 : séchage canalaire de la 11 et 21 par les cônes absorbants.....	XVIII
Figure26 : Obturation canalaire à l'eugénate.....	XVIII
Figure27 : cône de gutta en place.....	XVIII
Figure28 : tenons fibrés en place.....	XVIII
Figure 29 : mordançage par acide orthophosphorique.....	XVIII
Figure 30 : Vue vestibulaire post-opératoire après la restauration au composite (bouche ouverte)...	XVIII
Figure 31 : Vue vestibulaire post-opératoire après la restauration au composite (en occlusion).....	XVIII
Figure32 : radiographie panoramique pré-opératoire.....	XIX
Figure 33 : Vue vestibulaire préopératoire (bouche entre-ouverte).....	XIX
Figure 34 : Mise en place immédiate de la 11 et 21 dans un sérum physiologique.....	XIX

Figure 35 : Réimplantation des deux dents dans leurs positions adéquate par pression digitale douce.....	XIX
Figure 36 : Mise en place de l'etching et l'adhésif sur la 12,11,21,22,24.....	XIX
Figure 37 : photopolymérisation.....	XX
Figure38 : Mise en place de fil de contention par du composite de la 12 à 24.....	XX
Figure 39 : photopolymérisation.....	XX
Figure 40 : Vue vestibulaire post-opératoire.....	XX
Figure 41: Vue vestibulaire contention en place.....	XX
Figure 42 : Vue vestibulaire de contention en place.....	XX
Figure 43 : Vue vestibulaire après élimination de la contention et finitions.....	XXI
Figure 44 : Test au froid.....	XXI
Figure 45 : Vue préopératoire du profil.....	XXI
Figure 46 : Vue vestibulaire préopératoire.....	XXI
Figure 47 : Vue préopératoire de profil.....	XXII
Figure 48 : vue vestibulaire préopératoire (bouche fermée).....	XXII
Figure 49 : vue vestibulaire préopératoire (bouche ouverte).....	XXII

Liste des abréviations :

ATM : Articulation temporo-mandibulaire

CaOH₂: Hydroxide de calcium

CBCT: Cone beam computed tomography

CMI : Certificat médical initial

CVI : Ciment verre ionomère

2D : 2 dimensions

3D : 3 dimensions

DPI : Dent permanente immature

DPM : Dent permanente mature

EPT : Test pulpaire électrique

FCR : Fracture corono-radiculaire

FRV : Fracture radiculaire verticale

H : Heure

IADT : International Association of Dental Traumatology

IMC : Indice de masse corporelle

ITT : Incapacité temporaire totale

min : Minute

MTA : Minéral trioxyde aggregate

ODF : orthopédie dentofaciale

OMS : Organisation mondiale de santé

RDV : rendez-vous

RX : radiographie

TAD : traumatisme alvéolo-dentaire

Introduction

Les traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) sont des lésions qui affectent aussi bien les tissus durs dentaires que les tissus parodontaux (1). Ces lésions touchent généralement les enfants et les jeunes adultes (2).

Les TAD peuvent avoir de graves conséquences sur l'esthétique, la phonation ainsi que le développement maxillo-facial. Une prise en charge de ces patients doit donc être un enjeu majeur lors de la consultation d'urgence, cette dernière doit guider le praticien dans sa démarche diagnostique, sa décision thérapeutique, permettra d'optimiser le pronostic et appréhender les complications (1).

Il semble donc primordial que les chirurgiens-dentistes possèdent une connaissance précise de l'anatomie ainsi que des recommandations actuelles de prise en charge des TAD (3). En ce sens, élaborer une fiche pratique pour la prise en charge des TAD permettra une meilleure approche et un bénéfice majeur en termes de santé publique.

Chapitre 1 :

Généralités

Chapitre1 : Généralités

1.1 Rappel anatomique de la dent et du parodonte

Un traumatisme alvéolo-dentaire (TAD) intéresse plusieurs tissus et structures. Il est nécessaire de connaître la structure d'une dent saine et de ses tissus de soutien pour déterminer les conséquences d'un traumatisme, établir un plan de traitement et évaluer son pronostic(4). Chaque dent (ou odonte) possède deux parties anatomiques principales : la partie coronaire, visible et la partie radiculaire implantée dans la cavité osseuse de l'alvéole. La zone de jonction entre la couronne et la racine est représentée par le collet (5).

La dent est constituée de trois tissus minéralisés : l'émail, la dentine et le ciment, et d'un tissu conjonctif : la pulpe dentaire.

-L'émail : Protège le complexe pulpo-dentinaire, et confère aux dents leur aspect et leur fonction dans la cavité buccale. La substance qui le compose est extrêmement dure, cassante, blanche et brillante (6).

-La dentine : Constitue la masse principale de la dent, elle est recouverte au niveau de la couronne par l'émail et au niveau de la racine par une fine couche de ciment (6).

-La pulpe : Est un tissu conjonctif spécialisé, inclus à l'intérieur d'une cavité dite pulpaire, située dans la partie interne et centrale de la dent et limitée par les parois dentinaires rigides. Elle permet d'assurer la formation de la dentine, la transmission d'informations sensorielles au système nerveux central, et la surveillance immunitaire lui permet d'engager des réactions inflammatoires en réponse aux agressions (6).

Les structures de soutien de la dent ou parodonte comprennent l'os alvéolaire, le ligament alvéolo-dentaire, la gencive et le ciment. Sa fonction essentielle est de maintenir les dents solidement et durablement attachées au maxillaire de façon à permettre l'exécution des fonctions du système stomatognathique.

-L'os alvéolaire : Tapisse la paroi de la cavité, dans laquelle est englobée la dent (4).

-Le ligament alvéolo-dentaire: Constitué de fibres tendues de la dent à l'os ; cette particularité fait de la dent une articulation à part entière (4).

-La gencive : Comprend deux parties, la gencive libre et la gencive attachée (4).

-Le ciment : Tissu minéralisé qui recouvre la racine dentaire (4).

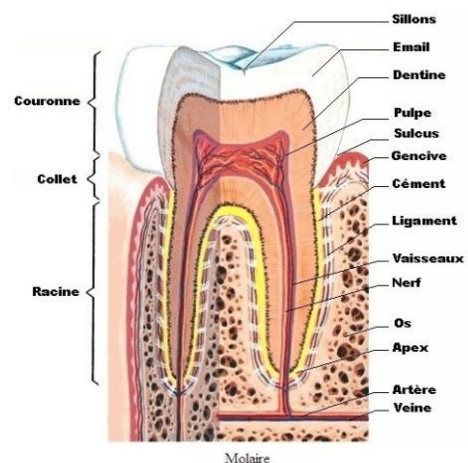


Figure 1-1: Anatomie de l'organe dentaire (Dr. Albert Hauteville).

1.2 Définitions

-**Un traumatisme** se définit comme une lésion non physiologique de toute partie du corps, qu'elle soit mécanique, thermique ou chimique. C'est un contexte d'urgence (médicale et / ou bucco-dentaire), de douleur et de stress pour le patient traumatisé, davantage encore lorsqu'il s'agit d'un enfant.

-**Le traumatisme dentaire** est une lésion de la région oro-faciale affectant une ou plusieurs dents et pouvant atteindre les os, les muqueuses et les tissus mous (7). Ce sont tous les chocs directs et indirects qui intéressent le système alvéolo-dentaire à l'exception des traumatismes para physiologiques que sont le bruxisme et les troubles de l'occlusion (8) .

- **L'urgence** se définit comme la survenance brutale d'une situation qui réclame un diagnostic rapide et un traitement immédiat.

Les urgences médicales recouvrent entre autres, le malaise, la perte de connaissance, les hémorragies, les réactions allergiques (obligation de détenir une trousse d'urgence dans tout cabinet dentaire) et les accidents d'inhalation ou d'ingestion.

Les urgences bucco-dentaires, suite à un traumatisme, peuvent-être d'ordre : esthétique, infectieux ou fonctionnel (9).



Figure 1-2: Traumatisme dentaire atteignant les dents, les muqueuses et l'os alvéolaire (CSD Nantes, SAY LIANG FAT M, interne).

1.3 Etiologies

En ce qui concerne les traumatismes d'origine externe, diverses étiologies sont évoquées dans la littérature, avec des prévalences variables selon les études (exprimées en pourcentage du total des traumatismes) (10) :

- **Les chutes** : (Liées à l'apprentissage de la marche, de vélo, de hauteur...) : 9 à 80 % ;



Figure 1-3: Risque de chute d'un enfant des escaliers (Dr Pierre Miquel , sciencesetAvenir.fr).

Chapitre1 : Généralités

-**Agression/rixes/ violence** : 1 à 70 % ;

-**Les collisions** : 2 à 65 % ;

-**Pratique sportive et notamment des sports de contact** : (ex. boxe, rugby, judo, basket-ball...) : 2 à 49 % ;

-**Accidents de la voie publique** : 2 à 24 % ;

-**Usage inapproprié des dents** (ex : mordre dans quelque chose de trop dur) : 2 à 6 % (8) ;



Figure 1-4: Un enfant qui mord sur un objet dur (Naitreetgrandir.com).

-**Accidents domestiques et accidents du travail** : très faibles prévalences (11–13).

-**Les accidents iatrogène** : Des traumatismes peuvent également survenir lors ou suite à des soins dentaires (ex. fracture coronaire due à un choc avec un instrument dentaire (rotatif, davier...) ou lors d'anesthésie générale (ex. fracture ou expulsion dentaire lors d'intubation ou extubation) (14–16). La mise en place, en constante progression, des piercings intra-buccaux ou labiaux augmentent également le taux de dommages bucco-dentaires dus à ces éléments (14–16).



Figure 1-5: Médecin effectuant intubation dans la salle d'opération (Andrey Malov).

1.4 Facteurs de risque

-**les malpositions dentaires** et notamment l'existence d'un surplomb avec protrusion (17,18). La position avancée du bloc incisivo-canin maxillaire, expose les dents de ce bloc (faisant office de pare-chocs) à la majorité des impacts survenant au niveau facial.

La proportion des TAD attribuables au surplomb incisif serait de 21,8% (19), Pour un surplomb de 3-4 mm, le risque est doublé (19), et triplé, s'il est supérieur à 6 mm (20).

Lors d'une béance labiale (lèvre supérieure courte), la lèvre ne remplit pas son rôle de protection des dents supérieures (21) , ainsi les enfants respirateurs buccaux qui n'ont pas de contact bilabial au repos sont plus exposés aux TAD (22).



Figure 1-6: Malocclusion de classe II rétromandibulie (Dr Bernard Negrier).

Chapitre1 : Généralités

-Les conditions socio-économiques : Une récente revue systématique de la littérature, incluant neuf études réalisées en denture temporaire, n'a pas mis en évidence d'association significative entre TAD et niveau socio-économique (23). Ainsi que déjà supposé en denture permanente par une revue narrative de la littérature (24) : les enfants des milieux favorisés pourraient être plus exposés du fait des nombreuses activités physiques pratiquées (17).

-Obésité : Le surpoids ou l'obésité déterminés à partir de l'indice de masse corporelle (IMC) augmenteraient le risque de TAD chez les garçons, plus nombreux à effectuer une activité physique dans ces conditions (25).

-Habitudes de succion : De 0 à 2 ans, les enfants utilisant une tétine avaient significativement plus de traumatismes des tissus parodontaux avec déplacement dentaire que les non-utilisateurs (26). Ce facteur, ainsi que la succion des doigts, augmentent le risque de traumatismes uniquement s'ils sont responsables de dysharmonie dento-maxillaire (20).

-Antécédents de traumatismes : Le risque de traumatisme des dents permanentes est augmenté chez les enfants ayant une histoire de traumatisme en denture temporaire (11,17).

-Les comportements à risques ou troubles comportementaux notamment chez les enfants (10).

Il est à signaler qu'il existe bien évidemment d'autres facteurs de risque, moins influents, avec par exemple des pathologies d'ordre général (ex. épilepsie, défauts visuels ou auditifs, ...), états psychologiques (ex. personne stressée et émotive, ...) (10).

1.5 Physiopathologie

Les structures dentaires et osseuses offrent des résistances différentes aux agents vulnérants selon le stade de leur évolution, tout au long de la croissance (8) .

-En denture temporaire : Entre 6 mois et 3 ans, il existe une forte croissance des maxillaires, et le remodelage osseux important aboutit à la formation d'un os alvéolaire peu dense et peu minéralisé, donc malléable, favorisant les luxations des organes dentaires plutôt que les fractures. Par ailleurs, le retard de croissance de la mandibule par rapport au maxillaire génère une proalvéolie supérieure relative qui expose préférentiellement les incisives supérieures. C'est également durant cette période, vers l'âge de 3 ans, que les rapports entre apex de la dent lactéale et germe de la dent définitive sont les plus étroits, menaçant de blesser ce dernier, ou provoquant simplement l'ouverture de son sac, en cas d'ingression de la dent temporaire (27) . Mais aussi, à cet âge, la racine est raccourcie par la rhizalyse physiologique, et avec cette résorption progressive, on voit diminuer le risque de complications pour l'os alvéolaire et le germe de la dent définitive. Les ingressions dentaires sont fréquentes tout comme les versions palatines ou vestibulaires (8).

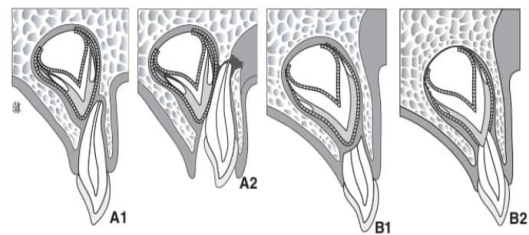


Figure 1-7: Rapports entre les germes des dents définitives et les apex des dents temporaires chez l'enfant. **A1, A2 :** de 1 à 3 ans ; **B1, B2 :** à partir de la 4ème année (28).

-En denture mixte : Entre 6 et 12 ans, les incisives centrales supérieures sont les premières à apparaître et restent les plus touchées par les traumatismes. Mais durant les premières années, l'édification radiculaire en cours confère quelques spécificités : la racine courte favorise les luxations, même si l'os alvéolaire devient plus compact et plus résistant aux déplacements latéraux et axiaux ; le canal

Chapitre1 : Généralités

radiculaire est large et protège le paquet vasculonerveux des forces de cisaillement et de la strangulation par l'œdème post traumatique ce qui évite le plus souvent la mortification pulpaire. Les lésions de fracture des organes dentaires apparaissent avec l'allongement des racines et la densification osseuse (8).

-En denture permanente : Après 12 ans, les lésions des tissus de soutien et des organes dentaires s'équilibrent donc et sont déterminées par les caractéristiques des agents vulnérants : Les projectiles de faible masse percutant des dents nues à vitesse rapide aboutiront aux fractures coronaires radiculaires (FCR) ou mixtes. Le processus carieux majore ce risque. Les agents contondants, lourds et à déplacement lent, surtout s'ils percutent des dents protégées par des tissus mous tels que les lèvres, engendreront des luxations. Avec l'âge, le vieillissement des tissus parodontaux favorise le retour des luxations quelle que soit la nature du traumatisme (8).

1.6 Epidémiologie

-Âge : Le TAD est très fréquent chez l'enfant et chez l'adolescent. L'International Association of Dental Traumatology (IADT) indique en effet qu'un enfant sur deux est victime d'un traumatisme, le plus souvent entre 8 et 12 ans (29). La prévalence des TAD varie principalement en fonction de l'âge des sujets, et selon les études une prévalence moyenne de 30 % de TAD pour les enfants en denture temporaire est classiquement évoquée (17,20,22) . La prévalence diminue ensuite en denture permanente pour être de l'ordre de 22 % à 14 ans (30). De façon plus générale, une revue systématique de la littérature met en évidence que 25 % des enfants scolarisés et 33 % des adultes ont été victimes d'un TAD, et dans la catégorie des adultes, ils interviennent le plus souvent avant l'âge de 19 ans (17,31) .

On observe deux pics d'incidence principaux :

- le premier lors de l'apprentissage de la marche et l'acquisition de la vitesse vers 2-4 ans.

-Le second pic d'incidence est décrit à 8-10 ans(17), au moment où les jeux et les activités sportives deviennent plus vifs.

-Sexe : Il n'y a pas de différence significative entre les sexes selon Oldin et coll (2014). Des études descriptives récentes font valoir une diminution progressive du ratio filles/garçons jusqu'à une valeur minimale de 1/1, 1 (21,25,32). Cette évolution est probablement liée à la généralisation des activités autrefois réservées au sexe masculin dans certains pays (1).

-Type de dents : Les incisives supérieures sont les plus touchées. En denture temporaire, l'incisive supérieure droite serait la plus atteinte(33), alors qu'en denture mixte ou permanente la fréquence des traumatismes est de 37 % pour l'incisive supérieure gauche et de 34 % pour l'incisive supérieure droite. Pour toutes les dentures la prévalence de TAD des incisives latérales et des incisives mandibulaires varie entre 3 et 6 % (33). Les dents postérieures sont rarement atteintes généralement suite à un choc indirect sur le menton, sinon à l'occasion de chutes entraînant un choc de bas en haut (11).

-Sport : La prévalence des TAD liés aux activités sportives augmente avec l'âge, de 9% (entre 0 et 5 ans) à 61,5% (entre 10-15 ans) (34) . Par ailleurs, le risque serait augmenté chez ceux qui pratiquent régulièrement un sport, au moins une fois par semaine, par rapport aux sportifs occasionnels (25) , et en cas de pratique régulière, il serait diminué en présence d'un entraîneur (32).

Un sportif a rarement un TAD limité à une dent, plusieurs sont fréquemment concernées (17,30,35).

-Maltraitance : Les TAD liés à la maltraitance ont été mis en évidence plus souvent entre l'âge de 0 à 5 ans (80%) qu'entre 5 et 10 ans (20%). Ils concernent souvent les tissus mous lésés par morsures (30,34).

1.7 Prévention

La prévention joue également un rôle important dans la réduction de l'incidence des traumatismes dentaires chez les enfants et les adolescents grâce à :

-La prévention primaire : En amont du traumatisme, elle a pour objectif de limiter les circonstances et la gravité des accidents. Et cela par :

-L'usage de moyens de protection intra-buccale comme l'utilisation de « protège-dents » thermoformés ou de casques dans la pratique des sports ; les différentes études mettent en évidence la nette supériorité des protections personnalisées réalisées par des odontologistes sur les protections thermoformées du commerce (8).



Figure 1-8: Un protège-dent qui implique le maxillaire et la mandibule (1).



Figure 1-9: Port de casques et protège dents à la pratique du box .



-des traitements d'orthopédie dento-faciale (ODF) ; ils permettent le traitement précoce de pro-alvéolie maxillaire et/ou de rétro-alvéolie mandibulaire. Le traitement des dysmorphies faciales peut être considéré comme un moyen indirect de prévention des traumatismes dentaires et alvéolaires (36).

Figure 1-10: Traitement orthodontique d'une proalvéolie supérieure (Dr Michel Le Gall).

-La prévention secondaire : A pour but de prévenir ou de réduire la sévérité des accidents par une prise en charge rapide et efficace des parents, des professionnels dentaires, des enseignants et des coaches sportifs qui auront été préalablement formés aux gestes d'urgence grâce à l'information et aux campagnes de sensibilisation.



Figure 1-11: Affiche de l'International Association of Dental Traumatology concernant la réimplantation.

www.iadt-dentaltrauma.org/forpatients.html

-**La prévention tertiaire** : La prévention tertiaire est complémentaire à la prévention primaire et secondaire. Elle porte sur le traitement optimal et la réhabilitation (9). Une intervention rapide, un diagnostic et une thérapeutique adaptés après l'accident peuvent avoir un effet préventif en réduisant les complications du traumatisme (37).

1.8 Classifications des traumatismes alvéolo dentaire

Les TAD sont classés suivant des considérations étiologiques, anatomiques, pathologiques ou thérapeutiques. On connaît plusieurs classifications : classification de l'organisation mondiale de santé (OMS) 1969, Ellis 1970, Ellis et Davey 1970, application de la classification internationale des maladies de l'odontologie et de la stomatologie (OMS, 1978), classification de Vanek 1980, Garcia-Godoy 1981, Andreasen 1981, Galea 1984, Hunter et al 1990, Zerman et cavellari 1993, classification de l'OMS dans son application des maladies internationales de l'odontologie et de la stomatologie 1994, classification des traumatismes des dents temporaires par Fried et Erickson 1995, celle de l'OMS modifiée par Andreasen 2000. C'est cette dernière qui a été retenue car détaillée (22).

1.8.1 Traumatismes des tissus dentaires

Selon la classification de l'OMS modifiée par Andreasen 2000 (10):

- Atteintes amélares (craquelures, fractures...)
- Fractures coronaires non compliquées (sans exposition pulpaire)
- Fractures coronaires compliquées (avec exposition pulpaire)
- Fractures corono-radicaire (compliquées ou non)
- Fractures radicaire



Figure 1-12: (a-b) Plaquette réalisée par des chirurgiens-dentistes intervenant en milieu sportif incitant au port du protège-dents et sur le verso illustrant les gestes à réaliser en cas de traumatisme (1).

1.8.2 Traumatismes des tissus parodontaux et osseux

Selon la classification de l'OMS modifiée par Andreasen 2000 (10):

Atteintes parodontales :

- Concussions
- Subluxations
- Luxations extrusives
- Luxations latérales
- Luxations intrusives
- Luxations complètes : expulsions

Atteintes osseuses :

- Fractures comminutives de l'alvéole
- Fractures d'une paroi ou d'un procès alvéolaire
- Fractures des maxillaires

1.8.3 Traumatismes de la gencive ou de la muqueuse buccale (38)

-Lacération : Plaie superficielle ou profonde dans la muqueuse résultant d'une déchirure et généralement produite par un objet tranchant.

-Contusion : Ecchymose généralement produite par un objet contondant et non accompagnée d'une rupture de la continuité de la muqueuse.

-Abrasion : Plaie superficielle produite par frottement ou grattage de la muqueuse laissant une surface saignante à vif.

Chapitre 2 :
1ere consultation du
patient traumatisé

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

Un traumatisme dentaire doit être considéré comme une urgence et pris en charge immédiatement ou tout au moins le plus rapidement possible (1).

La consultation du patient traumatisé permet de (1):

- Collecter un maximum d'informations sur les lésions des structures dentaires et environnantes ;
- Poser un diagnostic ;
- Prendre une décision thérapeutique ;
- Réaliser l'acte d'urgence ;
- Instaurer un calendrier de suivi du traumatisme ;
- Formuler un pronostic.

2.1 Anamnèse :

C'est la première étape de l'examen médical, elle permet de recueillir :

- **Les données du patient** : (nom, prénom, âge, coordonnées, ...) ;
- **Les antécédents médico-chirurgicaux** : (interventions chirurgicales antérieures, pathologies connues, troubles de l'hémostase, allergies médicamenteuses, traitements en cours ...) (36) ;
- **Les troubles liés au traumatisme** : lors de l'évaluation du patient, il est essentiel de déterminer s'il y a eu perte de conscience, même très brève, vomissements, maux de tête, écoulement nasal, troubles de la vue, signes généraux d'atteinte cérébrale qui obligent à orienter immédiatement le patient vers un service hospitalier d'urgences ;
- **Le statut vaccinal** : si le patient n'est pas vacciné contre le tétanos ou celui-ci n'est pas à jour, une injection de sérum antitétanique et du vaccin par un médecin sont nécessaires en cas de plaie grave ou souillée (39) ;
- **Les circonstances du traumatisme** : Trois questions sont incontournables afin de comprendre et d'évaluer l'ampleur des lésions (1): (voir tableau 2-1)

Tableau 2-1 : les circonstances du traumatisme.

Où ?	Quand ?	Comment ?
Il est important de connaître le lieu de l'accident pour évaluer le risque de contamination des plaies et d'instaurer une éventuelle antibiothérapie et/ou une vaccination antitétanique.	Le temps écoulé entre la survenue du traumatisme et la consultation du patient influence le choix thérapeutique (traitement pulpaire , repositionnement après luxation ou expulsion) et le pronostic de la dent .	L'énergie du choc et la direction de l'impact déterminent le type de luxation. -Un choc au 1/3 coronaire entraîne généralement une fracture alvéolo-dentaire ; -Un choc plus cervical augmente le risque de fracture radiculaire ; -Un choc coronaire antéropostérieur entraîne essentiellement une luxation ; -Un choc coronaire du bas vers le haut va plutôt entraîner une intrusion (40).

- **Les antécédents traumatiques** : facteurs importants dans le pronostic, donc il est impératif de les identifier ;
- **Les signes fonctionnels** : c'est une bonne étape de transition entre interrogatoire et examen clinique : existence de douleurs et conditions d'apparition (chaud, froid, alimentation, position), paresthésies ou anesthésie dans un territoire précis, ... (36).

2.2 Examen clinique

Il doit être méthodique, réalisé avec des manœuvres douces et sans précipitation, afin de poser un diagnostic précis sur les lésions des tissus durs et des tissus mous.

Cette observation clinique comporte un examen à la fois exobuccal et endobuccal. Tout ce qui est remarqué est noté dans le dossier médical et est utile à la rédaction du certificat médical initiale (CMI) remis à la fin de cette consultation (1).

2.2.1 Examen exobuccal

Nettoyer le visage à l'aide d'eau s'il est souillé (41) ou bien à l'aide de compresses imbibées de sérum physiologique (1).

L'examen exo buccal comprend aussi bien l'inspection que la palpation.

L'inspection se fait de face, de profil, en vue plongeante à la recherche de plaies, morsures, contusions, ecchymoses ou hématomes (42).



Figure 2-1: Blessures externes après un traumatisme (1).



Figure 2-2: Nettoyage à l'aide d'une compresse (1).



La palpation des rebords osseux (Bord inférieur de la mandibule, os zygomatique, plancher de l'orbite, épine nasale) (1) doit être douce, bilatérale et symétrique, avec les deux mains réchauffées en utilisant les pulpes du pouce et de l'index (42) à la recherche de fracture osseuse (présence d'une solution de continuité ou le déclenchement d'une douleur), d'hématome et œdèmes (1).

Figure 2-3: Palpation des rebords osseux (1).

Une gêne, douleur ou une limitation de l'ouverture lors de l'examen fonctionnel des articulations temporo-mandibulaires (ATM) doit faire suspecter une fracture ou une fêlure du col condylien (ou du condyle). Une plaie cutanée ou un hématome de la région mentonnière doit toujours faire évoquer une lésion des ATM, le plus souvent sans douleur chez le jeune enfant (1).



Figure 2-4: Hématome mentonnier devant suggérer un examen approfondi des ATM (1).

2.2.2 Examen endobuccal

La cavité orale est examinée délicatement (en utilisant des manœuvres douces) après rinçage.

Il comprend :



- **L'examen des muqueuses :** Toutes les blessures (coupure, lacération, morsure, ...) sont inspectées, leur étendue et leur profondeur évaluées pour déterminer si des sutures sont nécessaires. La palpation des lèvres permet de détecter la présence éventuelle de corps étrangers, graviers ou fragments dentaires inclus au moment du traumatisme.

Figure 2-5: Lacération du frein supérieur médian et fracture de l'os alvéolaire en denture permanente (1).



- **L'examen de l'occlusion :** Des troubles de l'occlusion peuvent être observés en cas de traumatismes avec déplacement d'une ou plusieurs dents ou en cas de fracture d'une table osseuse. Le patient ne peut plus fermer la bouche en intercuspidation maximale et tend à prendre une position de confort en propulsant la mandibule ou bien en gardant la bouche légèrement entrouverte.

Figure 2-6: Occlusion perturbée en denture temporaire (1).



- **L'examen dentaire :** Il est exceptionnel qu'une seule dent soit concernée lors d'un traumatisme, aussi toutes les dents doivent être inspectées minutieusement et nettoyées au préalable, si nécessaire, avec une compresse imbibée de chlorhexidine ou de sérum physiologique.

Il faut évaluer et inspecter les atteintes coronaires (fêlures, fractures, dyschromies, taille de la plaie pulpaire...) ainsi que les atteintes parodontales (saignement, mobilité ...).

Figure 2-7: Dyschromie le la 11 (1).

Des tests complémentaires sont à effectuer sur les dents traumatisées et les dents adjacentes. Toutefois, ils ne sont pas totalement fiables et ont des limites.

A-Test de mobilité :

Indicateur majeur de la sévérité du déplacement de la dent dans son alvéole :

- une mobilité axiale suppose une rupture du paquet vasculo-nerveux ;
- une augmentation de la mobilité vestibulo-linguale signe une fracture radiculaire à confirmer par l'examen radiographique ;
- une mobilité d'un groupe de dent en monobloc révèle une fracture de l'os alvéolaire ;
- une absence de mobilité physiologique indique une intrusion ou une luxation latérale.

Le test de mobilité s'effectue :

-en tenant la dent entre les doigts ou entre les manches de deux miroirs : Technique rapide, simple subjective et non reproductible.

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

-à l'aide d'un **PERIOTEST** : Appareil électromécanique avec une connexion flexible à une sonde (43,44), cette méthode qui a aussi été testé en traumatologie (45,46) est une technique facile, objective et reproductible, mesurant la mobilité axiale et horizontale, en transformant la valeur d'amortissement en une échelle numérique allant de 0 à 100 (de **8 à 9** : mobilité physiologique / de **10 à 19** : mobilité I / de **20 à 29** : mobilité II de **30 à 50** : mobilité III). Il est recommandé d'effectuer deux lectures à 10 minutes d'intervalle (47).



Figure 2-8: Test de mobilité avec le manche de 2 miroirs d'examen (1).



Figure 2-9: periotest M.

B-Test de percussion : ce test qui peut être particulièrement douloureux doit être réalisé avec précaution à l'aide d'un manche à miroir ou préférablement par simple tapotement avec le doigt. En denture temporaire, ce test n'est pas utilisé (1).



Figure 2-10: Test de percussion axiale avec le manche d'un miroir d'examen (1).



Figure 2-11: Test de percussion par tapotement du doigt (1).

La percussion peut émettre un son :

- Sourd (résonance), qui indique que la dent est sortie de son alvéole (extrusion) (40) ;
- métallique, il y a une transmission du bruit directement à l'os qui indique une luxation latérale ou intrusion. Lors des séances de suivi, ce son permet de faire le diagnostic d'une ankylose (48).

C-Tests d'évaluation de l'état pulpaire : Il existe deux type de tests (49) :

C-1-Tests de sensibilité : Ces tests évaluent l'activité nerveuse (réponse des fibres sensibles à un stimulus appliqué) mais pas l'alimentation vasculaire, ils sont donc non fiables (une réponse négative n'affirme pas une nécrose de la dent traumatisée) en raison du phénomène de sidération pulpaire, qui se produit suite à un déchirement des terminaisons nerveuses, rendant ainsi la dent insensible aux tests conventionnels. Pourtant, si le paquet vasculaire est intact, la vitalité pulpaire est préservée. La dent sera alors testée comme « faux-positif », c'est-à-dire nécrosée (50–52). De plus, même en cas de lésion vasculaire associée, la régénération nerveuse est beaucoup plus lente que la régénération vasculaire, ce qui implique que la dent peut rester insensible aux tests alors qu'elle est vitale (53). La pression et l'inflammation des nerfs dans la zone apicale responsables de la sidération pulpaire disparaissent en moyenne entre deux et trois mois après le traumatisme initial. En d'autres termes, il est nécessaire d'attendre entre deux et trois mois avant d'obtenir une réponse de la

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

dent aux tests thermiques ou électrique (50–52,54,55). Malgré cette limitation, ces tests doivent être réalisés à l'examen initial et aux rendez-vous (RDV) de contrôles (56), uniquement sur la dent permanente mature (DPM) et la dent permanente immature (DPI) (pas de test de sensibilité pour les dents temporaires à cause de la difficulté à coopérer chez l'enfant, sa réponse facilement influençable et l'immaturation du réseau sensoriel) (1). Le test initial est aussi un bon prédicteur pour le pronostic à long terme de la pulpe (53,57,58).

Deux types de test peuvent être réalisés : Le test thermique au froid (tétrafluoroéthane, butane ou propane...) et au chaud (gutta percha chaude...), ou le test électrique (Pulp Tester). Idéalement, les deux types (thermique et électrique), doivent être effectués(59).



Figure 2-12: Pulp Tester (SybronEndo) (1).



Figure 2-13: L'électrode est placée sur le tiers inférieur de la surface coronaire (1).

C-2-Tests de vitalité : Ces tests mesurent le flux sanguin réel plutôt que la réponse nerveuse (1,56). L'oxymétrie de pouls est l'outil de choix pour le diagnostic et le suivi de la vitalité pulpaire (60). Plusieurs études confirment que les oxymétries de pouls réalisées après un traumatisme sont en mesure d'affirmer ou d'infirmer la préservation de la vitalité pulpaire, même lorsqu'elles sont réalisées immédiatement après la survenue du traumatisme (52,61).

2.3 Examens complémentaires

2.3.1 Examen radiographique

Complément indispensable à l'examen clinique, l'examen radiographique (RX) permet d'évaluer le degré de maturation apicale et d'objectiver les éventuelles lésions radiculaires et parodontales (1,22).

Il doit être systématique sur toutes les dents de la zone traumatisée(1,22,62), même si aucune lésion n'est visible à l'examen clinique(1,22).

Noter l'incidence du rayon utilisée lors de la première séance et l'utilisation d'un angulateur sont nécessaires afin que les clichés soient standardisés et reproductible dans le temps, cela permet une comparaison des images lors du suivi (1,22,56).



Figure 2-14: L'utilisation d'un angulateur permet d'obtenir des RX reproductibles dans le temps (1).

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

A-Radiographie rétro-alvéolaire : L'examen doit comporter plusieurs clichés rétro-alvéolaires (n° 0 pour les dents temporaires et n° 1 pour les dents permanentes), avec différentes incidences (une incidence orthocentrée et deux clichés excentrés latéralement de 20° en mésial et 20° en distal), cela permet de mettre en évidence l'étendu du traumatisme (22).

Cette radio permet de visualiser (36):

- la structure de l'organe dentaire ;
- l'état de la chambre pulpaire ;
- le degré d'édification radiculaire ;
- l'os alvéolaire et l'espace ligamentaire.



Figure 2-15: Cette RX montre une oblitération coronaire et radiculaire de la 21 (suivie d'un traumatisme de luxation d'une dent immature) (1).

La recherche des corps étrangers s'effectue avec un film (n°0 chez le jeune enfant et n°2 pour l'adulte) interposé entre les lèvres et les dents. Le temps d'exposition est diminué d'un quart à la moitié par rapport au temps d'exposition normal (22).

B-Radiographie occlusale (mordu occlusal) : (n°2 en denture temporaire ou n°4 en denture permanente) (22), c'est l'examen radiologique de base en traumatologie de la dent temporaire et sera complété par d'autres incidences si nécessaire (1). Ce cliché permet (1):

- d'apprécier le rapport entre les germes et les racines des dents temporaires ;
- d'évaluer la plupart des luxation;
- d'évaluer les fractures radiculaire ainsi que les fractures osseuses.



Figure 2-16: Le film n° 2 est placé entre les commissures des lèvres, chez un enfant en denture temporaire (1).



Figure 2-17: Le mordu indique une fractures radiculaire de la 61 (1).

C-Radiographie panoramique : Elle est utilisée uniquement en cas de suspicion de fracture des bases osseuses ou d'atteinte condylienne (choc sur le menton). Elle reste inappropriée dans toutes les autres situations (63). La panoramique permet de montrer sur un seul film l'ensemble des deux arcades dentaires, leurs bases osseuses alvéolaires et basilaires, les branches montantes mandibulaires et les ATM (36).



Figure 2-18: RX panoramique révélant un double trait de fracture au niveau de l'angle de la mandibule et passant par la 37 (1).

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

C- Cone Beam Computed Tomography (CBCT) : Il s'agit d'une technique d'acquisition fondée, comme son nom l'indique, sur l'émission d'un faisceau conique de rayons X avec acquisition d'un volume qui permet secondairement les reconstructions multiplanaires et en 3D, aussi ; il a un caractère limité des artéfacts (64,65).

Cette technique récente, qui a fait son apparition peu avant les années 2000 (64,65) offre une vue augmentée des TAD, particulièrement les fractures radiculaire, les fractures corono-radicales (FCR) et les luxations latérales. Le CBCT aide à déterminer la localisation, l'étendue et la direction d'une fracture. Dans ces traumatismes spécifiques, une imagerie en 3D sera utile et doit être considérée si elle est disponible (66,67). Cependant, il ne doit pas être un examen systématique en traumatologie dentaire (68). La dose de rayonnement délivrée, moins importante que pour un scanner mais plus élevée que pour une rétro-alvéolaire, ainsi que son coût font qu'il n'est prescrit que si les examens radiographiques conventionnels ne donnent pas suffisamment d'informations au regard des atteintes dentaires observées, principalement quand il existe une suspicion, entre autres, de fracture radiculaire (53,61).



Figure 2-19: Cette reformation isosurface CBCT 3D semi-transparente montre le maxillaire d'un patient de 22 ans qui est tombé en faisant du vélo. Une image 3D segmentée et des reformations en coupe montrent les fractures radiculaire transversales des incisives latérales et centrales du maxillaire droit et gauche (Dr Levin).

Arbre décisionnel pour la réalisation d'un Cone Beam en traumatologie (d'après (69)).



2.3.2 La photographie

La prise de photographies de toutes les lésions (dentaires, tissus mous, revêtement cutané) est fortement recommandée pour la documentation initiale et les contrôles de suivi (cicatrisation des tissus mous, dyschromie dentaire, ré-éruption d'une dent intruse et le développement d'une dent ankylosée en infraclusion). Les photos sont en plus un élément médico-légal qui peut être utilisé en cas de litige (56). Elles nécessitent l'accord parental(1).

2.4 Certificat médical initial (CMI)

-Définition : Le CMI est le premier acte médico-légale effectué par un praticien lorsqu'une personne est victime d'un accident ou d'une agression. Il décrit les blessures les plus voyantes. Il est remis directement au blessé. La rédaction et la délivrance de ce document doivent se faire dès la fin des soins d'urgence. Tous les éléments recueillis lors de sa rédaction concourent à éclairer une juridiction civile pour fixer une indemnisation la plus juste possible ou une juridiction pénale pour déterminer une peine éventuelle.

-Un certificat médical à usage médico-légal doit être :

- méthodique, complet et concis ;
- précis ;
- clair et explicite ;
- rédigé sur papier libre après l'examen du blessé.

-La rédaction du CMI comporte :

- Nom, prénom, qualités, adresse du praticien, éventuellement sa spécialité.
- Nom, date de naissance, domicile de l'intéressé. Afin d'éviter de rédiger un faux certificat, le praticien doit s'entourer de précautions en précisant qu'il transcrit des renseignements émanant des déclarations recueillies par la victime elle-même ou de ses représentants légaux (si la personne est mineure ou incapable).
- Dans le même souhait d'objectivité, l'énoncé des signes fonctionnels est rédigé sous forme de dires. Monsieur ou Madame X qui me dit... souffrir... constater...
- Le lieu où l'examen est pratiqué, la date et l'heure sont consignées.

-Lors de la description des lésions et des signes, il faut noter :

- l'aspect général de la victime ;
- toutes les lésions traumatiques observées ;
- la nature, la localisation et l'intensité des douleurs ;
- les gênes fonctionnelles ;
- les fractures osseuses et dentaires, les plaies, les luxations ;
- les examens radiologiques réalisés. Le praticien doit interpréter les clichés ;
- la conduite d'urgence qui a été tenue ou reste à tenir ;
- l'intervention qui a été pratiquée en urgence (extraction, obturation canalair, contention, suture...);
- la durée de l'incapacité temporaire totale (ITT) ou l'incapacité temporaire de travail si nécessaire.

- La rédaction du CMI présente plusieurs intérêts (9) :

Chapitre 2 : 1ere consultation du patient traumatisé

- **Pour le patient** : il expose la situation le jour de la première consultation et il est indispensable pour les assurances en cas de frais de soins, prothèses de transition/ semi-permanentes, traitement d'ODF, etc ;
- **Pour le praticien (si expertise)** : il justifie la qualité de son examen, la pertinence du traitement d'urgence et l'exactitude des informations fournies.

2.5 Examen clinique de l'enfant

Les enfants arrivant au cabinet ou à l'hôpital en urgence, suite à un traumatisme, sont souvent très jeunes. Le praticien peut être le premier contact de l'enfant avec le monde dentaire. Ainsi, ce RDV est primordial dans l'approche psychologique de l'enfant et des parents, afin de rassurer et d'obtenir leur coopération respective pour les soins qui seront à réaliser (9).

2.5.1 Instructions aux parents

Les instructions peuvent être remises aux parents, formalisées dans un document. Leur principe est de tout faire pour favoriser la guérison en fonction du type de traumatisme(1) :

- Hygiène bucco-dentaire biquotidienne : brosse à dents souple et compresses imbibées d'un bain de bouche, antiseptiques sans alcool;
- utilisation d'un baume à lèvres pour éviter la sécheresse ;
- activités calmes;
- nourriture molle pendant 10 jours;
- diminution, voire suppression de la tétine;
- surveillance de l'apparition d'un œdème gingival;
- information sur les conséquences possibles sur la dent définitive, notamment dans les cas d'impaction, d'expulsion ou de fracture alvéolaire.

Chapitre 3 :
Formes cliniques des
traumatismes et
conduite à tenir

3.1 Les formes cliniques des traumatismes et leur conduite à tenir

Les TAD doivent être abordés cliniquement avec une logique anatomique parfaitement retranscrite dans la classification d'Andreasen (11), et une conduite à tenir actuelle selon les dernières recommandations de l'International Association of Dental Traumatology (IADT) qui est une organisation professionnelle régie par un conseil d'administration international qui est constitué en société aux Etats-Unis et administré par RESINC, elle publie la seule revue au monde exclusivement consacrée aux TAD (prévention, diagnostic, traitement, suivi...), elle tient un congrès mondial international de traumatologie tous les 2 ans. L'IADT dispose d'une page web qui peut être consultée sur (www.iadt-dentaltrauma.org) et un groupe de discussion Facebook. L'IADT a diffusé en 2007 (révisé en 2012 puis en 2020) des recommandations pour la prise en charge des TAD aussi bien pour la denture déciduale que pour la denture définitive.

3.1.1 Traumatismes dentaires

3.1.1.1 Fractures coronaires

Les fractures coronaires des dents permanentes sont les traumatismes dentaires les plus fréquents (1), selon la littérature, elles représentent 26 à 76% de ces lésions (11,70). Ces fractures peuvent être plus ou moins étendues, concernent uniquement l'email, l'email et la dentine, ou l'email, la dentine et la pulpe (22).

Les dents antérieures maxillaires sont le plus souvent touchées (1).

3.1.1.1.1 Fractures coronaires sans exposition pulpaire

Les fractures coronaires sans exposition pulpaire représentent 51% des traumatismes dentaires (1).

3.1.1.1.1.1 Fêlure

Il s'agit de micro craquelure de l'email, sans perte de substance, qui ne passe pas la jonction amélo-dentinaire. Elle est provoquée par un choc direct et donc se situant préférentiellement sur la face vestibulaire des incisives supérieures (1).

Ce type de traumatisme est très fréquent mais passe souvent inaperçu et n'entraîne pas à lui seul une consultation en urgence chez le chirurgien-dentiste. Or il est important d'en faire le diagnostic, car il peut être associé à une fracture coronaire ou encore à un traumatisme plus important au niveau des tissus de soutien pouvant impacter le pronostic pulpaire, malgré l'absence de signes à l'examen endobuccal(1).



Figure 3-1: Fêlure amélaire horizontale de la 51 (Journal dentaire du Québec, Novembre 2005).

3.1.1.1.1.1 Diagnostic

La trans-illumination est l'examen de référence pour leur diagnostic (36), elle se fait à l'aide d'une lampe à photopolymériser (ou fibre optique) , le faisceau placé perpendiculairement au grand axe de la dent(1).

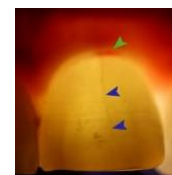


Figure 3-2: Mise en évidence d'une fêlure par Trans-illumination (flèche bleu) et une inflammation de la gencive marginale sur le site de fracture (flèche verte) (Wikimedia commons).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Les signes cliniques sont le plus souvent inexistant, parfois le patient se plaint d'une légère sensibilité au froid (22). A long terme, une nécrose peut survenir (1).

- **Test de sensibilité pulpaire:** Il est positif et peut être légèrement augmenté (1).
- **Test à la percussion :** Le test à la percussion axiale et horizontale est indolore (1).
- **Test de mobilité :** La mobilité est normale. Si tel n'est pas le cas, il faut rechercher un traumatisme de luxation ou une fracture radiculaire (1).
- **La radiographie (RX) :** L'examen RX n'apporte rien dans le diagnostic des fêlures (36).

3.1.1.1.1.2 Traitement

En fonction de l'importance de la fissure, le traitement peut être :

- un simple polissage (36) ;
- une application d'un vernis ou d'une résine de scellement au niveau de la fêlure afin de prévenir les sensibilités et les dyschromies dues aux colorants externes (caféine, théine...) (1) ;
- abstention (2).

3.1.1.1.1.3 Suivi

Selon l'IADT le suivi n'est pas nécessaire si la dent n'a subi qu'une fissuration, s'il y a un autre traumatisme associé comme la luxation ; le régime du suivi aux traumatismes est à évoquer (56).

3.1.1.1.1.4 Pronostic

Le pronostic est excellent si la fêlure n'est pas associée à un autre traumatisme (elle n'entraîne pas de conséquence pulpaire grave) (1).

Il est préférable de bien surveiller le devenir de cette dent lors du suivi annuel du patient afin d'écartier tout risque de complication.

3.1.1.1.2 Fracture de l'émail

Ce sont de véritables fractures de la couronne et, à la différence des fêlures, l'observation à l'œil nu met en évidence une amputation partielle de celle-ci, ne touchant que l'émail et respectant la dentine.

Ces variétés de traumatismes se rencontrent fréquemment au niveau des incisives et se limitent le plus souvent à un angle du bord libre de la dent (36).



Figure 3-3: Fracture amélaire de la 21 (Journal du Québec, Novembre 2005).

3.1.1.1.2.1 Diagnostic

La dent est généralement asymptomatique ou légèrement sensible au froid (62).

- **Test de sensibilité pulpaire :** positif (1).
- **Test à la percussion :** La percussion axiale et horizontale est indolore (1).
- **Test de mobilité :** Normal (1).
- **La radiographie :** Une RX périapicale ne doit pas révéler de traumatisme des structures environnantes ou de fracture radiculaire (1).
 - En cas de blessure de la lèvre, on peut effectuer une RX de la lèvre pour vérifier la présence ou non du fragment (1).
 - Des RX supplémentaires sont indiquées si les signes cliniques ou les symptômes d'autres lésions sont présents (56).

3.1.1.1.2.2 Traitement

En cas de perte minime :

Le collage du fragment est difficile à réaliser car, trop petit, sa pérennité ne sera pas assurée (1).

La thérapeutique consiste en un polissage ou une coronoplastie du bord de l'email avec une fraise diamantée à grain fin montée sur turbine et sous irrigation constante. Parfois, par souci d'esthétique, la dent controlatérale peut être légèrement retouchée. Pour éliminer une éventuelle sensibilité postopératoire, une séance de fluoruration, l'application d'un vernis fluorée ou d'un sealant peut être envisagés (1,22).

Le rendu de la translucidité de l'email étant difficile à obtenir, un polissage est préféré à une restauration au composite pour les dents antérieures (1).

En cas de perte étendu :

Réaliser un collage du fragment ou une restauration avec de la résine composite (56).

3.1.1.1.2.3 Suivi

Un suivi radio clinique à 6-8 semaines, puis à un an (3).

Si la fracture amélaire est associée à un autre traumatisme (luxation, fracture radulaire,...), le régime du suivi de la lésion associée est prioritaire et doit être utiliser, donc un suivi plus long sera nécessaire (56).

3.1.1.1.2.4 Pronostic

Le pronostic est excellent, les risques de nécrose se limitant à moins de 1% des cas, si la fracture amélaire ne s'accompagne pas d'un traumatisme des tissus de soutien (1).

3.1.1.1.3 Fracture amélo-dentinaire

Il s'agit d'une perte de substance concernant l'email et la dentine, non compliquée (sans exposition pulpaire). C'est le traumatisme le plus fréquent (1), il représente 44,9% en denture permanente (33).



Figure 3-4: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire sur la 11 et 21 (Dr Janos Grosz).

3.1.1.1.3.1 Diagnostic

La perte de substance peut être plus ou moins étendue, ayant pour conséquence des signes cliniques de peu à très sévères (1).

La dent est généralement sensible au froid et douloureuse lors de la mastication (62). Dans ce cas les soins d'urgence sont réalisés après anesthésie locale (1).

- **Test de sensibilité pulpaire :** Il est généralement positif (1) et peut parfois être négatif (53).
- **Test à la percussion :** normal (1).
- **Test de mobilité :** normal (1).
- **Radiographie :** Trois clichés radiographiques sont réalisés, deux RX périapicales (orthocentrée, excentrée) et une RX occlusale (1).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Ces clichés permettent d'objectiver (1) :

- Le stade d'édification radiculaire ;
- L'association d'un traumatisme des tissus de soutien ;
- Le volume pulpaire ;
- Le rapport entre le trait de fracture et la chambre pulpaire.

3.1.1.1.3.2 Traitement

3.1.1.1.3.2.1 Traitement d'urgence

Le traitement immédiat est instaurée si :

- Le praticien juge ne pas avoir assez de temps pour réaliser la restauration (1).
- Manque de coopération du patient (notamment chez les très jeunes enfants) (22).

Le traitement d'urgence consiste en une application d'une protection dentinaire (sans préparation mécanique du fragment coronaire) à l'aide d'un composite fluide ou d'un ciment verre ionomère (CVI), ce dernier représente l'avantage (1) :

- De ne pas nécessiter l'application d'un mordantage et d'un système adhésif ;
- D'une visualisation facile lors de sa dépose.

Si la dentine exposée est à 0,5mm de la pulpe (rose mais sans saignement), mettre une couche d'hydroxyde de calcium (CaOH₂) et couvrir avec du CVI au-dessus (56).

L'objectif du traitement d'urgence est de (1) :

- sceller hermétiquement les tubules dentinaires exposés ;
- protéger le tissu pulpaire des agressions chimiques et thermiques.

3.1.1.1.3.2.2 Restauration par collage du fragment

De nos jours, le recollage du fragment doit être la première alternative pour reconstituer la dent fracturée. Andreasen et coll. ont considéré que c'était la meilleure solution esthétique par rapport à une reconstitution avec un composite (71). Cette opinion est partagée par d'autres auteurs (72).

Le recollage du fragment représente plusieurs avantages et inconvénients (résumé dans le tableau 3-1) :

Tableau 3-1: Les avantages et les inconvénients de la restauration par collage du fragment.

Les avantages	Les inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• la teinte, la morphologie sont identiques ;• psychologiques (le patient retrouve immédiatement sa dent) ;• mise en œuvre simple ;• protocole rapide et fiable (73).• excellent rapport qualité/coût (1)	<ul style="list-style-type: none">• Coloration possible du trait de fracture (limiter la consommation de nicotine, caféine, théine, ...) ;• dyschromie du fragment recollé (due à une déshydratation de la dentine sous-jacente) ;• risque de décollement du fragment si le protocole opératoire n'est pas respecté (2).

La conservation du fragment dans un milieu hydrique permet d'avoir une meilleure résistance à la fracture (74,75). Une étude de 2013 conclut que le blanc d'œuf ou une solution hypertonique sont les meilleures alternatives (76). S'il est déshydraté, le tremper dans de l'eau ou du sérum physiologique pendant 20 minutes avant le collage (56).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Le matériau de collage a été également estimé. Ainsi, la résistance dépendrait du matériau utilisé : de la résine de scellement après mordançage et adhésif (20), du composite utilisé (77) ou de l'agent de liaison (78).

L'adjonction d'un chanfrein circumférentiel semble avoir un effet positif sur la stabilité du fragment réattaché (79–83).

Protocole opératoire de la restauration par collage du fragment d'une fracture coronaire non compliquée



Figure 3-5 : (a) Fracture coronaire non compliquée de la 11 avec préservation du fragment dentaire (b) Essai du fragment dentaire (c) Mordançage de la dent et du fragment à l'acide orthophosphorique à 37 pendant 30 secondes (d) Rinçage pendant 30 secondes (e) Après séchage application de l'adhésif au niveau de la dent et du fragment (f) Photopolymérisation de l'adhésif sur la dent et le fragment pendant 40 s (h) Collage des deux parties après mise en place du composite fluide et photopolymérisation (g) Images du cas après le collage Résultat final après finition et polissage (B. BOUSFIHA*, F. ELMOUATARIF*, K. HEJJOUI**, A. CHLYAH*, S. ELARABI).

3.1.1.1.3.2.3 Restauration au composite par la technique de stratification

La stratification est une technique de restauration consistant à superposer différentes couches de composites ayant des propriétés optiques différentes (84,85). Elle se base sur le principe de bio émulation (86). L'objectif étant d'atteindre un résultat esthétique très proche de la dent naturelle. Celle-ci peut être utilisée en technique directe (mock-up) mais aussi en technique indirecte (wax up) (87-92) :

Méthode directe (le Mock-up) : La clé en silicone est réalisé après une reconstitution provisoire de la dent à l'aide d'une résine composite monochrome sans mordantage ni protocole de collage préalable, une fois réalisée, le composite provisoire est éliminé (87,88).

Cette technique n'est privilégiée qu'on cas de légères modifications de l'anatomie dentaire (90,93).

Méthode indirecte (le Wax-up) : La clé est réalisée à partir d'un modèle en plâtre après un montage en cire diagnostic (90,94).

Protocole opératoire de la restauration par la technique de stratification indirecte (Wax-up)

Cas clinique par le Dr Janos Grosz



Figure 3-6 : Fracture amélogénodentinaire sans exposition pulpaire sur la 11 et 21.



Figure 3-7: Des empreintes ont été prises sur les dents des patient, puis envoyées au laboratoire pour une cire de l'anatomie originale.



Figure 3-8:Réalisation de la clé en silicone .



Figure 3-9: Une isolation par digue en caoutchouc a été effectuée. Les arêtes vives et l'email non soutenu ont été retirés, et un biseau buccal a été préparé.



Figure 3-10: Mordantage à l'acide phosphorique pendant 30 s. Les dents voisines peuvent être protégées avec du ruban téflon.



Figure 3-11: Après l'application de la coquille d'email palatine. Notez la bonne configuration du bord incisif, déjà à ce stade.



Figure 3-12: La couche de dentine est appliquée. Cette couche doit s'étendre presque jusqu'au bord incisif et doit également couvrir la majeure partie de l'email dans la zone du biseau



Figure 3-13 : Après une légère caractérisation des mamelons dentinaires, une couche d'email plus translucide a été appliquée entre les mamelons pour imiter la zone incisale translucide



Figure 3-14 : Ensuite, les restaurations ont été finies avec une dernière couche d'email.



Figure 3-15: Ensuite, les restaurations ont été finies avec une dernière couche d'email.

3.1.1.1.3.3 Pronostic

Le risque de nécrose pulpaire varie de 2 à 5% (95–97). Ce risque est augmenté en cas d'association de luxation ou autres facteurs tels que le stade de développement radiculaire, la proximité du trait de fracture et du tissu pulpaire (1). Enfin, le traitement effectué est primordial, si aucun traitement n'a été instauré, on observe 54% de nécrose, tandis que la protection dentinaire fait chuter à 8% cet effet secondaire (1).

Les complications parodontales sont extrêmement rares et uniquement sous la forme de résorptions de surface si elles apparaissent (98).

3.1.1.1.3.4 Suivi

Le suivi clinique et radiographique est programmé à 6-8 semaines, puis 1 an (1).

3.1.1.1.2 Fractures coronaires avec exposition pulpaire



Ces fractures touchent l'email, la dentine et la pulpe. Elles sont provoquées par un choc direct sur la dent, et sont toujours associées à des lésions du parodonte (99). Elles représentent 2 à 13% des traumatismes dentaires (100).

Figure 3-16: Fracture coronaire amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (101).

3.1.1.1.2.1.1 Diagnostic

Selon l'IADT, la pulpe exposée est sensible aux différentes stimulations telles l'air, le froid et le sucré(56).

- **Test de sensibilité :** Si le patient se plaint d'une sensibilité thermique, il nous semble inutile de l'effectuer car douloureux ; entraîne une non-coopération future du jeune patient (1). Il peut être négatif au début, indiquant une atteinte transitoire de la pulpe, avec risque ultérieur de nécrose (119).
- **Test à la percussion :** Normal(1).
- **Test de mobilité :** Normal(1).
- **Radiographie :** Trois clichés radiographiques sont réalisés (1) : Deux RX périapicales (orthocentrée, excentrée) ; une RX occlusale.
Si le fragment est perdu et il y a des blessures des tissus mous, des RX des lèvres et/ou des joues sont indiquées pour la recherche des fragments ou d'objets étrangers (56).

3.1.1.1.2.1.2 Traitement

La décision thérapeutique va dépendre de plusieurs facteurs (100) :

- le stade de maturité radiculaire ;
- la taille de l'exposition ;
- le temps écoulé entre le moment du traumatisme et la consultation ;
- considérations endodontiques.

3.1.1.1.2.1 Dent permanente immature :

Chez les patients où les racines sont immatures (apex ouvertes), il est primordial de préserver la pulpe. L'apexogenèse est recommandée afin de poursuivre la formation radiculaire. Le traitement pulpaire conservateur est aussi le traitement préféré sur des dents ayant fini la formation radiculaire (56).

A- Les thérapeutiques d'apexogénèse :

Les techniques utilisées sont le coiffage direct, la pulpotomie partielle (encore nommée pulpotomie de Cvek) et la pulpotomie cervicale (1). Selon l'IADT c'est des traitements pulpaire conservateurs recommandés pour la DPI afin de poursuivre la formation radiculaire(56).

Cependant, il faut prendre en compte la durée et la taille d'exposition de la pulpe (48).

Le coiffage pulpaire direct : indiqué si l'exposition pulpaire est inférieure à 1mm et que le délai de consultation est inférieur à 24h (matériau de coiffage pulpaire type biodentine® ou MTA®) suivi d'une reconstitution coronaire (101). Il a un pronostic de 71 à 88% selon les études cliniques (1).

La pulpotomie partielle : consiste à retirer 2 à 3 mm du tissu superficiel à l'aide d'une fraise boule stérile diamantée. Le matériau de coiffage est posé sans compression sur le tissu sain (1). Indiquée si l'exposition pulpaire est supérieure à 1mm et que le délai de consultation est supérieur à 24h sans dépasser 48 h (61). Le pronostic est excellent, cette thérapeutique présente un taux de succès de 95 % sur les dents traumatisées (102,103).



Figure 3-17: Traitement d'une fracture coronaire avec une large exposition pulpaire ; le fragment dentaire est conservé (Vue préopératoire ; noter l'immaturité radiculaire de la dent) (1).



Figure 3-18: Après pulpotomie partielle et recollage du fragment dentaire. L'édification radiculaire a été achevée au bout d'un an et 4 mois (1).



Figure 3-19: Radiographie rétro-alvéolaire d'un enfant ayant subi un traumatisme entraînant l'exposition pulpaire de la 11 immature. Pulpotomie partielle avec du MTA sur les cornes mesiale et distale, et recollage du fragment (1).

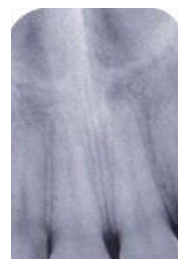


Figure 3-20: Radiographie rétro-alvéolaire montrant la fermeture de l'apex (1).

La pulpotomie cervicale n'est envisagée que si l'inflammation pulpaire est plus profonde (absence de contrôle de l'hémostase à un niveau plus coronaire) (1). Elle trouve son indication dans le cas d'exposition plus importante plus de 1.5mm d'étendue et le laps de temps entre le moment du

traumatisme et la consultation est supérieur à 72h (1). Cette thérapeutique présente un taux de succès de 75 (1).



N.B : La pulpotomie partielle est préférée à la pulpotomie cervicale car elle autorise un test de sensibilité pulpaire (1).

Figure 3-21: Réaction pulpaire après pulpotomie cervicale (hydroxyde de calcium), à 3 ans postopératoire (1).

B- La thérapeutique d'apexification :

L'apexification est une thérapeutique réalisée pour la DPI traumatisée en cas de nécrose pulpaire après leur suivi (104), elle a pour but de provoquer une réparation biologique qui entrainera une fermeture de l'extrémité radiculaire (105).

Cette thérapeutique n'induit pas une revitalisation de la pulpe au sein des dents traitées, il n'y a donc pas de reprise de l'édification dentaire (106), ni système immunitaire actif, ni réponse pulpaire (107).

Elle se fait (108) :

- Soit avec la mise en place de Ca (OH)₂, renouvelé si nécessaire jusqu'à la fermeture apicale ;
- Soit avec la mise en place d'un bouchon au niveau apical (MTA ou Biodentine) avant l'obturation canalaire à la gutta percha ;
- Soit par la mise en œuvre d'une technique nouvelle permettant en première intention la revascularisation d'une dent immature et nécrosée. (109)

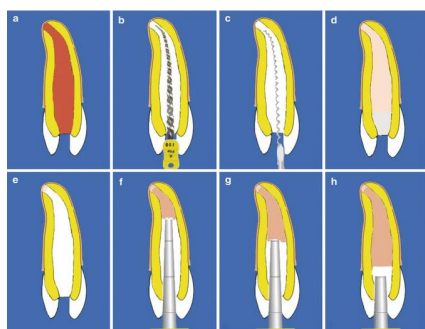


Figure 3-22: Etapes d'apexification au Ca(OH)₂ (109).

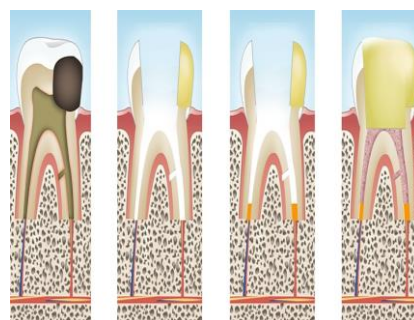


Figure 3-23: Etapes d'apexification au MTA (109).

C- La revascularisation pulpaire :

Encore appelée revitalisation pulpaire ou maturogénèse, est une nouvelle méthode qui a fait son apparition depuis une dizaine d'années, elle permet de retrouver une vitalité pulpaire afin que la dent continue son développement de manière physiologique.

Elle est indiquée dans le traitement de la pulpe inflammatoire et nécrotique (105).

Les objectifs de la revascularisation (63) :

- la diminution de la lésion apicale si elle est présente ;
- l'épaississement des parois latérales ;
- l'augmentation de la longueur de la racine ;
- un test de vitalité positif.

Les principes de la revascularisation :

La revascularisation de la pulpe est basée sur 3 principes (110) :

- Désinfection de l'espace canalaire sans instrumentation ;
- Créer un environnement favorable à la matrice pour favoriser la croissance des tissus ;
- Restauration temporaire étanche pour prévenir la réinfection de l'espace canalaire. (111) (112)

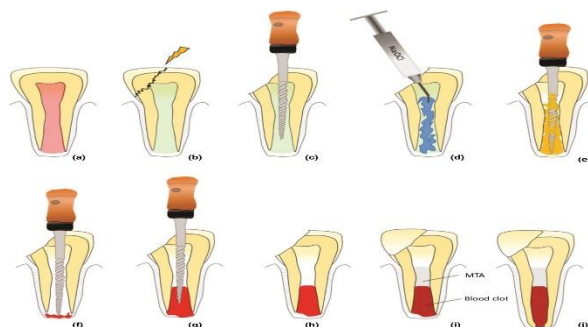


Figure 3-24: Maturation d'une dent permanente avec pulpe nécrosée (a) DPI (b) Nécrose pulpaire (c) Ablation de la pulpe (d) désinfection (e) PTA (f) Irritation du tissu périapical (g) Saignement initial (h) Formation du caillot (i) Matériel de barrière pour le caillot (j) Poursuite du développement radiculaire (111) .



Figure 3-25: Radiographie périapicale de l'incisive centrale permanente gauche montrant un apex ouvert, une fracture verticale impliquant l'émail, la dentine et la pulpe et s'étendant jusqu'à 3 mm au-dessus de la ligne cervicale (112).



Figure 3-26: Radiographie périapicale prise après stabilisation du fragment coronaire (112).



Figure 3-27: Mise en place d'un agrégat de trioxyde minéral au niveau cervical après la formation du caillot sanguin (112).

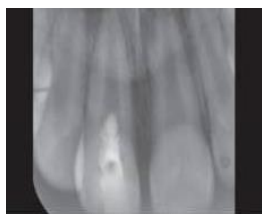


Figure 3-28: Suivi à 3 mois montrant les premiers stades de l'apexogenèse (112).

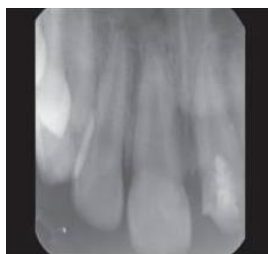


Figure 3-29 : Suivi à 6 mois montrant une apexogenèse continue (112).



Figure 3-30: Suivi d'un an montrant la poursuite de l'apexogenèse et de l'épaississement de la paroi dentinaire (112).

3.1.1.1.2.1.2.2 Dent permanente mature

L'objectif du chirurgien-dentiste est de conserver au maximum la vitalité de la dent si la durée et la taille d'exposition de la pulpe permettent de l'envisager (48).

– si l'exposition pulpaire est inférieure à 1mm et que le délai de consultation est inférieur à 3h : on réalise un coiffage direct et la reconstitution coronaire.

– si l'exposition pulpaire est supérieure à 1mm et que le délai de consultation est supérieur à 3h : on réalise une biopulpectomie (exérèse de l'ensemble de la pulpe) et la reconstitution coronaire.

Les reconstitutions : Elles seront identiques à celle des fractures coronaires sans exposition pulpaire (113), et une fois les thérapeutiques pulpaires entamés pour les dents matures ou immature (114).

La préparation coronaire totale en vue d'une couronne ne doit pas être effectuée en première intention. Pour les dents permanentes matures, il y a davantage risque de nécrose (95) .

3.1.1.1.2.1.3 Suivi

Des contrôles radio clinique à 6-8 semaines, 3 mois, 6 mois puis à une année (2).

3.1.1.1.2.1.4 Pronostic

Selon l'IADT, le pronostic peut être favorable ou défavorable (56) (voir tableau 3-2):

Tableau 3-2 : Résultats favorables et défavorables d'une fracture coronaire compliquée.

Résultats favorables	Résultats défavorables
<ul style="list-style-type: none"> •Asymptomatique •Test de sensibilité pulpaire positif •Bonne qualité de restauration •Formation radiculaire se poursuit dans le cas des dents immatures 	<ul style="list-style-type: none"> •Symptomatique •Discoloration •Nécrose pulpaire et infection •Absence de formation continue des racines dans le cas des dents immatures

3.1.1.2 Fractures corono-radiculaires (FCR)

Les fractures corono-radiculaires intéressent les tissus amélaire, dentinaire et cémentaire, avec ou sans implication pulpaire (115), et s'étendent sous la jonction amélo-cémentaire (1). Lorsque la pulpe est impliquée, la fracture est qualifiée de compliquée (1).

Le fragment dentaire fracturé est perdu ou toujours attaché (et mobile) à l'os alvéolaire ou à la gencive par le ligament parodontal(10,56).

Ce type de fracture représente entre 18 et 20 % des traumatismes des dents permanentes (116), et une prévalence de 0.5 à 5 % de tous les traumatismes dentaires (11,95).

La direction et l'étendue du trait de fracture seront liées à la direction et à l'intensité du choc sur la dent (1).

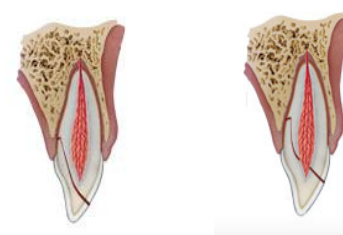


Figure 3-31: FCR simple et FCR compliquée (56).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

-Les FCR dans la région antérieure sont dues à des chocs directs et selon la direction de ce dernier, le trait de fracture peut être horizontale ou oblique (1).

- dans les secteurs postérieurs, elles peuvent être secondaires à un choc indirect (36) (ex : choc sur le menton). Cependant, des causes iatrogènes peuvent entraîner des FCR telles que les restaurations, faux moignon trop volumineux ou thérapeutiques endodontiques inappropriées (1).



Figure 3-32 : FCR de la 14 (Dr David Fernandez, Dr Nicolas Henner).

3.1.1.2.1 Diagnostic

Le plus souvent au niveau antérieur, le trait de fracture débute en supra-gingival de la partie coronaire vestibulaire et s'étend en direction apicale pour finir en position sous-gingivale au niveau de la partie linguale/palatine de la dent (1).

Il est important d'évaluer l'étendue du trait de fracture (supra ou infra alvéolaire) (56,114).

Des examens cliniques et radiologiques complets permettent d'établir un diagnostic précis (1).

Fragment perdu : la dent réagit de la même manière que les fractures amélo-dentinaires compliquées ou non (1).

Fragment en place:

- **Test de sensibilité :** Le test de sensibilité est généralement positif (10,56)
- **Test à la percussion :** Douleur liée à la mobilisation des fragments (10) (sensibilité à la mastication, pression et percussion (1)).
- **Test de mobilité :** Fragment coronal est mobile (56).
- **Radiographie :** Les radiographies recommandées (56):

-une rétro-alvéolaire parallèle

- 2 rétro-alvéolaires avec des angulations différentes (verticales et /ou horizontals)

- Le CBCT peut être considéré pour mieux visualiser (56):

- *Le trajet de la fracture,
- *Son étendue et sa relation avec l'os marginal ;
- *Évaluer le ratio couronne/racine
- *Aider à déterminer les options de traitements.



Figure 3-33: Fracture coronaire compliquée de l'incisive centrale et latérale du maxillaire droit et de l'incisive centrale du maxillaire gauche. (a-b) Radiographies périapicales sous différentes angulations horizontales (Dr Nestor Cohenca).

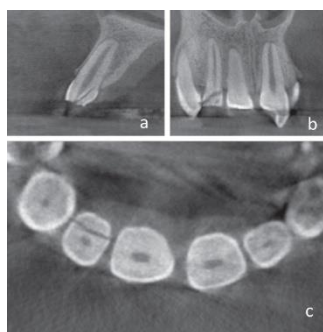


Figure 3-34: Fracture coronaire compliquée de l'incisive centrale et latérale du maxillaire droit et de l'incisive centrale du maxillaire gauche (même cas que la figure 3-33). Tomographie à faisceau conique démontrant une FCR supplémentaire sur l'incisive latérale du maxillaire droit qui n'était pas visible sur les RX périapicales (Dr Nestor Cohenca).

3.1.1.2.2 Traitement

Le traitement requiert une approche pluridisciplinaire faisant intervenir pédodontistes, endodontistes, orthodontistes, parodontistes et prothésistes (1).

3.1.1.2.2.1 Traitement d'urgence

But : l'objectif du traitement d'urgence consiste à soulager la douleur du patient (1) et à conserver la vitalité pulpaire (117–119).

Si le fragment est toujours en place, il peut être soit immobilisé, soit enlevé et conservé dans un milieu adéquat, type sérum physiologique, et réfrigéré pour être recollé dans un second temps (1).



Figure 3-36: FCR horizontale de la 11 vestibulo-palatine (1).

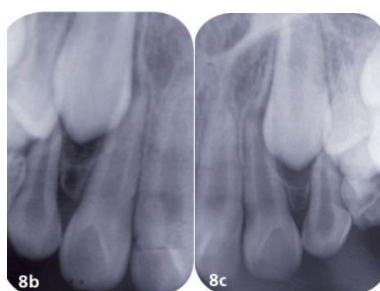


Figure 3-37: Seul le trait de fracture vestibulaire est visible sur les clichés rétro-alvéolaires (1).

3.1.1.2.2.2 Les options thérapeutiques

Du fait de la situation sous-gingivale du trait de fracture, la restauration coronaire empiètera sur l'espace biologique, induisant une inflammation gingivale, une perte d'attache et une perte osseuse ce qui se manifeste cliniquement par des saignements gingivaux, des poches parodontales et des récessions gingivales (120,121). Padbury et coll. recommandent donc que la limite de la restauration coronaire soit à une distance minimum de 3 mm par rapport à la crête osseuse alvéolaire (69).



Figure 3-38: Après collage du fragment, le traitement pulpaire est réalisable (noter le trait de fracture vestibulaire) (1).



Figure 3-39: Réaction inflammatoire gingivale au niveau du trait de fracture situé sous la jonction émail-cément (1).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

L'objectif des différentes thérapeutiques est d'amener le trait de fracture à un niveau juxta-gingival ou supra-gingival (1). Ces thérapeutiques sont dépendantes de plusieurs facteurs (122) :

- la localisation et le degré d'atteinte de l'espace biologique ;
- l'implication pulpaire ou non ;
- le stade de développement radiculaire ;
- le stade d'éruption de la dent ;
- la présence et l'adaptation du fragment coronaire fracturé.

Les différentes options thérapeutiques envisagées sont :

A-Suppression du fragment coronaire et restauration supra-gingivale

C'est le traitement le plus conservateur, indiquée dans le cas des fractures superficielles avec ou sans exposition pulpaire (1).

La restauration est effectuée soit par :

- Collage du fragment fracturé et conservé s'il est relativement intact et qu'il s'adapte bien au niveau du trait de fracture et si la fracture empiète peu ou pas du tout sur l'espace biologique (31,72,73) , ce fragment peut aussi servir de couronne provisoire (123) ;
- Restauration par composite ;
- Réalisation d'une couronne (124,125).



Figure 3-40: Vue clinique après retrait de fragment (FCR non compliquée de la 36 après chute sur le menton) (1).

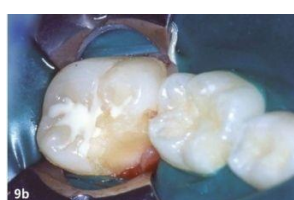


Figure 3-41: mise en place du champ opératoire (1).



Figure 3-42: Restauration composite (1).

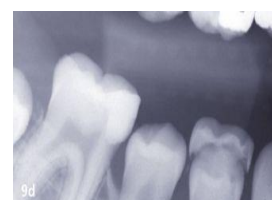


Figure 3-43: Radiographie post-traitement (1).

Pour les FCR compliquées, la pulpe sera traitée au préalable comme dans le cas des fractures coronaires, par une pulpotomie partielle, ou cervicale dans le cas d'une atteinte plus importante. Dans le cas où la cicatrisation pulpaire est compromise, le traitement endodontique sera réalisé dans un premier temps et la restauration coronaire exécutée dans un deuxième temps (1).



Figure 3-44: Pulpotomie partielle (Biodentine et verre ionomère) (1).

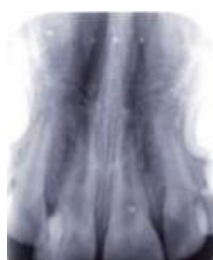


Figure 3-45: A 4 mois post-traitement, visibilité de la réaction pulpaire du pont dentinaire (1).



Figure 3-46: A 6 mois post-traitement : la racine est mature, la réaction de cicatrisation pulpaire est visible (1).



Figure 3-47: Vue clinique à 16 mois post-traumatisme. La 11 répond positivement au test de sensibilité pulpaire. Difficulté de brossage au niveau du trait de fracture (1).

Les dents immatures représentant une FCR compliquée peuvent bénéficier d'une intervention endodontique régénératrice de revascularisation (112), cependant ce traitement est techniquement sensible et difficile, par conséquent, un suivi radio-clinique est fortement recommandé pour le succès de la revascularisation (74).

Monteiro de Castro et coll. recommandent la réalisation d'un lambeau de pleine épaisseur afin de mettre en évidence l'étendue du trait de fracture et de maîtriser ainsi un collage optimum. De plus, ils préconisent l'élimination du tissu cémentaire sous-gingival du fragment fracturé avant le recollage afin de favoriser la cicatrisation gingivale (126).

B- L'exposition chirurgicale du trait de fracture

L'exposition chirurgicale est réalisée à l'aide d'une gingivectomie et/ou ostéotomie (11).

Cette option doit être réservée dans les cas où le fragment coronaire représente moins d'un tiers de la racine clinique (127).

Dans le cas des dents antérieures, elles pourront être consécutives à une traction orthodontique, mais ne seront pas pratiquées en première intention, l'esthétique de la zone en serait alors fortement compromise (1).



Figure 3-48: Vues cliniques de la FCR de la 21 (1).



Figure 3-49: Coiffage pulpaire effectué avec de l'hydroxyde de calcium (1).



Figure 3-50: Sondage avec une sonde parodontale de la situation du trait de fracture palatin (1).



Figure 3-51: Dégagement avec un bistouri électrique (1).



Figure 3-52: Retrait du pansement provisoire (1).



Figure 3-53: Pose d'une obturation avec un verre ionomère (1).



Figure 3-54: restauration coronaire avec un composite photopolymérisant (1).

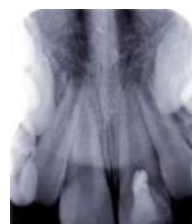


Figure 3-55: Radiographie post-traitement (1).

C- La traction orthodontique

La traction orthodontique est une extrusion lente qui requiert de nombreuses visites sur une période de plusieurs mois (1). Elle est privilégiée dans les cas de FCR simples, car elle permet la conservation de la vitalité pulpaire (128).

L'extrusion d'une dent non vitale peut être réalisée en 3 à 4 semaines (1).

Cette technique est le traitement de choix, elle permet une traction de l'ensemble du parodonte avec le fragment apical induisant une restauration de l'espace biologique et une correction des défauts parodontaux consécutives à un traumatisme (1).

Dans le cas où le niveau osseux est correct, Pontoriero et coll. préconisent la réalisation d'une fibrotomie chaque semaine pendant la période de traction afin d'éviter une apposition osseuse au niveau de la crête osseuse alvéolaire (129). Si la fibrotomie n'est pas réalisée, une ostéotomie de correction de la crête devra être réalisée à la fin de la traction afin de permettre une restauration coronaire adéquate (1,56).

Dans le cas où il existe un défaut osseux, la fibrotomie sera partielle : elle n'aura pas lieu au niveau du défaut, pour obtenir justement dans ce cas-là une apposition osseuse, désirée, afin de corriger le défaut (1).

Dans tous les cas, une fibrotomie devra être réalisée avant la période de contention (qui durera au moins 3 à 4 semaines, et jusqu'à 12 semaines selon les auteurs) pour éviter le phénomène de récurrence suite à l'extrusion, induit par l'élasticité des fibres parodontales (11,129).

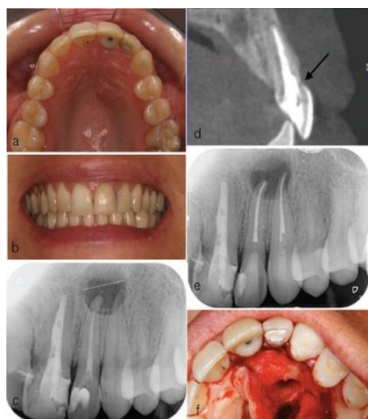


Figure 3-56: (a) Vue palatine préopératoire (b) vue labiale préopératoire (c) RX préopératoire (d) CBCT, la flèche montrant la ligne de fracture (e) traitement canalaire de la 22 et 23 (f) énucléation du kyste (Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...],and Juan Blanco-Carrion).



Figure 3-57: (a) Extrusion orthodontique (b) Allongement de la couronne ((Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...], and Juan Blanco-Carrion).



Figure 3-58 : (a) Préparation de la couronne (b) RX post-opératoire (c) vue labiale post-opératoire (d) RX prise après 4 ans de traitement (Amaia Artieda-Estanga, Pablo Castelo-Baz, [...], and Juan Blanco-Carrion).

D- L'extrusion chirurgicale

C'est une technique d'extrusion rapide comparativement à l'extrusion orthodontique, elle permet le remplacement de la dent en une seule phase. Elle peut être utilisée en première intention ou en seconde intention lorsque la traction orthodontique ne donne pas de résultat (1).

On peut extruder en moyenne la dent d'environ 4,5 mm (certains cas décrits allant jusqu'à 7 mm) (130).

Elle est utilisée dans les cas de FCR compliquée (1).

Les fibres desmodontales sont sectionnées afin de repositionner la racine de la dent dans une situation plus coronaire (131).

Deux techniques ont été décrites (1) :

- **dans la première**, un lambeau est réalisé avec une exposition précautionneuse de l'apex et une extrusion de la dent à l'aide d'un élévateur. Après l'extrusion, un transplant d'os autogène (obtenu au niveau de la région de l'épine nasale ou du procès alvéolaire adjacent à la zone concernée) est placé afin de stabiliser la dent dans sa nouvelle position. Après le repositionnement et la suture du lambeau, un pansement chirurgical est appliqué sur la zone afin d'immobiliser la racine ;
- **la seconde technique** consiste à luxer la dent avec un abord marginal et sans exposer l'apex et donc sans stabilisation par un transplant osseux. La luxation et l'extrusion de la racine sont réalisées à l'aide d'instruments fins comme le périotome et l'élévateur. La stabilisation de la dent est réalisée par des sutures interdentaires et un pansement chirurgical.

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Les résorptions de surface sont les complications les plus fréquentes, elles représentant 30% de ces dernières, elles sont non évolutives donc non dommageables (132). Les résorptions radiculaires inflammatoires externes apparaissent dans 5 à 12% des cas (132,133).

La seconde technique, minimise au maximum les complications pouvant survenir à la suite de l'extrusion chirurgicale, comme les résorptions, la destruction périapicale ou la perte d'os marginal (130,131).

La période de contention s'étend entre 7 à 14 jours (1).

Le traitement endodontique définitif n'est pas recommandé avant la transplantation intra-alvéolaire, Il sera réalisé dans les 6 mois suivants l'extrusion en fonction de la cicatrisation (1).

E- Enfouissement de la racine

L'objectif de cette solution étant la conservation d'un volume osseux satisfaisant en vue de la mise en place d'un implant à la fin de la croissance (1).

Elle peut se faire avec conservation de la vitalité pulpaire (134) ou après réalisation du traitement endodontique (135).

Après la réalisation d'un lambeau de pleine épaisseur et un curetage du tissu de granulation, la dent résiduelle est sectionnée horizontalement au niveau de l'os alvéolaire (dans le cas où la racine est vitale, on objectivera le saignement pulpaire). Le niveau de la dent est ensuite abaissé entre 2 à 4 mm sous le niveau de la crête osseuse. Une incision vestibulaire périostée en demi-épaisseur permet de libérer le lambeau et d'assurer des sutures étanches (1).

Une prothèse provisoire est réalisée une fois la cicatrisation gingivale obtenue (1).



Figure 3-59: (a) Racine obturée et enfouie obturation gutta et verre ionomère (b-c) Réalisation d'un bridge collé (Réalisation prothétique Y. Samama) (1).

F- L'extraction de la dent

C'est la dernière option envisagée (1) lorsque toutes les autres options ne peuvent être mises en œuvre (la fracture représente plus d'un tiers de la racine) (131).

L'espace pourra être soit maintenu grâce à une prothèse provisoire jusqu'à la fin de la croissance, soit être fermé grâce à un appareil orthodontique (1).

3.1.1.2.3 Suivi

L'IADT recommande un RDV de contrôle radio-clinique à 6-8 semaines, 3 mois, 6 mois, un an puis tous les ans pendant au moins 5 ans.

3.1.1.2.4 Pronostic

Selon l'IADT, les résultats peuvent être favorables ou défavorables (56) (voir tableau 3-3) :

Tableau 3-3 : Résultats favorables et défavorables d'une FCR.

Résultats favorables	Résultats défavorables
<ul style="list-style-type: none"> •Asymptomatique •Test de sensibilité pulpaire positif •Bonne qualité de restauration •Formation radiculaire se poursuit dans le cas des dents immatures 	<ul style="list-style-type: none"> •Symptomatique •Discoloration •Nécrose pulpaire et infection •Parodontites apicales •Absence de formation continue des racines dans le cas des dents immatures

3.1.1.3 Fractures radiculaires

Les Fractures radiculaires impliquent le cément, la dentine et la pulpe (114).

Elles sont moins répandues que les autres traumatismes et représentent entre 0,5 et 7% des traumatismes en denture permanente (136,137).

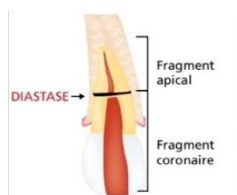
Le plus souvent, les dents atteintes sont les incisives centrales maxillaires (68%), les incisives latérales maxillaires (27%). Les incisives mandibulaires sont rarement touchées (5%) (1).

Les fractures radiculaires surviennent chez les sujets entre 10 et 20 ans (137–139).

Le trait de fracture peut être vertical, selon le grand axe de la dent, ou plus horizontal (1).

Dans une étude épidémiologique qui avait pour but d'évaluer l'image CBCT prélevé sur 50 patients âgés de 8 à 15 ans qui ont subi un traumatisme dentaire; il a été détecté que chez 50 enfants qui ont été exposés à un traumatismes 97 dents ont été touchés par une fracture radiculaire, 63.9 % de ces fractures sont horizontales, 31.9 % sont des fractures obliques, 1.03 % sont des fractures horizontales et verticales, 2.06 % sont des fractures partielles (140).

3.1.1.3.1 Fractures radiculaires horizontales



C'est les plus fréquentes des fractures radiculaires (141) , le trait de fracture est horizontal et intraosseux. La racine est alors séparée en deux fragments : le fragment coronaire et le fragment apical, séparés par la diastase (142).

Figure 3-61: Schéma d'une fracture radiculaire qui sépare la dent en deux fragments, le fragment coronaire et le fragment apical séparés par la diastase (1).

Le trait de fracture peut se situer à différents niveaux de la racine : au tiers coronaire, au tiers moyen ou au tiers apical. On observe deux fois plus d fractures du tiers moyen (143) que du tiers apical, et moins de 10% siègent au niveau du tiers coronaire.

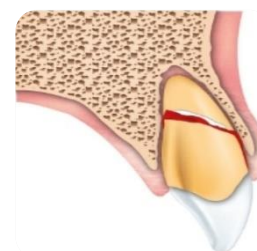


Figure 3-60: Fracture radiculaire (101).

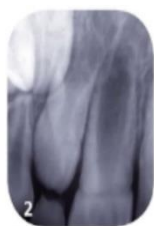


Figure 3-62: RX rétro-alvéolaire montrant une fracture radriculaire au tiers coronaire (1).



Figure 3-63: RX rétro-coronaire montrant une fracture radriculaire au tiers moyen (1).



Figure 3-64: RX rétro-alvéolaire montrant une fracture radriculaire au tiers apical (1).

3.1.1.3.1.1 Diagnostic

L'expression clinique de ces traumatismes peut être multiple (137). Le fragment coronaire, le plus souvent extrudé et déplacé vers le côté palatin (ou lingual), il peut également garder une position normale (fractures du tiers apical) (1). On peut observer un saignement dans le sulcus (1).



Figure 3-65: Le fragment coronaire est déplacé en palatin et un saignement dans le sulcus (1).

La couronne peut présenter une dyschromie (144).

Lors de l'examen clinique, il est nécessaire de sonder la sertissure gingivale afin de vérifier l'existence ou non d'une communication entre le trait de fracture et l'environnement buccal.



Figure 3-66: Sondage de la sertissure en vestibulaire (1).



Figure 3-67: Sondage de la sertissure en palatin (1).

Les fractures radriculaire peuvent dans 40% des cas être associées à une fracture de l'os alvéolaire (137).

Les signes cliniques et radiologiques sont :

- **Test de sensibilité :** Le test de la sensibilité pulpaire peut être négatif initialement, suggérant un dégât nerveux transitoire ou permanent (56).

Le test pulpaire électrique (EPT) doit être pratiqué. Avec ce test, il est possible de détecter une section de la pulpe (114).

- **Test à la percussion :** La percussion est +/- douloureuse. Avec un son métallique si le fragment coronaire est luxé et bloqué dans l'alvéole, ou un son mat si ce dernier est extrudé (1).
- **Test de mobilité :** Le degré de mobilité dépend de la situation du trait de fracture et de la sévérité du traumatisme. Plus le trait de fracture est situé vers le tiers coronaire, plus la mobilité est considérable. A contrario, si la situation est apicale, la dent peut présenter une mobilité physiologique et le diagnostic de fracture radriculaire peut être dû à une découverte lors de l'examen radiologique (1).
- **Radiographie :** Selon les dernières recommandations de l'IADT, les RX recommandées sont (56) :

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

- Une RX rétro alvéolaire parallèle ;
- 2 RX supplémentaires prises avec différentes angulations verticales et/ou horizontales ;
- Une RX occlusale.

Les fractures radiculaires peuvent être inaperçues sans RX supplémentaires.

Dans le cas où les moyens cités ci-dessus ne donnent pas suffisamment d'information pour le plan de traitement, le CBCT peut être considéré afin de déterminer la localisation, l'étendue et la direction de la fracture.

Micheal et coll ont comparé le CBCT et la RX conventionnelle pour évaluer les fractures radiculaires, à la suite ils ont rapporté que les images CBCT étaient supérieures à la RX conventionnelle (145).

Bernardes et coll ont comparé la RX conventionnelle et le CBCT sur 20 patients qui ont reçu un traitement endodontique avec la suspicion de racine fracturée et ont rapporté que le CBCT était statistiquement supérieur à la radiographie conventionnelle dans l'identification de la racine fracturée (146).

Avsever et coll ont rapporté que sur les images radiographiques bidimensionnelles, les fractures radiculaires ne peuvent pas être diagnostiquées avec précision ou ne peuvent pas être diagnostiquées du tout en raison de la superposition des structures dentaires et des formations anatomiques (147).

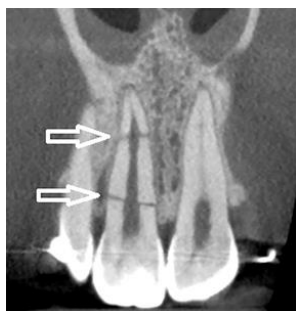


Figure 3-68: Vue coronale du CBCT, illustrant deux lignes de fracture aux tiers coronal et apical de la 11 (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).

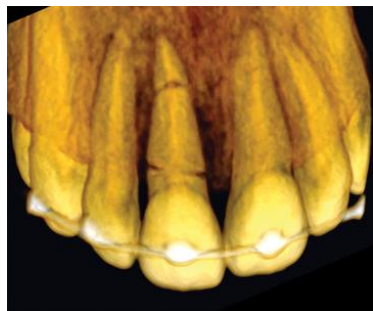


Figure 3-69: Reconstruction 3D du CBCT montrant deux lignes de fracture sur la 11 (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).

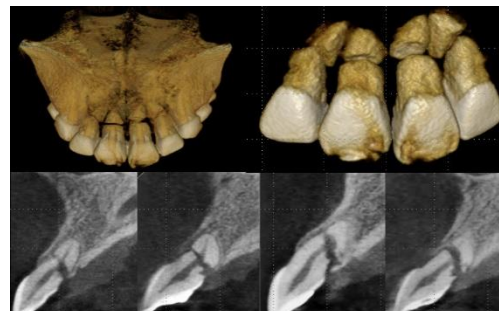


Figure 3-70: Cette reconstitution isosurface CBCT 3D semi-transparente montrant le maxillaire d'un patient de 22 ans qui est tombé en faisant du vélo. Une image 3D segmentée et des reconstitutions en coupe montrent les fractures radiculaires transversales des incisives latérales et centrales du maxillaire droite et gauche (Dr Levin).

3.1.1.3.1.2 Traitement

De nombreuses études ont montré que les dents présentant une fracture radiculaire peuvent conserver une vitalité pulpaire à condition que le traitement soit entrepris rapidement (148).

En fonction de la localisation du trait de fracture, la conduite à tenir ne va pas être la même (101).

3.1.1.3.1.2.1 Fracture radiculaire du tiers apical

C'est la situation la plus favorable. Dans la plupart des cas, on n'observe pas de déplacement et aucune mobilité pathologique du fragment coronaire. L'abstention et la surveillance sont alors de règle. La réparation se fait le plus fréquemment par tissu dur. Parfois, le fragment apical peut se résorber (1).

Néanmoins, dans de rares cas, un traumatisme plus sévère peut entraîner une fracture de la table osseuse externe. Le fragment apical est alors extrait au moyen d'un lambeau chirurgical, le fragment coronaire obturé à rétro et le canal endodontique avec de la gutta-percha (1).



Figure 3-71 : Vue clinique d'une fracture radiculaire du tiers apical: aucun signe clinique et aucune symptomatologie (1).



Figure 3-72: Radiographie correspondante (1).



Figure 3-73: A 4 mois post-traumatique (1).

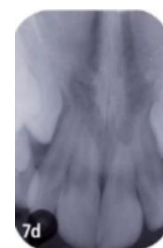


Figure 3-74: A 9 mois post-traumatique (résorption) (1).

3.1.1.3.1.2.2 Fracture radiculaire du tiers moyen

Les fractures du tiers moyen sont les plus fréquentes, Elles peuvent être uniques ou multiples, complètes ou incomplètes (1).

Les DPI présentant une fracture incomplète se réparent spontanément sans réalignement (149).

Pour les dents matures (1), et selon les dernières recommandations de l'IADT (56), le fragment coronal doit être replacé dès que possible dans sa position originelle aussi précisément que possible en vérifiant le repositionnement à la RX, puis Stabiliser le fragment coronal mobile avec une contention passive et flexible (avec une résine adhésive et un fil orthodontique) (114) pendant 4 semaines. Déposer la contention si la pulpe répond normalement et si les données radiographiques sont favorables. Si le segment coronaire reste mobile après le retrait de la contention, il sera nécessaire de refaire une contention pour une période plus longue (114).

Selon l'IADT, Aucun traitement endodontique ne doit être réalisé au RDV d'urgence, Il est conseillé de surveiller la cicatrisation de la fracture et l'état de la pulpe pour au moins un an (56). Si l'absence de réponse pulpaire se poursuit et la nécrose pulpaire est confirmée, si un inconfort fonctionnel ou une douleur à la percussion apparaissent, ainsi qu'une radio-clarté autour du trait de fracture. Dans ces cas, le protocole opératoire sera le suivant (114) :

- 1- Procéder au traitement endodontique du segment coronaire jusqu'au niveau du trait de fracture. Débrider cette portion du canal et obturer avec du CaOH₂ jusqu'à la fracture. La mise en place d'un CaOH₂ dans la partie coronaire du canal radiculaire va stimuler la formation d'un tissu dur, permettant de fermer l'extrémité apicale du segment coronaire. La pulpe du segment apical va subir une calcification progressive, qui va considérablement réduire l'espace canalaire. Après confirmation de la fermeture radiculaire au niveau de la fracture, la cavité pulpaire coronaire est obturée avec un ciment de scellement et de la gutta-percha, ou un ciment CVI conventionnel. La couronne peut être blanchie en cas de dyschromie et reconstituée à l'aide d'une résine composite. Habituellement, pour les dents traumatisées, une oblitération canalaire apparaît dans le fragment apical, qui ne nécessite aucun traitement.

- 2- En de rares occasions, la pulpe d'une dent avec fracture radiculaire peut être entièrement inflammatoire et même nécrosée. Le diagnostic est fait soit par un inconfort durable même après pulpotomie du fragment coronaire, ou par le développement d'une lésion apicale ou autour du site de fracture. Dans certains cas, le traitement endodontique doit inclure les deux segments, coronaire et apical, de la dent. Après débridement canalaire, obturer tout le canal au CaOH₂ et attendre les signes de guérison, avant d'obturer définitivement avec de la gutta percha et un ciment de scellement.
- 3- Si le traitement canalaire échoue dans le segment apical, éliminer le fragment apical chirurgicalement. Deux méthodes sont possibles : la première est l'apicoectomie, l'autre la réimplantation intentionnelle. La seconde comprend l'extraction du fragment coronaire, l'avulsion du fragment apical hors de son alvéole, puis la réimplantation du segment coronaire dans sa position originelle. Suit l'étape 1 pour le traitement endodontique du fragment coronaire (114).

La contention ne semble donc pas toujours nécessaire, surtout s'il n'y a pas de déplacement ou si celui-ci est minime (1).



Figure 3-75: Schéma d'une fracture radiculaire sans nécrose pulpaire (101).



Figure 3-76: Schéma d'une fracture radiculaire avec nécrose pulpaire (101).

3.1.1.3.1.2.3 Fracture radiculaire du tiers cervical

Le traitement va dépendre de la communication ou non du trait de fracture avec l'environnement oral (1).

En l'absence de communication et si le déplacement est de faible intensité, surtout si la dent est immature, l'abstention et la surveillance sont recommandées. Une contention flexible pendant 4 mois peut être instaurée (1).

En cas de communication, il est préférable de retirer le fragment coronaire. Il faut alors évaluer les possibilités de conservation du fragment apical qui vont dépendre de la future possibilité prothétique (récupération d'un espace biologique et d'un rapport couronne clinique/racine clinique favorable) (1).

Si le rapport couronne clinique/racine clinique est favorable pour supporter une couronne prothétique, la racine doit être extrudée de façon chirurgicale ou orthodontique. Un rapport couronne clinique / racine clinique défavorable peut être une indication d'extraction. Si le choix est d'extraire, il faut prévoir les possibilités de restauration esthétique et fonctionnelle par une autotransplantation, un implant, une prothèse fixée ou une fermeture orthodontique de l'espace (114).

3.1.1.3.1.3 Suivi

Selon les dernières recommandations de l'IADT, Des contrôles cliniques et radiographiques sont nécessaires (2,56):

- A 4 semaines ; ablation de la contention (pour fractures au 1/3 apical et 1/3 moyen)
- A 6-8 semaines
- A 4 mois ; ablation de la contention (pour fractures au 1/3 coronaire)
- A 6 mois
- A 1 an
- Puis tous les ans pendant au moins 5 ans

3.1.1.3.1.4 Pronostic

La guérison d'un tel traumatisme est très complexe, nécessitant la guérison de tous les tissus lésés : cément-dentine-pulpe-parodonte et tissu osseux (1). Elle a été classée en quatre groupes d'après Andreasen et Hjørting-Hansen (150):

- 1- Guérison avec des tissus durs : les points de contact entre les fragments de fracture sont fermés et la ligne de fracture a disparu ou ne peut être tracé que de manière très ambiguë.
- 2- Accumulation de tissus durs et de tissus mous entre fragments de fracture.
- 3- Guérison avec accumulation de tissus mous entre les fragments de fracture : des zones radioclaire peuvent être vues entre pièces de fracture en radiographie.
- 4- Pas de guérison : en raison de la nécrose pulpaire, radioclarité des zones peuvent être vues entre les fragments de fracture et dans l'os alvéolaire en RX.

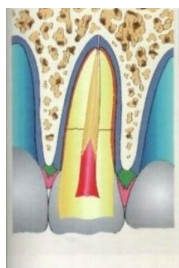


Figure 3-77: Schéma montrent une cicatrisation avec un tissu calcifié (101).

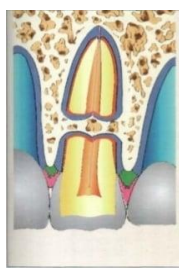


Figure 3-78: Schéma montrent une cicatrisation par interposition d'os et de tissu conjonctif (101).

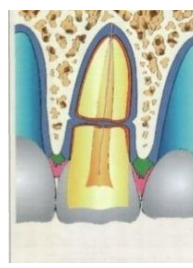


Figure 3-79: Schéma montrent une cicatrisation par interposition de tissu conjonctif (101).

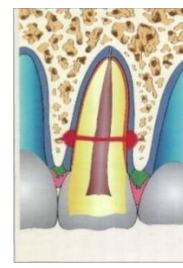


Figure 3-80: Schéma montrent une absence de cicatrisation avec interposition de tissu de granulation (101).

Le pronostic des dents est influencé par différents facteurs tels que la situation du trait de fracture, l'âge du patient, le stade de formation radiculaire, le degré de luxation et la mobilité du fragment coronaire, ainsi que la largeur de la diastase entre les fragments (143,150,151). Les fractures du tiers cervical ont un moins bon pronostic (150,152).

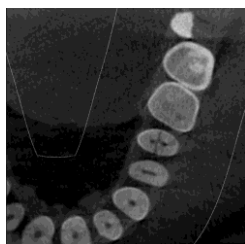
Les possibilités de réparation des racines fracturées sont équivalentes pour toutes les localisations (tiers cervical, moyen ou apical), sous réserve que le traitement d'urgence – repositionnement et contention – ait été correctement effectué (1).

3.1.1.3.2 Fractures radiculaires verticales (FRV)

La FRV est définie comme étant une fracture longitudinale de la racine, qui s'étend du canal radiculaire au parodonte (153).

La prévalence des FRV des dents permanentes était de 3 à 5 % dans les études rétrospectives, l'étiologie étant multifactorielle (146,154).

Les FRV sont souvent dues à des traitements endodontiques utilisant une mise en forme et des forces de compactage excessives et/ou des tenons intra radiculaires. Dans ces cas, le traitement le plus fréquent est l'extraction (la dent n'étant pas conservable) (1). Pour les dents vitales, les traumatismes représentent l'étiologie la plus fréquente (155).



Plusieurs RX (avec des incidences décalées) ainsi qu'un sondage parodontal permettent d'objectiver l'étendue du trait de fracture (101).

Dans une étude réalisée sur des molaires extraites avec CBCT et RX périapicale, Bassam Hassan et al ont trouvé que le CBCT était supérieur pour identifier la fracture radiculaire verticale (156).

Figure 3-81: Vue axiale du CBCT montrant la ligne de fracture sur la deuxième prémolaire supérieure droite (Dr Prashant P Juja, Dr Sushma P Juja).

Les manifestations des FRV sont variables, surtout au stade précoce de leur développement (157–160). Elles peuvent inclure des poches parodontales profondes et étroites, la présence d'un tractus sinusal, un gonflement ou un abcès parodontal, et la présentation d'une radiolucidité en forme de J ou de "halo" à la radiographie. Il est toujours difficile de faire une distinction précise entre les FRV et les infections endodontiques ou parodontales, car leurs caractéristiques cliniques sont généralement similaires (157–161). Par conséquent, la plupart des FRV restent non détectées pendant une période prolongée jusqu'à la manifestation de signes et/ou de symptômes cliniques et la destruction étendue de l'os et du parodonte adjacents à la fracture (158,162–164).(162)

La FRV est un grand défi pour les dentistes pour son diagnostic et son traitement. Comme la dent présente un mauvais pronostic, la modalité de traitement la plus courante est l'extraction (165).

3.1.2 Les traumatismes parodontaux (Luxations)

3.1.2.1 Concussion (Commotion)



La concussion est un traumatisme mineur des tissus parodontaux, elle résulte généralement d'un choc frontal de faible intensité et représente rarement le motif de consultation d'urgence (1).

Ce traumatisme n'entraîne ni déplacement de la dent dans son alvéole ni atteinte des fibres ligamentaires (166).

Figure 3-82: Concussion (56).

3.1.2.1.1 Diagnostic

Leur diagnostic n'est pas évident à la simple inspection (36) et dans la majorité des cas, aucun signe clinique n'est observé (1).

Un saignement au niveau du collet peut être observé (10), et parfois un léger œdème (1,36).



Figure 3-83: Concussion de la 11, œdème et petit saignement gingival (1).

Les signes cliniques et radiographiques sont :

- **Test de sensibilité :** Généralement positifs (1,56).
- **Test à la percussion :** La dent est sensible à la mastication et à la percussion (1,10,56).
- **Test de mobilité :** La mobilité est physiologique (normale) (1,10,56).
- **Radiographie :** Absence d'anomalie à la radio (56) {pas d'épaississement du ligament parodontal (3) }
 - Une RX rétro-alvéolaire est généralement suffisante, mais en cas de suspicion de fracture radiculaire plusieurs incidences seront nécessaires (1,56).

3.1.2.1.2 Traitement

Ce traumatisme ne nécessite pas de traitement ni de contention (1,10,56). Un meulage sélectif occlusal si on constate des prématurités afin d'éviter les microtraumatismes (101).

Les recommandations (1) :

- une hygiène dentaire rigoureuse avec une brosse à dents souple ;
- alimentation molle pendant 1 semaine en cas de douleur à la mastication ;
- une prescription d'un bain de bouche pendant 1 semaine et antalgiques.

3.1.2.1.3 Suivi

Un suivi radio-clinique à 4 semaines, 2 mois puis à un an est nécessaire (2,56,167).

3.1.2.1.4 Pronostic

Le pronostic est excellent. Dix ans après le traumatisme, on observe que (168) :

- 100% des dents immatures restent vitales ;
- 3% des dents matures se nécrosent ;
- 4% des dents matures présentent une résorption de surface auto-limitante.

3.1.2.2 Subluxation



La subluxation est un traumatisme des tissus parodontaux plus important que la concussion, elle s'accompagne d'une augmentation de la mobilité suite à la rupture de certaines fibres desmodontales, et n'entraîne pas de déplacement de la dent dans son alvéole (1,10,56,101).

La circulation sanguine de la pulpe peut être affectée, surtout si la dent est mature (169).

Les traumatismes mineurs tels que concussion et subluxation représentent 7% de tous les traumatismes (95) et entre 30 à 77% des traumatismes de luxation (170,171).

Figure 3-84: Subluxation (56).

3.1.2.2.1 Diagnostic

Le patient se plaint d'une sensation de dent plus « longue » (1).
Un saignement gingival au niveau du sulcus est observé lors de l'examen clinique (1).



Figure 3-85: Subluxation de la 21, saignement sulculaire avec œdème gingival (1).

Les signes cliniques et radiographies sont :

- **Tests de sensibilité :** Ils sont exacerbés par rapport aux dents controlatérales(1). Dans de rares cas, ils peuvent être initialement négatifs (56,172).
- **Test à la percussion :** La percussion est douloureuse (1,10,56) et émet un son sourd (10).
- **Test de mobilité :** La mobilité est augmentée dans le sens vestibulo-lingual (1,10,56)
- **Radiographie :** La RX est généralement normale et peut révéler un élargissement desmodontal (1,2,8,61).



Les RX recommandées (56) :

- une rétro-alvéolaire parallèle ;
- 2 RX supplémentaires prises avec différentes angulations verticales et/ou horizontales ;
- Une RX occlusale.

Figure 3-86: Vue sagittale du CBCT montrant un élargissement de l'espace du ligament parodontal suggérant une subluxation (Dr Yosef Nahmias, Dr Ali Fatemi).

3.1.2.2.2 Traitement

Le traitement consiste en :

- Une alimentation molle pendant 1 à 2 semaines (1,101) ;
- Une contention souple pendant 1 à 2 mois seulement s'il y a une mobilité excessive ou sensibilité sur la dent en mangeant (1,56) ;
- Une décharge de l'occlusion en ajoutant des plots de composite sur les dents postérieures en cas de douleur à la mastication (1,101) ;
- Une hygiène dentaire rigoureuse en utilisant une brosse à dents chirurgicale et des bains de bouche pendant 1 semaine (1).

3.1.2.2.3 Suivi

Selon l'IADT, un contrôle clinique et radiologique doit être effectué. Ces rappels sont pratiqués à 2 semaines (retrait de la contention si celle-ci a été effectuée), 3 mois, 6 mois puis à 1 an (2,56)

3.1.2.2.4 Pronostic

Le pronostic est favorable.

A 10 ans, on observe une conservation de la vitalité pulpaire dans (168):

- 100% des cas pour les dents immatures ;

- 80% des cas pour les dents matures ;
- 10% de calcifications.

A 10 ans, on observe une réparation ligamentaire dans (168):

- 89% des cas pour les dents immatures ;
- 80% des cas pour les dents matures.

3.1.2.3 Extrusion (expulsion partielle)



La luxation extrusive est un déplacement partiel de la dent en dehors de son alvéole selon une direction axiale (1,56) suite à un choc violent et oblique (173). Le ligament parodontal et le paquet vasculo-nerveux sont sévèrement atteints (étirement ou déchirure) (36).

Pour Ritwik et coll, les extrusions et les luxations latérales se placent en première position avec un pourcentage de 26%, devant les fractures coronaires (25%) (174).

Figure 3-87: Extrusion (56).

3.1.2.3.1 Diagnostic

La dent traumatisée paraît plus longue que les controlatérales, avec une couronne généralement inclinée en palatin (1,56).

Un œdème et un saignement cervical plus au moins importants sont constatés (1,36).

L'occlusion peut être perturbée (1).

Les signes cliniques et radiographiques sont :

- **Tests de sensibilité :** Ils sont le plus souvent négatifs et dépendent de la sévérité de l'extrusion (1,10,36,56).
- **Test à la percussion :** La percussion émet un son sourd et peut être douloureuse (1).
- **Test de mobilité :** La mobilité est augmentée (1,10,36,56).
- **Radiographie :** On note (173,175,176) :

-un élargissement plus ou moins important de l'espace desmodontal au niveau des faces mésiale et distale de la racine ;

-une vacuité dans la région apicale.

Les RX recommandées (1,56) :

- une rétro-alvéolaire parallèle ;
- une RX occlusale ;
- 2 RX supplémentaires prises avec différentes angulations verticale et/ ou horizontale.

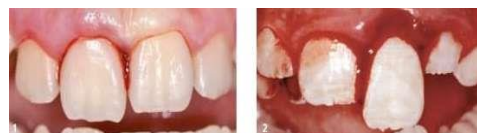


Figure 3-88:(1) Extrusion de la 11, la dent paraît plus longue (2) Extrusion sévère de la 21 (1).



Figure 3-89: Extrusion sévère de la 21 associée à une fracture alvéolaire. Radiographie occlusale montrant une racine plus courte (apex déplacé en vestibulaire) et une vacuité apicale (1).

La réponse négative de la dent aux tests de sensibilité ne doit en aucun cas entraîner un traitement endodontique systématique dès la première séance (1). Il faut plusieurs semaines pour que les tests de vitalité soient exploitables : la sidération pulpaire peut être longue et le test de vitalité peut devenir positif seulement 2 ou 3 mois après le traumatisme (175,176).

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Des fractures de l'os alvéolaire peuvent être observés dans les cas sévères (1).

Il est nécessaire de faire le diagnostic différentiel entre déplacement et immaturité de la dent (1).

Le diagnostic différentiel de l'extrusion avec la luxation latérale se fait par le test de mobilité. Dans la seconde situation, la dent est immobile et bloquée dans son alvéole (1).

3.1.2.3.2 Traitement

Le traitement consiste en :

- Un repositionnement de la dent dans son alvéole via une pression digitale douce (1,10,56). En cas de déplacement sévère, le repositionnement se fait sous anesthésie locale (1,10,56)(préférer l'anesthésie sans vasoconstricteur car ce dernier pourrait retarder la cicatrisation pulpaire et parodontale) (177).
- Une stabilisation de la dent avec une contention souple pendant 2 semaines (1,10,56). En cas de fracture alvéolaire associée, la contention sera laisser au moins 4 semaines (1,56).
- Une prescription d'un bain de bouche pendant une semaine, des antalgiques et une hygiène bucco-dentaire avec brosse à dent chirurgicale (1,101).

Remarques :

- Plus la consultation d'urgence est éloignée du traumatisme, plus il est difficile de repositionner la dent (1,36).
- En cas de fracture coronaire associée, l'urgence première consiste à traiter l'extrusion (1).

3.1.2.3.3 Suivi

L'IADT recommande un RDV de contrôle radio-clinique à 2 semaines (déposer de la contention), à un mois, 2 mois, 3 mois, 6mois, à un an puis tous les ans pendant au moins 5 ans (2,56) pour évaluer l'état pulpaire et intercepter une éventuelle nécrose pulpaire et/ou des phénomènes de résorption (176).

Lorsque la dent est immature, on va particulièrement suivre la poursuite ou l'arrêt de l'édification radiculaire (1).

3.1.2.3.4 Pronostic

Selon les auteurs et les études, les facteurs pronostics varient et sont illustrés dans le tableau ci-dessous (175,178–180) :

Tableau 3-4: Les facteurs pronostics d'une extrusion (1).

	Pronostic favorable	Pronostic défavorable
Délai d'intervention (178)	< 3 heures	> 3 heures
Repositionnement (1)	Adéquat	insuffisant ou forcé
Degré de maturité radiculaire (168,178)	apex ouvert > 0,5 mm	apex fermé ou < 0,5 mm
Sévérité du traumatisme (178)	déplacement < 3 mm	déplacement > 6 mm
Fracture coronaire associée DPM (169,173)	Non	Oui
DPI	Non	Non significatif
Interférence occlusale (168)	Non	Oui

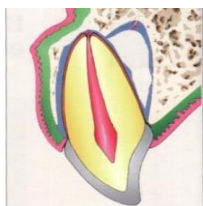
Trois complications sont possibles (1,168):

- la nécrose ;
- l'oblitération canalaire ;

- la résorption radiculaire inflammatoire.
- pour la dent immature, la nécrose est rare mais l'oblitération canalaire est fréquente ;
- pour la dent mature, la nécrose est fréquente et l'oblitération canalaire rare (168,179).

3.1.2.4 Luxation latérale

La dent est déplacée dans une direction autre qu'axiale (latérale) et bloquée dans une nouvelle position, le plus souvent en palatin/ lingual. Elle fait suite à un traumatisme sévère, généralement frontal. Elle s'accompagne systématiquement d'une fracture de l'os alvéolaire vestibulaire ou lingual/palatin (1).



Le ligament parodontal subit un écrasement d'un côté et un étirement du côté opposé. Le paquet vasculo-nerveux apical est rompu (1).

Ces traumatismes sont particulièrement fréquents chez les enfants entre 8 et 12 ans. Ils représentent 15 à 61% des traumatismes des dents permanentes (179).

Figure 3-90: Luxation latérale (101).

3.1.2.4.1 Diagnostic

Les signes cliniques et radiographiques sont :

- **Signes cliniques :** La palpation vestibulaire peut mettre en évidence l'apex de la dent luxée (1). L'occlusion peut être perturbée (1)
- **Test de sensibilité :** Probablement pas de réponse au test de la sensibilité pulpaire (56).
- **Test à la percussion :** La dent est sensible à la percussion et émet un son métallique aigu (ankylose) (1,10,56)
- **Test de mobilité :** La dent est immobile et fermement bloquée dans sa nouvelle position (1,56).
- **Radiographie :** Selon l'IADT, les radiographies recommandées sont (56) :

-Une RX rétro-alvéolaire parallèle qui renseigne sur le volume pulpaire et le stade d'édification radiculaire (DPI) ;

-2RX supplémentaires prises avec différentes angulations verticales et/ou horizontales afin d'observer une éventuelle fracture alvéolaire ;

-Une RX occlusale qui objective le mieux le degré du déplacement et l'élargissement ligamentaire.



Figure 3-91: Luxation de la 21 et 22, et une fracture coronaire de la 21 (1).



Figure 3-92: Luxation de la 11, couronne déplacée en direction palatine (1).



Figure 3-93: Luxation des 21 et 22 avec fracture alvéolaire associée et lacération du frein médian (1).

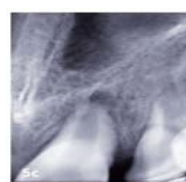


Figure 3-94: RX rétro-alvéolaire (1).



Figure 3-95: RX occlusale indiquant précisément le degré de déplacement (1).

Pour les dents immatures, un test négatif ne doit pas conduire à un traitement d'apexification systématique, mais un suivi très régulier doit être institué (168,181). En cas de signes cliniques (abcès, fistule) et/ou RX (résorption radiculaire inflammatoire) indiquant la nécrose pulpaire, un traitement endodontique approprié est effectué.

3.1.2.4.2 Traitement

Selon les dernières recommandations de l'IADT (56):

- Si le délai de consultation est inférieur à 48 h : repositionnement manuel sous anesthésie locale, et si le délai est supérieur à 48 h : repositionnement orthodontique



Figure 3-96: Traitement ODF à 3 mois post-traumatisme (1).



Figure 3-97: A 2 mois post-traumatisme (1).

- Stabilisation de la dent avec une contention souple (flexible) pendant 4 semaines, en cas de solution de continuité de l'os marginal ou du mur de l'os alvéolaire, une prolongation de la durée de contention serait nécessaire ;
- Privilégier une alimentation molle pendant une à 2 semaines (1) ;
- Une prescription d'un bain de bouche pendant une semaine, des antalgiques et une hygiène bucco-dentaire avec brosse à dent souple (1) .
- Surveiller l'état pulpaire avec des tests de sensibilité pulpaire dans les RDV de contrôle, Si la pulpe se nécrose et il y a signes de la résorption inflammatoire externe (liée à infection), le traitement canalaire doit être initié dès que possible.



Figure 3-98: Luxation de la 21 et 22 associées à une extrusion (1).



Figure 3-99 : Occlusion perturbée (1).



Figure 3-100: Repositionnement de la 21 et 22 (1).



Figure 3-101: Contention (1).



Figure 3-102: A 3 semaines post-traumatique (1).



Figure 3-103 : Retrait de la contention (1).

3.1.2.4.3 Suivi

Selon les dernières recommandations de l'IADT(2,56), des contrôles radio-cliniques sont nécessaires à 2 semaines, 4 semaines (ablation de la contention), 8 semaines, 12 semaines, 6 mois, un an, puis tous les ans pendant au moins 5 ans.

Dès l'apparition de mauvais signes, un traitement est souvent nécessaire (56).

En cas de nécrose d'une dent permanente mature, un traitement canalaire doit commencer en utilisant un antibiotique-corticoïde ou CaOH₂ comme médicament intra-canalair pour éviter l'apparition de la résorption inflammatoire externe (liée à infection) (56).

3.1.2.4.4 Pronostic

Le pronostic est réservé car la luxation latérale entraîne un fort pourcentage de nécroses pulpaire (168,179) :

-10% sur dent immature ;

-75% sur dent mature et dans le cas d'un déplacement supérieur à 2mm.

Lorsque la dent présente en plus une fracture coronaire, ce risque est multiplié par dix pour une dent immature et il est proche de 93% pour une dent mature (182).

La littérature rapporte également un fort pourcentage de calcifications canalaire (183,184) :

- 70% sur dent immature ;

- 10% sur dent mature.

Les complications parodontales ne sont pas les plus fréquentes (moins de 10% des cas). Les dents matures sont les plus susceptibles : résorptions de surface localisées apicalement le plus souvent (29,5%), résorption inflammatoire au niveau du tiers moyen ou cervical (2,6%). De rares cas de résorptions de remplacement peuvent être observés, uniquement sur des dents matures (0,8%) (95,166).

Toutes les études s'accordent à dire que les dents immatures ont un meilleur pronostic que les dents matures, où la vascularisation tant apicale que ligamentaire est plus réduite (136).

Différents facteurs influencent le pronostic (1) :

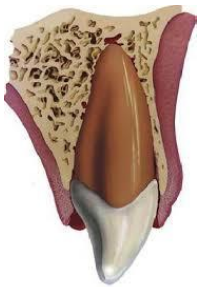
-le stade d'édification radulaire ;

-la sévérité de la luxation (supérieur à 3 mm de déplacement) ;

-le temps écoulé entre le traumatisme et le repositionnement ;

-la présence d'une fracture coronaire associée, la contamination bactérienne de la pulpe et du ligament parodontal.

3.1.2.5 Intrusion (impaction)



L'intrusion est Le déplacement axial de la dent en direction apicale. Elle peut être partielle ou totale avec enfouissement complet de la couronne dentaire (10), elle représente la forme la plus sévère des luxations ,et fait souvent suite à un choc axial (1).

Ce traumatisme force la dent dans son alvéole, comprime le paquet vasculo-nerveux (risque de nécrose pulpaire très important),lèse les fibres desmodontales et présent un risque de fracture et/ou de perforation de l'os alvéolaire (1).

Figure 3-104: Intrusion (56).

L'intrusion représente 5 à 12% des traumatismes de luxation (185,186) et 0,3 à 1,9% des traumatismes des dent permanentes (187,188). Elle survient le plus souvent chez les enfants entre 6 et 12 ans et n'affecte généralement qu'une seule dent (l'incisive centrale ou latérale supérieure) (187).

58,3% des fractures coronaires sans exposition pulpaire sont associées aux impactions (187).

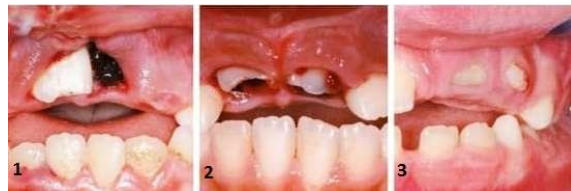


Figure 3-105: (1) Impactions des 11 et 21 chez un enfant de 7 ans et demi (2) Impactions sévères des 11 et 21 associées à des fractures coronaires (3) Difficulté clinique de connaître le degré d'impaction et le retard d'éruption en dentition mixte (1).

3.1.2.5.1 Diagnostic

La dent paraît plus courte que les controlatérales (1).

Les signes cliniques et radiographiques sont :

- **Test de sensibilité :** Il est le plus souvent négatif (9 fois sur 10) (189).
- **Test à la percussion :** La percussion est douloureuse et émet un son métallique (ankylose) (1,10,56).
- **Test de mobilité :** La dent peut avoir une mobilité normale (1),comme elle peut être immobile (bloquée dans son alvéole)(56).
- **Radiographie :** L'espace ligamentaire pourrait ne pas être visible pour toute la racine ou partiellement (surtout apicalement), la jonction amélo-cémentaire est localisée plus apicalement à la dent intruse qu'à la dent adjacente intacte (56).

-RX recommandées (56) :

- Une RX rétro-alvéolaire parallèle ;
- 2 RX supplémentaires prises avec différentes angulations verticales et/ou horizontales ;
- Une RX occlusale.

-L'examen radiographique permet de déterminer (190) :

- le degré d'impaction,

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

- le stade d'édification radulaire,
- la présence d'une fracture alvéolaire ou radulaire,
- le dommage éventuel des dents controlatérales,
- le diagnostic différentiel entre une fracture coronaire (impaction partielle) et une expulsion (impaction totale) (1).

3.1.2.5.2 Traitement

Dents permanentes immatures (56) :

- Attendre la ré-éruption spontanée pour toutes les dents intruses indépendamment du degré de l'impaction ;
- Traction orthodontique si absence de ré-éruption spontanée à 4 semaines post-traumatique ;
- Surveiller l'état pulpaire, si la pulpe devient nécrotique et infectée ou qu'il y a signes de résorption inflammatoire externe, le traitement canalaire est indiqué et doit commencer dès que possible (des traitements endodontiques adaptés aux dents immatures doivent être prodigués).

Dent permanentes matures (56) :

- Attendre la ré-éruption spontanée si le déplacement est moins de 3mm ;
- Traction chirurgicale de la dent avec une contention pendant 4 semaines ou un repositionnement orthodontique avant l'apparition d'ankylose si absence de ré-éruption au bout de 8 semaines ;
- En cas d'intrusion entre 3-7mm, le repositionnement est chirurgical ou orthodontique ;
- En cas d'une intrusion supérieur à 7mm, faire un repositionnement chirurgical ;
- La pulpe d'une dent permanente mature qui a subi une intrusion devient presque toujours nécrotique, donc le traitement canalaire doit commencer au bout de 2 semaines ou dès que la position de la dent le permet. L'utiliser d'un antibiotique-corticoïde ou l'hydroxyde de calcium comme médicament intra-canalaire permet de prévenir l'apparition de résorption inflammatoire externe.

Des antalgiques et un bain de bouche sont également prescrits pendant 1 semaine (101).

3.1.2.5.3 Suivi

Selon les dernières recommandations de l'IADT(2,56), des contrôles radio-cliniques sont nécessaires à 2 semaines, 4 semaines (ablation de la contention), 8 semaines, 12 semaines, 6 mois, un an, puis tous les ans pendant au moins 5 ans.

3.1.2.5.4 Pronostic

On observe un pourcentage élevé de nécrose pulpaire (149) :

- 63 à 68 % pour les dents immatures ;
- 100 % pour les dents matures.

Seules les DPI peuvent présenter des oblitérations canalaires (168,188,191,192).

On observe également un pourcentage élevé de résorption de remplacement (191) :

- 58% pour les dents immatures ;
- 70% pour les dents matures.

Certaines dents peuvent montrer une ankylose 5 à 10 ans après le traumatisme (191).

3.1.2.6 Luxation totale (expulsion)

La luxation totale est un traumatisme sévère qui induit une expulsion de la dent en dehors de son alvéole, elle implique non seulement le tissu pulpaire, mais également le ligament parodontal (1).

L'expulsion des dents permanentes représente 0,5%-16% de toutes les TAD (193,194).



Ce traumatisme survient le plus souvent entre 7 et 10 ans (170), il est plus fréquent pour les dents immatures que pour les dents matures en raison de la laxité ligamentaire et de l'immaturation radiculaire (22,195).

Les incisives centrales maxillaires sont les plus fréquemment touchées (11).



Figure 3-106: Luxation totale (expulsion) (<http://www.dentaltraumaguide.org/>).

Figure 3-107:
Expulsion de la 11
(1).

3.1.2.6.1 Diagnostic

Examen clinique :

Si la dent a été retrouvée, la racine doit être contrôlée afin d'éliminer une éventuelle fracture radiculaire du tiers apical avec un apex résiduel dans l'alvéole (1).

En l'absence de la dent expulsée, une RX est réalisée pour éliminer l'éventualité d'une impaction complète (1).

La palpation des rebords alvéolaires vestibulaires peut mettre en évidence une fracture alvéolaire associée (1).

Examen radiographique :

Cette examen permet de mettre en évidence une éventuelle fracture alvéolaire associée (1).

Les RX recommandées (1) :

- une RX occlusale ;
- 2 clichés rétro-alvéolaires d'incidences dissociées mésiale et distale.



Figure 3-108: Fracture alvéolaire associée à une expulsion de la 11 (1).



Figure 3-109: Vérifier l'intégrité de la racine (1).

3.1.2.6.2 Traitement

Le traitement dépend de plusieurs facteurs (196) :

- stade de maturation radiculaire (apex ouvert ou fermé) ;
- l'état des cellules du ligament alvéolo-dentaire, qui dépend du :
 - temps extra-alvéolaire ;
 - milieu de conservation de la dent.

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

Il est primordial pour le praticien d'évaluer l'état des cellules du ligament alvéolo-dentaire en classant la dent expulsée dans un des trois groupes ci-dessous (tableau 3-5) avant le traitement (196):

Tableau 3-5 : Etat des cellules du ligament alvéolo-dentaire d'une dent expulsée.

Les cellules du desmodonte sont vraisemblablement viables	Les cellules du desmodonte sont peut-être viables mais compromises	Les cellules du desmodonte sont vraisemblablement non-viables
Dent réimplanté immédiatement sur le lieu de l'accident ou dans un espace de temps très court (15 min)	Dent stocké dans un milieu de conservation et une durée de déshydratation extra-alvéolaire inférieur à 60 min	Durée de déshydratation extra-alvéolaire supérieur à 60 min avec ou sans conservation de la dent dans un milieu de stockage.

Ces trois groupes donnent des renseignements au dentiste sur le pronostic de la dent et guide les décisions thérapeutiques (196).

3.1.2.6.2.1 Milieux de conservation de la dent

Aucune cellule du ligament alvéolo-dentaire ne pourra survivre après une heure de conservation à sec, induisant ainsi une résorption de remplacement et une ankylose (197), donc en vue d'une réimplantation différée, un milieu de conservation adaptée est indispensable (198).

Selon l'IADT, les milieux de conservation dans un ordre de préférence descendant sont (196) :

- Le lait ;
- HBSS (Hanks' Balanced Salt Solution) ;
- salive ou sérum physiologique ;
- bien que l'eau est un moyen médiocre, c'est mieux que de laisser la dent déshydrater dans l'air (194,199).

3.1.2.6.2.2 Réimplantation sur le lieu de l'accident (Traitement d'urgence)

La réimplantation immédiate de la dent expulsée sur les lieux de l'accident est le meilleur traitement, selon les recommandations de l'IADT, il faut (196):

- Maintenir le patient au calme ;
- Tenter de replacer la dent dans son alvéole en évitant de toucher la racine ;
- Si la dent est souillée, la rincer délicatement avec du lait, sérum physiologique ou de la salive (194,199) ;
- Maintenir la dent remplacée en mordant sur une compresse, un mouchoir ou une serviette.

3.1.2.6.2.3 La dent a été réimplantée avant l'arrivée du patient au cabinet (sur le lieu de l'accident)

Selon les dernières recommandations de l'IADT, le traitement consiste en (196) :

- Un nettoyage de la zone au sérum physiologique ou à la chlorhexidine ;
- une vérification clinique et radiographique du bon repositionnement de la dent ;
- si nécessaire, une anesthésie locale, de préférence sans vasoconstricteur ;
- une contention flexible pendant 2 semaines, cette durée est prolongée pour les DPI courtes ;
- une contention plus rigide pendant 4 semaines en cas de fracture alvéolaire associée ;

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

- une suture des lacérations gingivales ,si elles sont présentes ;
- si la dent est mature : Commencer le traitement canalaire dans 2 les semaines suivant la réimplantation ;
- si la dent est immature : surveillance (une revascularisation spontanée est possible),en cas de complications , une thérapeutique d'apexification, de revascularisation (200,201) ou un traitement endodontique est instauré ;
- une administration systémique d'une antibiothérapie (202,203) ;
- une vérification du statut antitétanique (204), en cas de non-couverture, le patient est alors dirigé vers son médecin traitant dans les 48h (205) ;
- instructions post-opératoires.

3.1.2.6.2.4 Temps extra-alvéolaire inférieur à 60 min ou dent conservée dans un milieu de transport adapté

Le traitement consiste en (196) :

- Un retrait des débris de la surface dentaire en secouant la dent doucement dans son milieu de conservation ou par rinçage au sérum physiologique ;
- une anesthésie locale, de préférence sans vasoconstricteur ;
- une irrigation de l'alvéole au sérum physiologique ;



Figure 3-110: Rinçage de l'alvéole avec du sérum physiologique (1).

- une réimplantation de la dent avec une pression légère ;
- une vérification clinique et radiologique du bon repositionnement de la dent ;
- suivre les mêmes instructions précédemment cités dans la prise en charge d'une dent réimplantés avant l'arrivée du patient au cabinet (sur le lieu de l'accident).



Figure 3-111: Réimplantation de la dent en la tenant par la couronne (1).

3.1.2.6.2.5 Temps extra-alvéolaire supérieur à 60 min ou dent conservée dans un milieu de stockage non physiologique

De ce cas , le traitement d'une dent permanente mature et d'une DPI est le même (1).

La prise en charge consiste à suivre les mêmes instructions précédemment citées pour une dent réimplantée en cas d'un Temps extra-alvéolaire inférieur à 60 min ou dent conservée dans un milieu de transport adapté, à la seule différence qu'un traitement endodontique extra-alvéolaire est possible (1).

La réimplantation d'une dent permanente est presque toujours la bonne décision même si la durée extra-orale est supérieure à 60 min, cette thérapeutique permet (196) :

- une restauration temporaire de l'esthétique et de la fonction ;
- de maintenir le contour de l'os alvéolaire, dans sa hauteur et sa largeur ;
- de laisser plus d'options thérapeutiques dans le future.

Les parents doivent être informés qu'une décoronation ou une autre procédure comme l'autotransplantation serait nécessaire plus tard (196).

3.1.2.6.2.6 Prescription

Les antibiotiques : Une antibiothérapie systémique après la réimplantation est recommandée pendant 7 à 10 jours (1,196).

L'amoxicilline (pénicilline) reste le premier choix dû à son efficacité sur la flore buccale et à l'incidence basse de ces effets secondaires (196). D'autres antibiotiques doivent être envisagés en cas d'allergie à la pénicilline.

Les tétracyclines sont des antibiotiques adaptés à utiliser en particulier grâce à leurs effets antibactériens, anti-inflammatoires et leur potentiel de réduire la résorption radiculaire. Elles sont prescrites à des doses classiques selon l'âge et le poids du patient. Cependant, il faut prendre en compte le risque de dyschromie des dents permanentes, donc elles ne sont généralement pas recommandées pour les patients de moins de 12 ans (206).

Les antalgiques : Une prescription d'antalgique classique peut être donnée (1).

Hygiène bucco-dentaire : Une brosse à dents chirurgicale et un bain de bouche biquotidien à la chlorhexidine (0,1%) sont prescrits jusqu'à la dépose de la contention (1).

3.1.2.6.2.7 Instructions au patient (aux parents)

Pour une cicatrisation optimale et une prévention d'un traumatisme secondaire. Des instructions doivent être données aux patients, aux parents ou aux représentants légaux des jeunes enfants, ces instructions sont (196):

- Éviter la participation aux sports de contact ;
- Maintenir un régime alimentaire mou jusqu'à 2 semaines après l'incident (207) ;
- Brosser les dents avec une brosse à dent souple après chaque repas ;
- Utiliser un bain de bouche à chlorhexidine 0,12% deux fois par jour pendant 2 semaines.

3.1.2.6.2.8 Les contre indications à la réimplantation

L'indication thérapeutique d'une expulsion dentaire est la réimplantation. Celle-ci devrait être tentée dans la majorité des cas, cependant quelques situations contre-indiquent la réimplantation de la dent permanente dans le cas (208) :

- d'une pathologie générale, notamment pour les patients présentant un risque infectieux, des déficits immunitaires congénitaux ou acquis... ;
- d'un gros fracas osseux ;
- d'un délabrement important de la dent avulsée (caries, fracture) (194,209) ;
- d'un handicap cognitif sévère requérant une sédation (196) ;
- d'un patient non-coopératif (196) ;
- d'une expulsion d'une dent temporaire (36)

3.1.2.6.3 Suivi

Un suivi radio-clinique d'une dent réimplanté est nécessaire à 2 semaines (ablation de la contention), 4 semaines, 6-8 semaines, 3 mois, 6 mois, 1 an et puis tous les ans pour au moins 5 ans (194,210-213).

3.1.2.6.4 Pronostic

3.1.2.6.5 Les facteurs de pronostic

La maturité apicale : La cicatrisation du ligament parodontal est significativement moins bonne pour les dents matures. Plus le stade d'édification radiculaire est avancé, moins la possibilité de revascularisation pulpaire est bonne (1).

Le délai de réimplantation : La réimplantation immédiate favorise de manière significative la guérison pulpaire et parodontale. Même pour une dent conservée en milieu humide, les chances de revascularisation pulpaire sont fortement diminuées après 5 min et les possibilités de réparation parodontale après 20 min. Si la dent est remise en place immédiatement et en fonction du stade d'évolution radiculaire, on obtient un taux de guérison du ligament de 85 à 97% et une revascularisation pulpaire des dents immatures dans 41 à 93% des cas (1).

La prise en charge endodontique des dents permanentes matures : Le traitement endodontique est nécessaire. En revanche, il est recommandé d'attendre 1 semaine pour la phase de CaOH₂ afin de ne pas affecter la réparation du ligament parodontal. La pulpe est certes nécrosée, mais pas encore infectée, les toxines bactériennes n'ayant pas encore eu le temps d'engendrer des phénomènes inflammatoires. Les dents nécessitant une thérapeutique prolongée avec l'hydroxyde de CaOH₂ présentent significativement plus de complications que celles dont le traitement endodontique final a été réalisé plus précocement (214).

Le milieu de conservation : L'utilisation d'un milieu de conservation inapproprié augmente potentiellement le risque de nécrose des cellules du ligament parodontal et donc le taux de complication. Il est considéré comme physiologique s'il se rapproche des conditions de vie des cellules ligamentaires dans leur environnement buccal. Pour le tissu pulpaire, ce facteur semble moins décisif. Quel que soit le milieu, il faut une conservation maximum de 5 minutes (196).

3.1.3 Traumatismes alvéolaires (osseux)

Un TAD, en particulier une luxation ou une avulsion, peut provoquer des fractures de l'os alvéolaire (215) qui sont souvent compliquées par des lésions des tissus mous (216).

Les fractures de l'os alvéolaire prédominent aux incisives supérieures et touchent généralement plusieurs dents(1). Elles représentent 5.5% des TAD (217,218).

Selon la classification de d'Andreasen (219), les fractures des bases osseuses suit le plan suivant :

- **Fracture comminutive de l'alvéole (en plusieurs morceaux)** : l'os alvéolaire est comprimé ou écrasé ;
- **Fracture du mur alvéolaire** : Fracture d'une paroi alvéolaire (vestibulaire ou linguale) ;
- **Fracture du procès alvéolaire** : Fracture alvéolaire complète qui s'étend tout au long de l'os (de la paroi vestibulaire à la paroi linguale/ palatine) ,elles surviennent généralement chez les patients plus âgés (1) ;
- **Fracture de la mandibule ou du maxillaire.**

Chapitre 3 : Formes cliniques des traumatismes et conduite à tenir

3.1.3.1 Les fractures alvéolaires

Les Fractures alvéolaires sont illustrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3-6: Les fractures alvéolaires : diagnostic, traitement et suivi.



	Signes cliniques	Radiographies	Traitement	Suivi
<p>Fracture du mur alvéolaire</p> 	<p>-mobilité dentaire unitaire (36) ; -tuméfaction et des ecchymoses de la muqueuse gingivale (36) ; -Les tests de vitalité pulpaire sont le plus souvent perturbés (36).</p>	<p>-Les lignes de fractures pourraient se trouver à n'importe quel niveau, de l'os marginal à l'apex de la dent (56). -RX recommandées (56) : •Une RX rétro-alvéolaire parallèle ; •2 RX supplémentaires prises avec différente angulations</p>	<p>Le traitement est celui de la luxation dentaire Selon l'IADT (56), le traitement consiste à: -réduire la fracture par pression digitale, sous anesthésie ; -Stabiliser le segment par une contention flexible des dents pendant 4 semaines ;</p>	<p>Des contrôles radio-cliniques sont nécessaires à (2,56) : •4 semaines (ablation de la contention) ; •6-8 semaines, •4 mois, •6 mois, •1 an Puis tous les ans pendant au moins 5 ans.</p>
<p>Fracture du procès alvéolaire</p> 	<p>-déplacement de fragment avec une perturbation de l'occlusion (1) ; - mobilité de plusieurs dent en monobloc (36) ; -Les dents dans le segment fracturé pourrait ne pas répondre au test de la sensibilité pulpaire (56) ; -saignement et une tuméfaction (36).</p>	<p>verticales et/ou horizontales •Une RX occlusale •Dans le cas où les moyens cités ci-dessus ne donnent pas suffisamment d'information, on peut avoir recours à la panoramique et à un examen 3D type scanner/cône beam afin de déterminer la localisation, l'étendue et la direction de la fracture.</p>	<p>-Sutures les lacérations gingivales si présentes ; -prescrire un bain de bouche pendant 1 semaine et d'antalgique, -prescrire une couverture antibiotique (pénicillines ou macrolides si allergie aux bêta-lactamines) en cas de plaies contaminées (220). •Le traitement canalair est contre-indiqué à la visite d'urgence (56).</p>	



Figure 3-112 : Fracture dentoalvéolaire sévèrement déplacée. (a)-(b) Déplacement sévère des dents antérieures supérieures, perte de l'os alvéolaire de soutien et lésion de la gencive. (c) Dents repositionnées, résine composite et attelle métallique placé. (d) Suivi postopératoire montrant une dentition stable et des tissus mous sains. (e) Radiographie rétro-alvéolaire postopératoire immédiate après traitement endodontique. (f) Suivi à 4 ans montrant une résorption de remplacement externe (traitement endodontique fourni par le Dr Amanda Law, endodontiste, Sydney).

3.1.3.2 Fractures des bases osseuses

le patient doit être orienté vers un chirurgien maxillo-facial.

3.1.4 Traumatismes des tissus mous (22)

3.1.4.1 Abrasion

Définition : Blessure superficielle de l'épithélium gingival.

Traitement : nettoyage des plaies et prescription de bain de bouche.



Figure 3-113: Abrasion (1).

3.1.4.2 Concussion

Définition : Hémorragie du tissu sous-cutané sans lacération du tissu épithélial. Elle est généralement due au choc par un objet contondant

Traitement : Un maintien d'une excellente hygiène bucco-dentaire.



Figure 3-114: Concussion (1).

3.1.4.3 Lacération

Définition : Plaie de la muqueuse plus au moins profonde résultant d'un objet tranchant.

-La radiographie des tissus mous peut mettre en évidence la présence de fragments dentaires et/ou des corps étrangers enfouis.

Traitement : -Parage de la plaie et retirer le corps étranger/corps nécrotique, sous anesthésie ;

-irrigation avec un antiseptique ;

-réalisation de sutures et assurer l'hémostase ;

-prescription d'un bain de bouche et d'antalgique.



Figure 3-115: Lacération (1).

Chapitre 4 :

Traumatismes des

dents temporaires

Chapitre 4 : Traumatismes des dents temporaires

Les traumatismes des dents temporaires sont plus fréquents que ceux des dents permanentes (1), surtout entre l'âge de 1 et 3 ans (22,221). Néanmoins, ils sont trop souvent ignorés (1). Les incisives centrales supérieures sont les plus touchées (95%), sans prédominance droite-gauche (1).

Les formes cliniques les plus fréquemment rencontrées sont des pathologies de déplacement (luxation 44%, impaction 12%, expulsion 11%), en raison :

- De la plasticité de l'os alvéolaire ;
- Du faible ancrage du ligament parodontal ;
- De la résorption radiculaire et de l'involution de l'entité dent/parodonte.

Les fractures coronaires et/ou radiculaires, moins fréquentes, sont rencontrées préférentiellement durant la période de stabilité. Les fractures coronaires représentent environ 30% des cas (sans exposition pulpaire, 15% ; avec exposition 15% ; radiculaire, 3%) (22,222). Très souvent, plusieurs types de traumatisme peuvent être associés, compliquant la situation et le pronostic.

La plupart des traumatismes en denture temporaire (70%) n'affectent qu'une seule dent (223,224). Dans certaines situations (accidents de la voie publique ou sportifs), plusieurs dents peuvent être touchées : deux dents dans 25% et trois dents et plus dans 3% (222).

L'examen dentaire et le diagnostic peuvent être difficiles chez l'enfant. Il n'est pas facile d'obtenir des radiographies de bonne qualité et parfois l'aide d'une tierce personne peut s'avérer nécessaire. L'intensité du rayon est réduite de la moitié ou des 2/3 par rapport à celle de l'adulte (114).

Le traitement des dents temporaires traumatisées est généralement différent de celui des dents permanentes, pour les raisons suivantes(114) :

- Les mécanismes de guérison de la pulpe et des tissus parodontaux sont différents de ceux des dents permanentes ;
- L'extraction est parfois une priorité, afin de limiter les dommages créés aux germes sous-jacents,
- Traitement impossible du fait du manque de coopération.

4.1 Traumatismes dentaires

4.1.1 Fractures coronaires

4.1.1.1 Fracture de l'émail

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225):

- Polir tout bord pointu
- Éducation du parent/patient :

-Faire attention en mangeant à ne pas traumatiser davantage la dent traumatisée mais en encourageant le retour à la fonction normale dès que possible.

- Nettoyer la zone affectée avec une brosse souple ou un coton-tige associé au bain de bouche au gluconate de chlorhexidine 0,1%-0,2%, appliquer 2 fois/jour pendant une semaine en topique.



Figure 4-1: fracture de l'émail (225).

4.1.1.2 Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire



Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :

- Couvrir toute la dentine exposée avec du CVI ou composite.
- La structure dentaire perdue peut être restaurée en utilisant du composite immédiatement ou dans un RDV ultérieur.
- Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-2: Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire (225).

4.1.1.3 Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire

Du fait de la petite taille de la couronne et de la pulpe proportionnellement plus large, les implications pulpaire sont plus fréquentes (1).

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :

-une pulpotomie partielle. Une pâte d'hydroxyde de calcium non durcissante doit être appliquée au-dessus de la pulpe, couvrir le tout avec un CVI et puis une résine composite.

-La pulpotomie cervicale en cas d'exposition pulpaire large.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment)



Figure 4-3: Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (225).

4.1.2 Fracture corono-radulaire

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :

-Abstention et orientation en pédodontie si possible

- Si un traitement est envisagé dans le RDV d'urgence, l'anesthésie locale sera nécessaire ; retirer le fragment mobile et déterminer si la couronne est réparable, selon les options suivantes :



•**Option A :** Si réparable et pas d'exposition pulpaire, couvrir la dentine exposée avec du CVI.

-Si réparable et la pulpe est exposée, réaliser une pulpotomie ou un traitement canalair, dépendant du stade de développement radulaire et le niveau de la fracture.



•**Option B :** Si irréparable, retirer tous les fragments mobiles en faisant attention à ne pas endommager la dent permanente sous-jacente et laisser tout fragment radulaire solide in situ, ou extraire la dent entière.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-4: Fracture corono-radulaire (225).

4.1.3 Fracture radulaire

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :

-Si le fragment coronaire n'est pas déplacé, pas de traitement nécessaire

- Si le fragment coronaire est déplacé et n'est pas excessivement mobile, le laisser au repositionnement spontané même s'il y a quelques interférences occlusales

Chapitre 4 : Traumatismes des dents temporaires

-Si le fragment coronaire est déplacé, excessivement mobile et interférer avec l'occlusion, 2 options (sous anesthésie locale) sont disponibles :



•**Option A** : Extraire seulement le fragment coronaire mobile. Le fragment apical doit être laissé sur place pour être résorbé.

•**Option B** : Repositionner doucement le fragment coronaire mobile. S'il est instable dans sa nouvelle position, le stabiliser avec une contention flexible collée aux dents adjacentes non traumatisées. Laisser la contention en place pour 4 semaines.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-5: Fracture radiculaire (225).

4.2 Traumatismes parodontaux

4.2.1 Concussion



Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT, aucun traitement n'est nécessaire (225).

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-6: Concussion (225).

4.2.2 Subluxation



Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT, aucun traitement n'est nécessaire (225).

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-7: Subluxation (225).

4.2.3 Extrusion

Traitement : Les décisions du traitement sont basées sur le degré (225):

- du déplacement ;
- de la mobilité ;
- de l'interférence occlusale ;
- de la formation de la racine ;
- la capacité de l'enfant à tolérer la situation d'urgence .



Figure 4-8: Extrusion (225).

-Si la dent n'interfère pas avec l'occlusion, laisser la dent se repositionner spontanément (225).

-Si la dent est excessivement mobile ou extrudée >3mm, l'extraire sous (225).

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

4.2.4 Luxation latérale

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :



-En cas d'interférence minimale ou absente, laisser la dent se repositionner spontanément (il se produit souvent dans 6 mois).

-En cas de déplacement sévère, 2 options sont disponibles et requièrent une anesthésie locale :

•**Option A :** Extraction quand il y a un risque d'ingestion ou d'aspiration de la dent.

•**Option B :** Repositionner la dent doucement

-si elle est instable dans sa nouvelle position, la maintenir pour 4 semaines en utilisant une contention flexible.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).



Figure 4-9: Luxation latérale (225).

4.2.5 Intrusion



Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :

-Laisser la dent se repositionner spontanément, peu importe la direction du déplacement : Une amélioration spontanée de la position de la dent se produit souvent dans 6 mois et dans certains cas, cela peut prendre jusqu'à 1 an.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).



Figure 4-10: Intrusion (225).

4.2.6 Expulsion

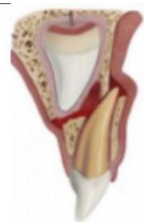


Traitement : Ne pas réimplanter les dents temporaires car la dent peut être forcée dans le follicule, le caillot dans l'alvéole, et les conséquences de la réimplantation peuvent être plus nuisibles que le traumatisme lui-même (nécrose, résorption, ankylose) (1,225).

Figure 4-11: Expulsion (225).

4.3 Traumatismes alvéolaires (osseuses)

Traitement : Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) :



-Repositionner (sous anesthésie locale) tout segment déplacé qui est mobile et/ou provoque l'interférence occlusale.

-Contention flexible collée aux dents adjacentes non traumatisées pendant 4 semaines.

-Éducation du parent/patient (comme cité précédemment).

Figure 4-12 : Fracture alvéolaire (225).

Chapitre5 :

Complications et

séquelles

5.1 Les complications pulpaires

5.1.1 Nécrose

Les réponses du système vasculaire face à un traumatisme de moyenne intensité, sont celles d'une hémorragie intra pulpaire, une inflammation, et une destruction tissulaire. La pulpe peut alors, soit récupérer, soit se nécroser. Devant un traumatisme de forte intensité, le système vasculaire apical est sévèrement atteint. Le tissu pulpaire présente une ischémie et une hémorragie, conduisant à la nécrose (22).

Le diamètre apical, qui est directement associé au stade de développement radiculaire, est un facteur prédictif de la nécrose pulpaire. Une étude d'Andreasen et coll. a mis en évidence que la survenue de nécrose pulpaire était significativement plus importante lorsque le diamètre apical est inférieur à 0,7 mm par rapport à un diamètre apical supérieur à 1,2 mm (168,181), donc il y a davantage risque de nécrose pour les dents permanentes matures (1).

L'association des traumatismes dentaires aux traumatismes de luxation augmente le risque de nécrose pulpaire (95,226,227).

Les signes cliniques de la nécrose peuvent être une douleur spontanée, une sensibilité à la percussion axiale, des tests de sensibilité pulpaires négatifs et une dyschromie coronaire grise. Les signes radiographiques peuvent montrer une image radioclaire périapicale associée ou non à une résorption inflammatoire. Attention, pour les dents permanentes immatures il faut bien distinguer une image périapicale radioclaire et l'immaturité radiculaire(1).

On réalise un traitement endodontique classique lorsque la dent est mature. Dans le cas d'une dent immature, le traitement conventionnel reste l'apexification. Néanmoins, à l'heure actuelle, il est souhaitable de proposer en première intention un traitement par revascularisation (228).

Remarque : Pour les fractures radiculaire ; Lorsque la nécrose pulpaire s'installe, celle-ci doit être dépistée et traitée le plus rapidement possible. La pulpe nécrosée relargue des toxines dans le trait de fracture pouvant contaminer le tissu pulpaire du fragment apical (1).

Le pourcentage du risque de nécrose varie selon le type de traumatisme (illustrée dans le tableau ci-dessous) :

Tableau 5-1: Le pourcentage du risque de nécrose selon le type de traumatisme.

Forme clinique	Fracture de l'émail	Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire	Fracture radiculaire	Subluxation	Luxation latérale	Intrusion
Le risque de nécrose	Moins de 1% (1).	varie de 2 à 5% (95–97).	Varie de 20 à 44% (1).	Pour la dent mature 5 à 13% des cas (3,95,229)	25,4 à 79,5% (168,230)	63 à 68% des cas pour les dents immatures, 100% des cas pour les dents matures (149).

Pour les dents temporaires, La nécrose pulpaire constitue une séquelle fréquente (221), elle complique près de 25% des traumatismes (222,231).

5.1.2 Resorption interne

Elles sont observées après des traumatismes par déplacement mais restent rares (2%) (232). Le facteur causal semble être une inflammation pulpaire chronique irréversible. Cliniquement, au début, la dent est asymptomatique, puis peut devenir douloureuse après perforation radiculaire. Une coloration « rose » de la couronne dentaire est un des signes cliniques majeurs. Lorsque la résorption intéresse la chambre pulpaire, le traitement est la pulpectomie et l'obturation du canal avec de la gutta-percha.

Cependant, si la résorption interne a progressé et entraîné une perforation de la racine, il faut obturer cette dernière avec le MTA. Cette thérapeutique peut être précédée d'une phase d'obturation avec Ca(OH₂), qui arrêtera le phénomène de résorption, et favorisera un dépôt de tissu dur sur le site de la perforation (22).

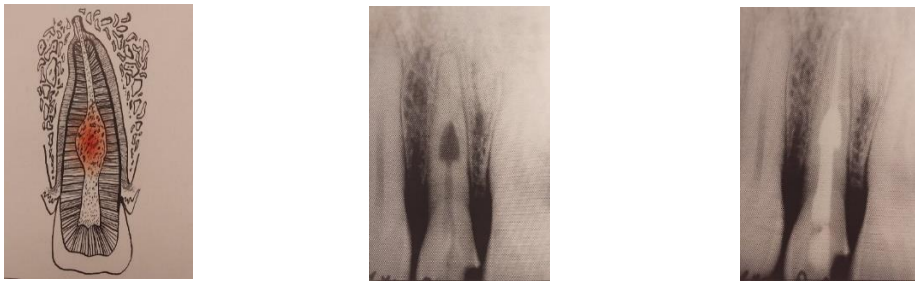


Figure 5-1: Résorption interne et son traitement (courtoisie du Pr.P.Machtou) (22).

Seuls moins de 2% des traumatismes des dents temporaires se compliquent d'une résorption interne (221).

5.1.3 Oblitération canalair

La dégénérescence calcique se traduit par le dépôt anarchique de dentine dans le tissu pulpaire conduisant à long terme à une oblitération de la chambre pulpaire. La dent peut présenter une dyschromie (teinte jaunâtre) (233). L'oblitération est généralement associée à une pulpe restant vitale. Il est très rare qu'une oblitération canalair se complique en nécrose. Dans l'étude de Lee et coll., seulement 2 dents ayant présenté une oblitération canalair ont secondairement développé une nécrose (179).

A la radiographie, la chambre pulpaire est de moins en moins visible. Cependant, le traitement endodontique préventif n'est plus recommandé. En effet, les lésions péri-apicales surviennent 12 à 24 mois après le trauma dans 1 à 16 % des cas (234,235). Ce faible pourcentage impose donc dans un premier temps une simple surveillance. En cas de lésions péri apicales, le traitement endodontique sera réalisé. Celui-ci peut s'avérer difficile, c'est pourquoi la recherche du canal doit être réalisée selon un protocole adapté avec des aides optiques (loupes, microscope opératoire) et un bilan radiologique complet (233).

Elle est plus fréquente quand l'apex est ouvert et le déplacement minime. De nombreux auteurs s'accordent sur le fait que l'oblitération canalair est plus fréquente lorsque la dent est immature (3,173,179). L'abstention thérapeutique et la surveillance de l'édification radiculaire sont les traitements de choix. Le traitement de la dyschromie peut être un blanchiment externe ou la réalisation d'une facette (1).

Chapitre 5 : Complications et séquelles



Figure 5-2: Oblitération canalaire : subluxation de 21 chez une jeune fille de 9 ans (22).



Figure 5-3: Oblitération canalaire : radiographie 2 ans post-trauma (22).



Figure 5-4: Oblitération canalaire : cliniquement, la dyschromie de 21 (jaune) signe l'oblitération (22).

Le pourcentage varie en fonction du type de traumatisme (illustré dans le tableau ci-dessous) :

Tableau 5-2: Pourcentage du risque de l'oblitération canalaire selon le type de traumatisme.

Forme clinique	Fracture radiculaire	Subluxation	Extrusion	Luxation latérale
Le risque d'oblitération canalaire	73 à 86% des cas(1).	5% à 10% des cas (95,168).	35% de cas, 84% pour des dents immatures (179).	40% (168,230).

5.2 Les complications parodontales

5.2.1 Résorption externe de surface



Ce sont des résorptions lacunaires qui se situent à la surface radiculaire. Elles se limitent donc au cément, sont auto-limitantes et non évolutives. La dent est cliniquement asymptomatique. Radiologiquement, elles ne sont visibles que si elles concernent les faces proximales. On les observe dans tous les traumatismes parodontaux.

Figure 5-5: une semaine après la réimplantation. Désinfection canalaire et obturation au Ca(OH)₂ de la 21 (Dr Mayou Rachida, Dr Mouna Jabri) (22).

Le pourcentage varie en fonction du type de traumatisme (22) (illustré dans le tableau ci-dessous) :

Tableau 5-3: Pourcentage du risque de résorption externe de surface selon le type de traumatisme.

Forme clinique	Concussion	Subluxation	Extrusion	Intrusion	Luxation latérale
Risque de résorption externe	5%(22).	7% pour DPI; et 2 à 15% pour DPM (95,166,168).	15%(22).	30%(22).	34%(22).

5.2.2 Résorption inflammatoire

Ce sont des résorptions évolutives, non limitées et retrouvées au niveau coronaire et/ou radiculaire après un traumatisme important. Elles apparaissent généralement après une extrusion, une intrusion ou une expulsion (236). C'est l'altération du ciment au niveau de la surface radiculaire qui va créer une porte d'entrée bactérienne et qui va conduire à la nécrose en quelques semaines. La nécrose va entretenir la résorption qui devient progressive. La radiographie présente des zones de résorptions lobulaires radioclares qui touchent les tissus dentinaires et cémentaires. Pour arrêter leur évolution, le traitement endodontique doit être réalisé (237). Ce traitement consiste à réaliser l'exérèse du tissu pulpaire nécrosé avec mise en place de CaOH₂ jusqu'à disparition des phénomènes inflammatoires, cette phase transitoire de CaOH₂ intracanaulaire est recommandée avant l'obturation définitive conventionnelle (236). Son efficacité a été démontrée avec un taux de succès jusqu'à 97% (238). Une fois le phénomène de résorption arrêté, une réparation s'effectue par apposition de ciment ou d'os alvéolaire.

Cette complication se développe plus rapidement pour les dents permanentes immatures (236)

- subluxation : 5% pour les DPI (168), et 0.6 à 5% pour les DPM (95,166,168).
- extrusion : elles sont rares : 5,6%, Hecova et coll trouvent dans leur étude des pourcentages très faibles et non significatifs (95,179).
- luxation latérale : 2,6% au niveau du tiers moyen ou cervical (95).



Figure 5-6: Destruction radiculaire par résorption inflammatoire progressive (22).



Figure 5-7: la radiographie montre une résorption inflammatoire de 21 et une oblitération canalaire de 22 (22).



Figure 5-8: Résorption inflammatoire ayant détruit toute la racine (22).

5.2.3 Résorption de remplacement

Les résorptions de remplacement apparaissent après l'altération des plages cémentaires et une nécrose des cellules ligamentaires. Elles sont constatées après une réimplantation dans de mauvaises conditions, car toutes les cellules desmodontales sont nécrosées et la dent va être considérée comme un "corps étranger". Des ostéoclastes vont détruire la dentine et le pré-cément, et des ostéoblastes vont induire de l'os. C'est un phénomène irréversible de remodelage

Chapitre5 : Complications et séquelles

osseux avec apposition et résorption. Ainsi peu à peu la surface radiculaire va laisser place à de l'os alvéolaire jusqu'à la perte de la dent au bout de trois à sept ans chez le jeune patient, et jusqu'à 10 ans chez l'adulte (22).

En effet, la vitesse de remplacement varie en fonction du métabolisme du patient et peut être plus rapide chez un individu jeune.

Le traitement consiste à mettre en place de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pour stabiliser les phénomènes inflammatoires liés à la nécrose pulpaire puis d'obturer le système canalaire afin de conserver le plus longtemps possible la dent sur arcade (22).

En cas de luxation latérale, on peut être observés 0.8% de résorption de remplacement, uniquement sur des dents matures (142,166).

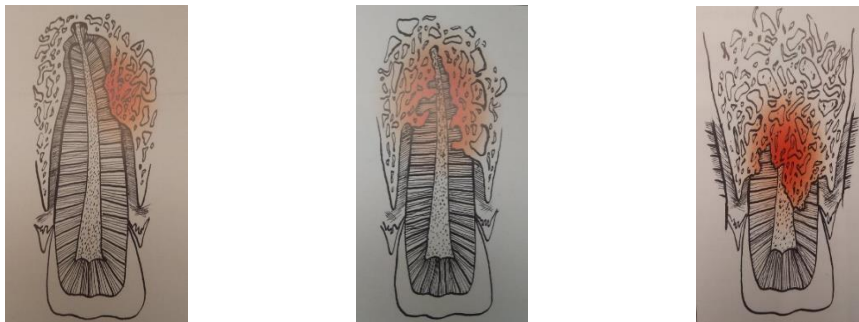


Figure 5-9 : Destruction radiculaire par résorption de remplacement (22).



Figure 5-10: Enfant de 10 ans : traumatisme d'expulsion. Réimplantation 4 heures après une conservation à sec (22).



Figure 5-11: Mise en place 10 jours post-trauma d'une médication intra-canaire de type hydroxyde de calcium (22).



Figure 5-12: 2 ans post-traumatisme : résorption de remplacement et résorption inflammatoire (22).

5.2.4 Ankylose

L'ankylose alvéolo-dentaire correspond à un envahissement progressif de l'espace parodontal par du tissu osseux et à la fusion anatomique anormale du cément (voir de la dentine) de la dent atteinte à l'os alvéolaire sans interposition de tissu conjonctif (239). Elle nécessite donc pour son développement, une rupture au niveau du ligament alvéolodentaire ou du sac folliculaire de la dent sujette (240).

C'est la complication parodontale la plus fréquente mais la plus difficile à diagnostiquer. Les signes cliniques (son métallique à la percussion axiale et limitation, voire absence, de mobilité) précèdent le plus souvent le diagnostic radiographique (241). Lorsque moins de 20% de la surface radiculaire est touchée, l'ankylose est très localisée et peut-être réversible. Celle-ci pourra disparaître grâce à la stimulation du ligament lors de la mastication. D'où l'importance d'une contention permettant de légers mouvements et la prescription d'une alimentation plutôt ferme. Pour les traumatismes plus étendus sur

Chapitre5 : Complications et séquelles

la surface radulaire, une ankylose permanente a lieu. Selon l'âge de l'enfant, on observera une infraclusion progressive de la dent, liée à une absence de croissance alvéolaire verticale de la dent ankylosée. La résorption de remplacement s'observe surtout chez les sujets jeunes. Elle mène à la perte de la dent dans les 5 ans, alors que chez l'adulte elle est beaucoup plus (242). Ce type de résorption ne peut pas être arrêté ni réparé. Cette complication n'en est une que pour les patients en cours de croissance pour qui elle a un impact sur la croissance faciale et alvéolaire. Différentes approches ont été proposées :

1. **L'extraction/réimplantation de la dent** dès les premiers signes d'ankylose en recouvrant la racine avec une protéine amélaire (Emdogain®) (243).
2. **La décoronation** : a été proposée dès 1984 par Malmgren et permet de limiter la perte osseuse liée à l'ankylose chez un sujet en cours de croissance. L'objectif est de retirer la couronne et le contenu canalaire tout en conservant la racine comme support de développement osseux (244). La dent affectée tend à disparaître dans un délai de 1 à 10 ans après l'intervention, avec ou sans implant (245). Différents auteurs l'ont ensuite bien décrite (246–248). et des publications récentes ont démontré que la décoronation préserve la hauteur et l'épaisseur de l'os alvéolaire (249,250). Cette technique consiste à lever un lambeau, couper la couronne au niveau de la jonction amélo-cémentaire, puis fraiser la partie coronaire de la racine jusqu'à 1 à 2 mm sous la crête alvéolaire (fraises Komet 858 314010 et 6801 314014). Le canal radulaire est alors instrumenté et vidé de tout son contenu (tissu pulpaire, médication intracanaire ou matériau d'obturation) avec une lime Hedström de gros diamètre, puis rincé avec du sérum physiologique. Il faut ensuite provoquer un saignement intracanaire avec une lime endodontique stérile au-delà de l'apex, afin d'induire une résorption de remplacement au niveau des parois canalaire internes en complément de la résorption de remplacement externe déjà initiée. Le lambeau est suturé pour accélérer la cicatrisation gingivale et favoriser l'apposition osseuse verticale. La couronne de la dent est utilisée pour le maintien temporaire de l'espace et l'esthétique du sourire. La racine enfouie sera résorbée progressivement. C'est une procédure chirurgicale simple, présentant des résultats fiables et permettant une approche conservatrice en comparaison avec les autres thérapeutiques chirurgicales (251).

Différents stades ont été décrits par Malmgren en 2002 afin de déterminer le moment idéal de réalisation de la décoronation.

Pour un enfant en cours de croissance, la décoronation est recommandée dès que l'infraclusion du bord libre de la dent ankylosée atteint le score 2. Si l'ankylose est dépistée entre 7 et 10 ans, il est conseillé de la réaliser dans les 2 ans, car le risque de perte osseuse est le plus grand pour cette tranche d'âge. Si, en revanche, elle survient entre 10 et 12 ans, la décision devra être prise au cas par cas. Quand l'ankylose est diagnostiquée pendant le pic de croissance, elle doit être réalisée le plus tôt possible. Après l'âge de 12 ans, une simple surveillance est recommandée, l'infraclusion progressant moins vite. La décoronation sera alors réalisée idéalement 2 ans avant la chirurgie implantaire afin de permettre le remodelage de la racine. L'IADT quant à elle recommande la décoronation dès que l'infraclusion est supérieure à 1 mm (252). Pour les patients traités avant l'âge de 13 ans, on observe une augmentation osseuse verticale et un maintien de l'épaisseur de la crête alvéolaire (253). Une étude très récente de Malmgren et coll. de 2015 (254) a mis en évidence que l'âge et le sexe influençaient la formation d'os au niveau de la crête alvéolaire et recommande d'effectuer la décoronation plus tôt chez les filles. On constate que l'os néoformé après le remaniement de la racine est de très bonne qualité et que la mise en place d'implants semble être relativement simple et sans complications, et ce malgré la persistance de résidus radulaires visibles à la radiographie (244). Il n'y a aucune indication à les extraire avant la chirurgie implantaire (247,255). Bien que la dimension osseuse verticale soit préservée, une augmentation horizontale de l'os alvéolaire peut cependant s'avérer

Chapitre5 : Complications et séquelles

nécessaire avant la pose d'un implant (256). L'application immédiate des implants après la décoronation favorise le maintien du volume osseux et des tissus mous, verticalement et horizontalement, ce qui permet de restaurer correctement l'esthétique et la fonction. Il en va de même lorsque les implants sont posés plus tard (248,250,257-259). Cet avantage existe déjà lorsque la décoronation est effectuée, sans la pose d'implants (246,253,260-262); mais avec les implants, cet avantage semble plus important.

Les contres indications à la décoronation (263) :

- Contamination microbienne dans la région (lésion périapicale chronique, fistule).
- Anciennes fractures radiculaire non consolidées.
- Maladie parodontale avancée active.

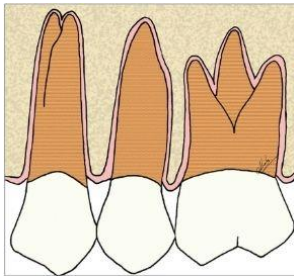


Figure 5-13: Schéma des structures parodontales et osseuses, soulignant l'espace parodontal, en rose (263).

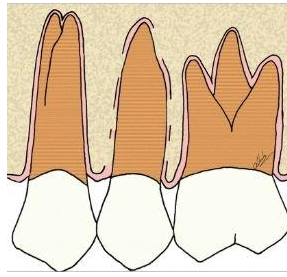


Figure 5-14: Schéma des zones focales d'ankylose dentoalvéolaire de la deuxième prémolaire maxillaire (263).

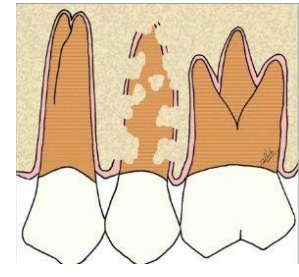


Figure 5-15: Schéma des zones focales avec résorption de remplacement, dans la deuxième prémolaire maxillaire (263).

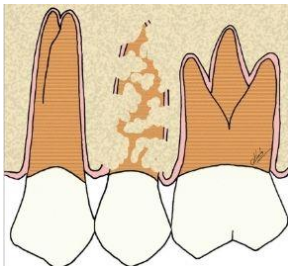


Figure 5-16: Schéma de résorption de remplacement avancé dans la deuxième prémolaire maxillaire (263).

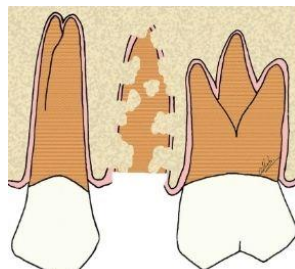


Figure 5-17: Schéma de décortication de la deuxième prémolaire maxillaire, avec résorption de remplacement, la préparant à recevoir un implant dans la région (263).

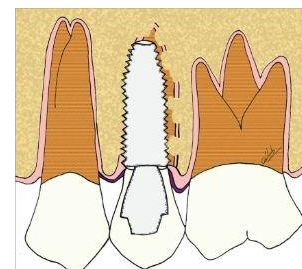


Figure 5-18: Schéma de décortication de la deuxième prémolaire maxillaire, avec remplacement de la résorption, suivi de la pose d'un implant dans la région. Le remplacement des résidus dentaires suivra son cours naturel et ne perturbera pas l'ostéointégration (263).



Figure 5-19: RX montrant une résorption de remplacement de l'incisive centrale gauche maxillaire induite par un traumatisme dentaire, dont le pronostic est la perte inévitable de la dent. L'incisive centrale droite a également subi un traumatisme, mais sans évolution vers une ankylose dentoalvéolaire, et a évolué vers une nécrose pulpaire aseptique (263).

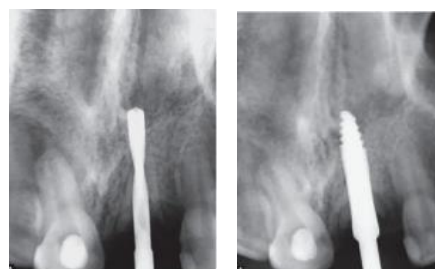


Figure 5-20: Radiographies des manœuvres chirurgicales intermédiaires, préparant le lieu pour recevoir l'implant dentaire, chez le patient de la figure précédente (263).



Figure 5-21: RX finale du site après la pose de l'implant dans la région de l'incisive centrale découronnée avec résorption de remplacement. L'incisive centrale adjacente a également subi un traumatisme, mais sans évolution vers une ankylose dentoalvéolaire. et a évolué vers une nécrose pulpaire aseptique, traitée endodontiquement (263).



Figure 5-22: Aspects cliniques avant et après la fixation de la partie coronaire de la prothèse sur l'implant installé dans la dent décoronnée (263).



Figure 5-23: Aspects cliniques six ans après l'intervention (263).



Figure 5-24: Aspects cliniques, en vue occlusale, six ans après l'intervention. On note le maintien du volume et du contour gingival, ainsi que la couleur et la texture normales (263).



Figure 5-25: Aspects cliniques, en vue latérale, six ans après l'intervention. On note le maintien du volume et du contour gingival, ainsi que la couleur et la texture normales (263).

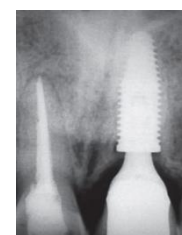


Figure 5-26: Aspects radiographiques de l'implant dans la région de la dent décoronnée, six ans après l'intervention. Les restes de la dent avec résorption de remplacement et ostéointégration sont également notés (263).

5.3 Les séquelles des traumatismes des dents temporaires sur les dents permanentes

L'atteinte des dents temporaires constitue une réelle menace pour les germes des dents permanentes successives et ce, à cause de la proximité anatomique des apex des dents temporaires aux dits germes.

Les séquelles des traumatismes des dents temporaires sur les germes des dents permanentes successives ont fait l'objet de classification par plusieurs auteurs (ANDREASEN, 1981, Jasmin, 1991, MATHEWSON et al., 1995, NAULIN - IFI, 1999).

De ces classifications nous pouvons distinguer en résumé :

- des dyschromies coronaires (colorations blanchâtre, jaune-brun, ou jaune-foncé avec éventuellement des hypoplasies de l'émail),
- des anomalies coronaires (dilacérations coronaires, formations odontoïdes),
- des anomalies radiculaires (angulation et arrêt de développement radiculaires
- et enfin, des anomalies d'éruption parmi lesquelles; on peut citer :
 - + des absences d'éruption par séquestration du germe de la dent successive,
 - + un retard d'éruption,
 - + une éruption ectopique

Plus le traumatisme est précoce en denture temporaire, plus les séquelles sur le germe successif sont graves, la gravité de la lésion-séquelle est aussi fonction de l'intensité de la force traumatisante du choc. En effet, c'est le choc vertical qui entraîne presque toujours une ingression de la dent temporaire et, c'est par suite de cette ingression que le germe successif a des probabilités certaines d'être atteint et donc lésé en fonction de l'intensité du choc et donc de l'impact de la racine temporaire sur le germe successif sous ou sus-jacent (264).



Figure 5-27: Dyschromie de l'émail de la 21 :tâche blanchâtre (265).



Figure 5-28: Dyschromie amélaire associée à de l'hypoplasie amélaire sur 11 et 12 (265).



Figure 5-29: Dilacération coronaire de la 41 (268).



Figure 5-30: Radiographie montrant une dilacération coronaire de la 41 (266).



Figure 5-31: Eruption ectopique de la 21 (267).



Figure 5-32: Absence de formation radulaire de 41 qui s'incluse (268).



Figure 5-33: Observation d'un odontome (267).

5.4 Prévention des complications

Afin d'éviter ces complications (108) :

- **Le délai de prise en charge**, doit être le plus court.
- **Le milieu de conservation** permet d'éviter le dessèchement des tissus et doit avoir un PH compatible avec la survie des cellules.
- **Les contentions doivent** être atraumatiques, maintenir la dent dans sa position physiologique.
- **Une surveillance régulière.**

Chapitre 6 :
Evaluation de la prise
en charge des
traumatismes
alvéolodentaires

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

6.1 Type d'enquête

Enquête descriptive multicentrique.

6.2 Introduction :

Les lésions traumatiques sont des graves problèmes sociaux (3). Les traumatismes dentaires représentent 5% des lésions nécessitant un traitement (268). La plupart du temps, elles se produisent chez les jeunes, mais elles sont observées chez des individus de différents âges (17).

Les TAD ont de graves conséquences sur la fonction, l'esthétique et peuvent entraîner des séquelles psychologiques et sociales (269).

Avant de songer à sensibiliser le public, il semble important de savoir comment et où se produisent les TAD, les facteurs étiologiques, et le type du traumatisme dentaire (33).

6.3 Objectifs

- Evaluer les caractéristiques des praticiens.
- Evaluer les caractéristiques des patients traumatisés.
- Evaluer la fréquence et la sévérité des traumatismes dentaires en cabinet ainsi qu'en milieu hospitalier.
- Etudier les étiologies des traumatismes.
- Etudier les formes cliniques des traumatismes.
- Comprendre l'attitude des praticiens face à de telles urgences ; la gestion ou non de ces consultations et les éventuelles raisons pour adresser un patient.
- Evaluer la connaissance des praticiens sur les dernières recommandations de l'IADT concernant la prise en charge des urgences traumatiques.
- Enrichir notre mémoire fin d'étude.

6.4 Matériel et méthode

6.4.1 Matériel

Dans le but d'analyser l'attitude des chirurgiens-dentistes algériens face aux TAD, nous avons mis au point un questionnaire (voir ANNEXE) constitué de 5 questions de présentation et 16 questions sur notre thème.

6.4.2 Méthode

Notre enquête a duré 2 mois et demi, elle a débuté le 4 avril 2021 et s'est achevée le 27 juin 2021. Nous nous sommes déplacés dans certains cabinets dentaires et polycliniques dans les wilayas de Blida, Médéa, Alger, Djelfa et Tizi Ouzou pour transmettre notre questionnaire directement aux dentistes, et nous avons aussi créé un questionnaire web qu'on a partagé sur les réseaux sociaux.

6.5 Résultats

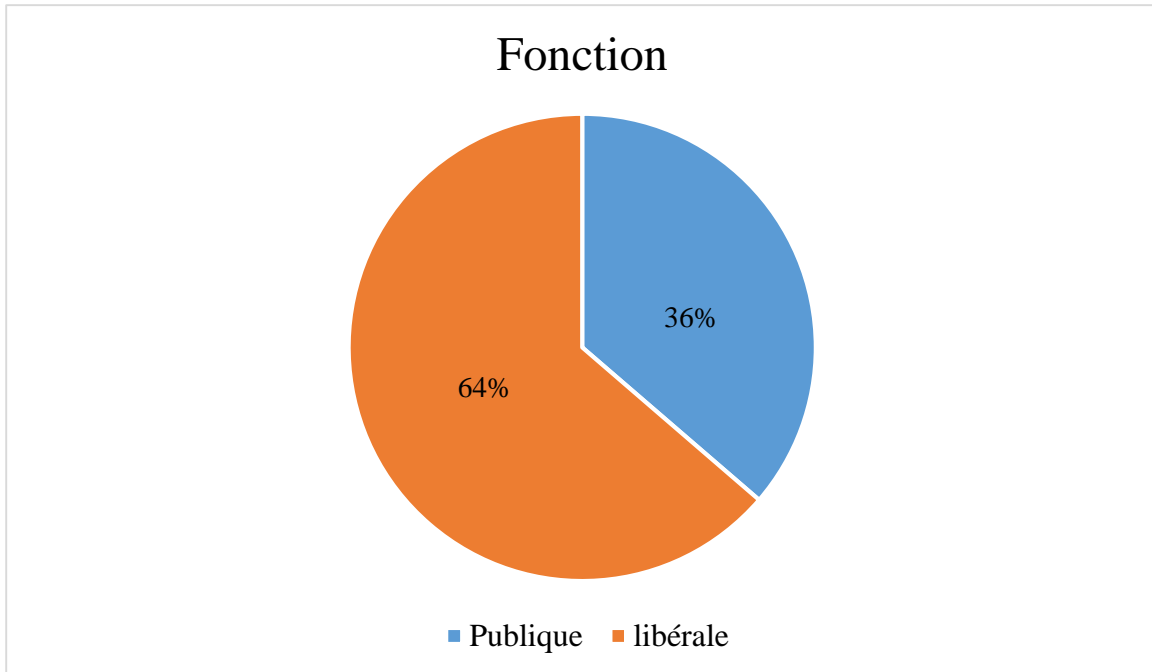


Figure 6-1 : Pourcentage des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leur fonction.

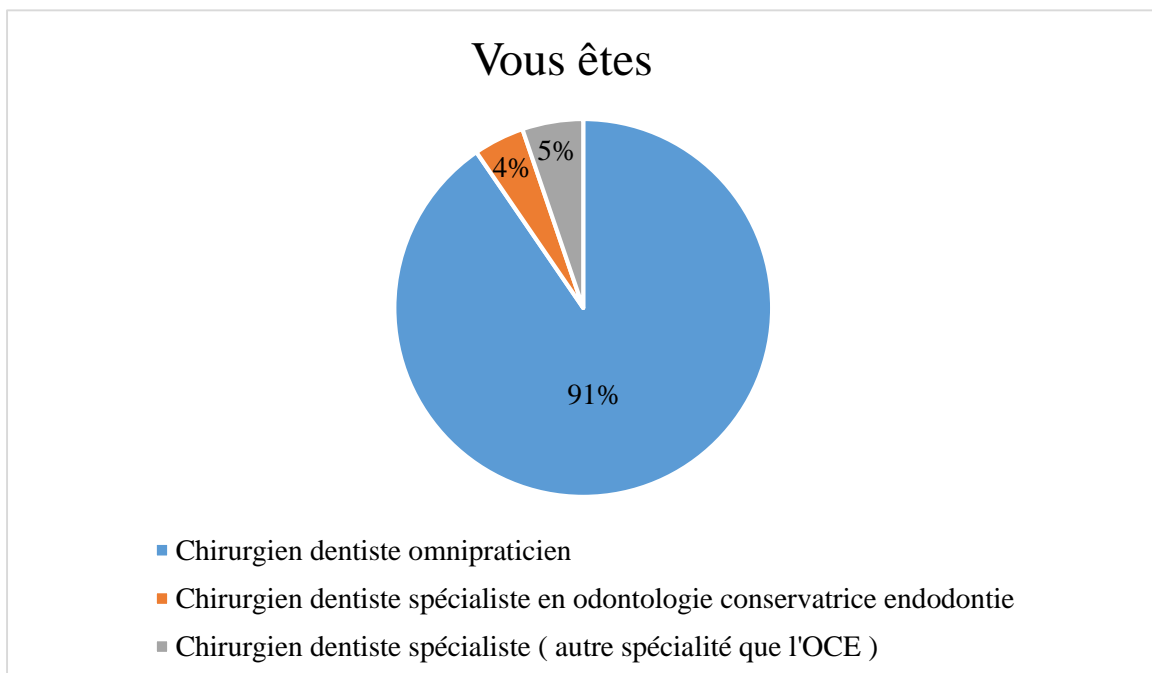


Figure 6-2 : Pourcentage des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs qualifications.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

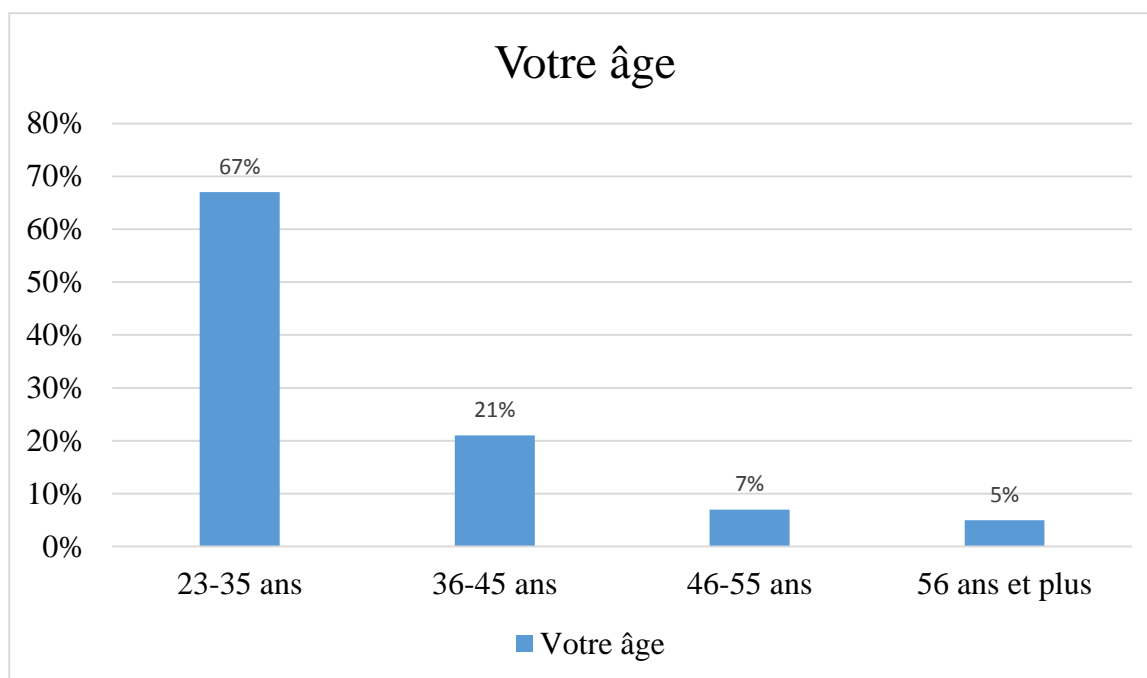


Figure 6-3 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs âges.

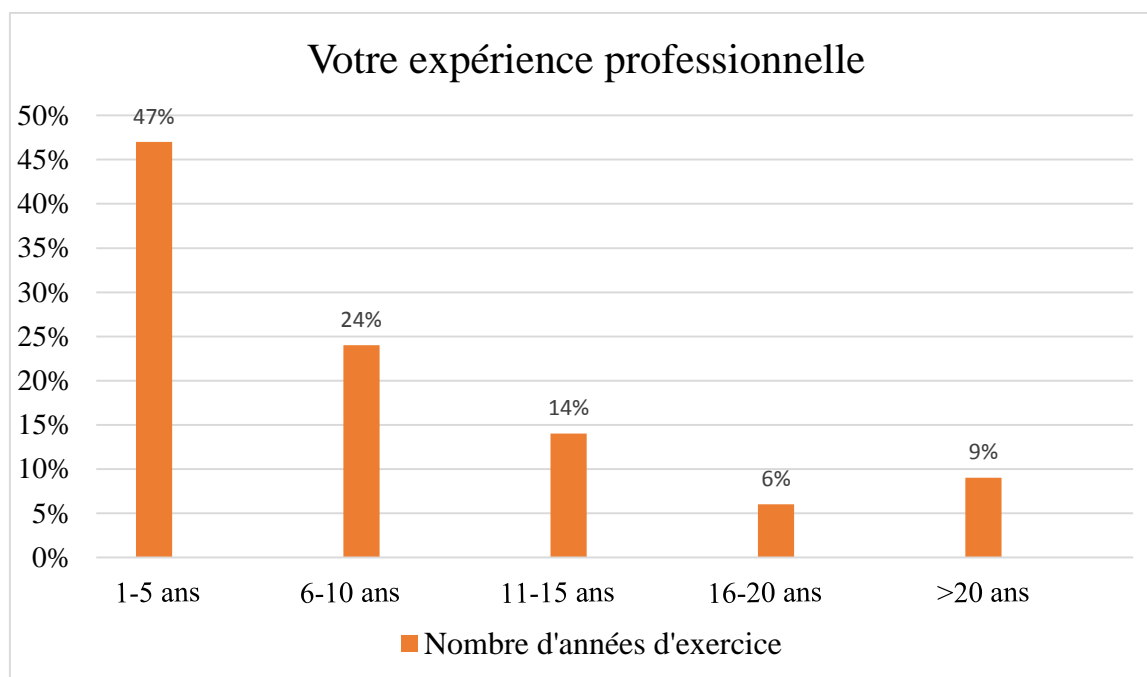


Figure 6-4 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leur expérience professionnelle.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

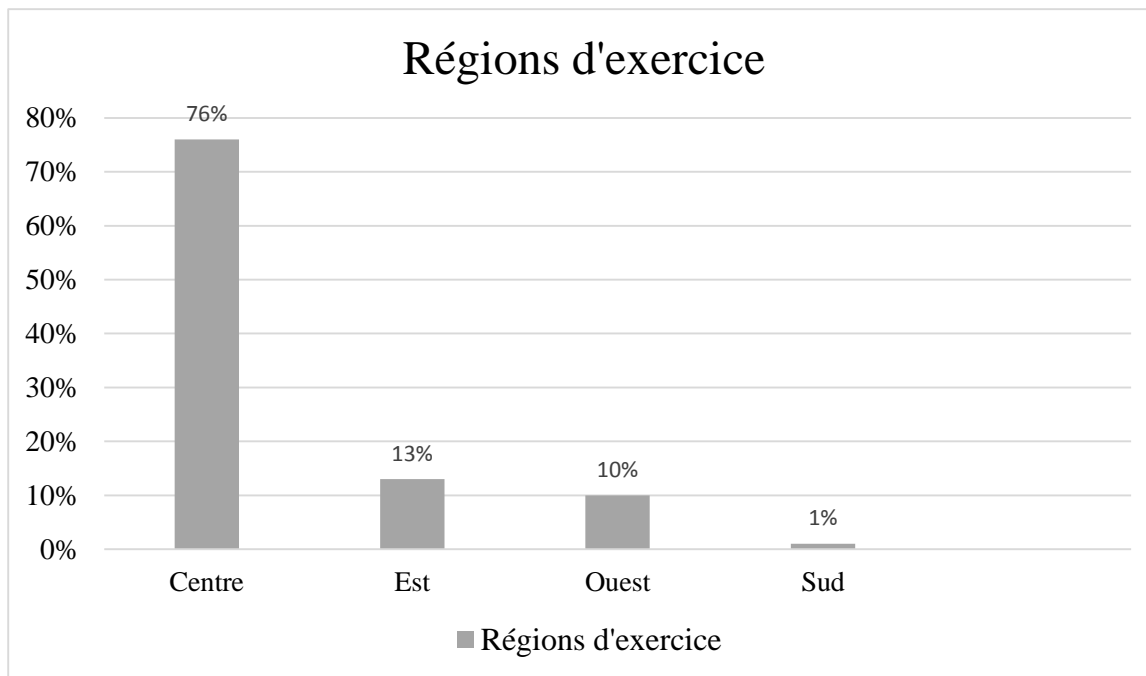


Figure 6-5 : Distribution globale des chirurgiens-dentistes ayant répondu à notre questionnaire selon leurs régions d'exercice.

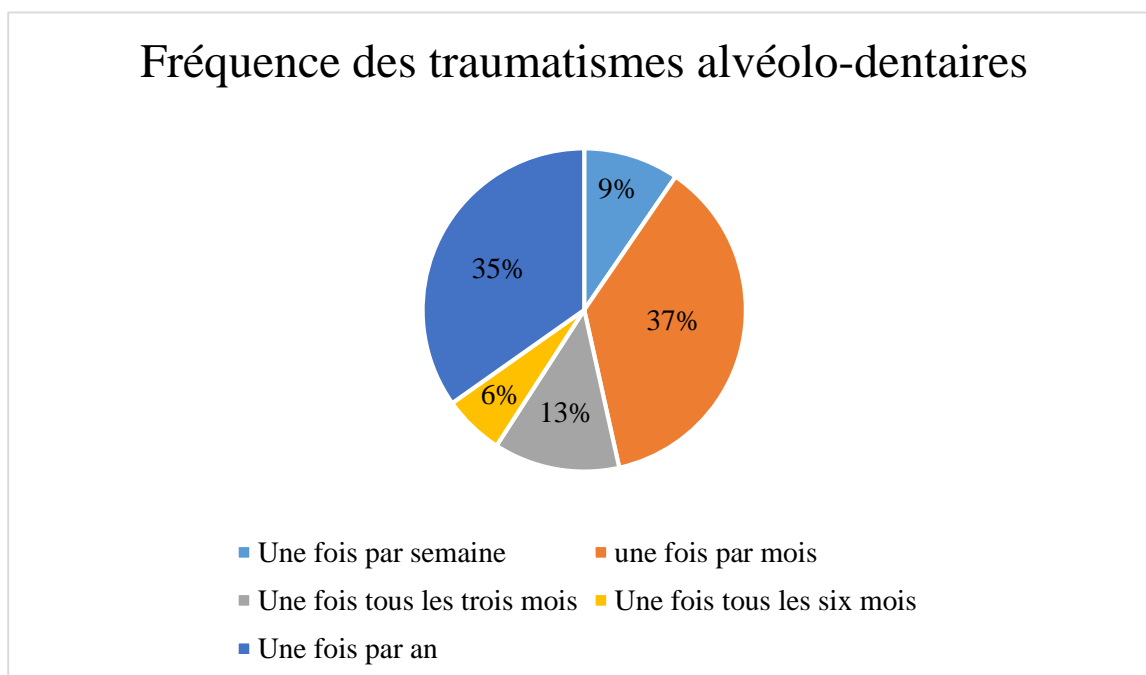


Figure 6-6 : Distribution de la fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires.

**Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes
alvéolodentaires**

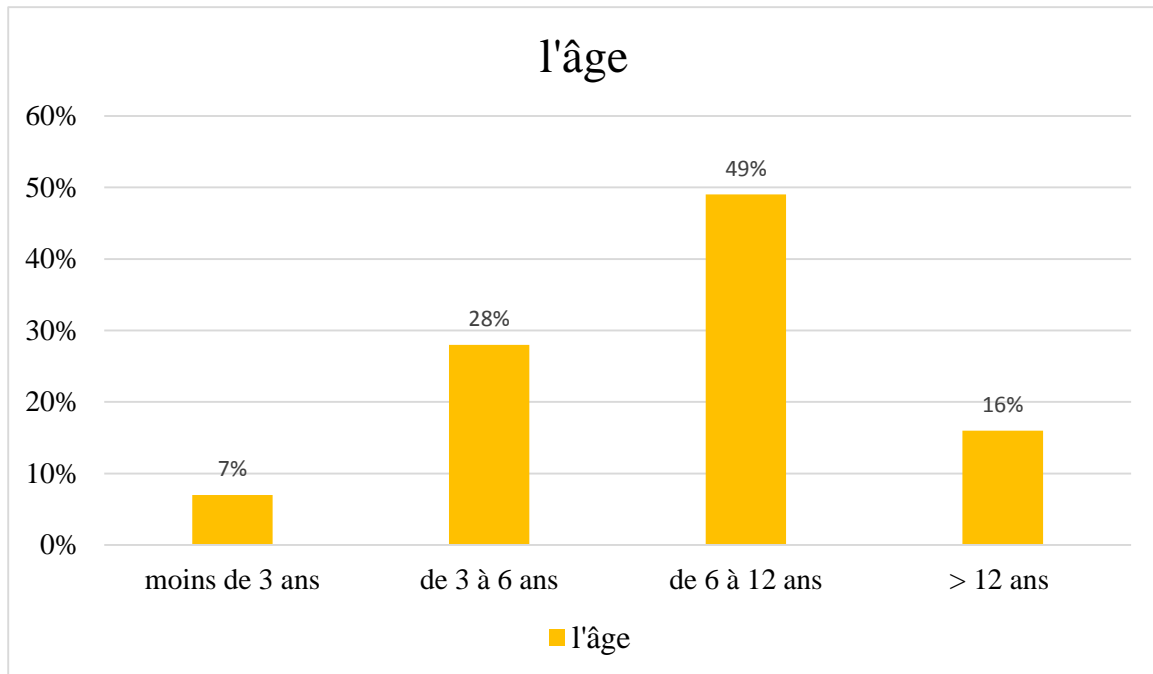


Figure 6-7 : Distribution globale des patients traumatisés selon leurs âges.

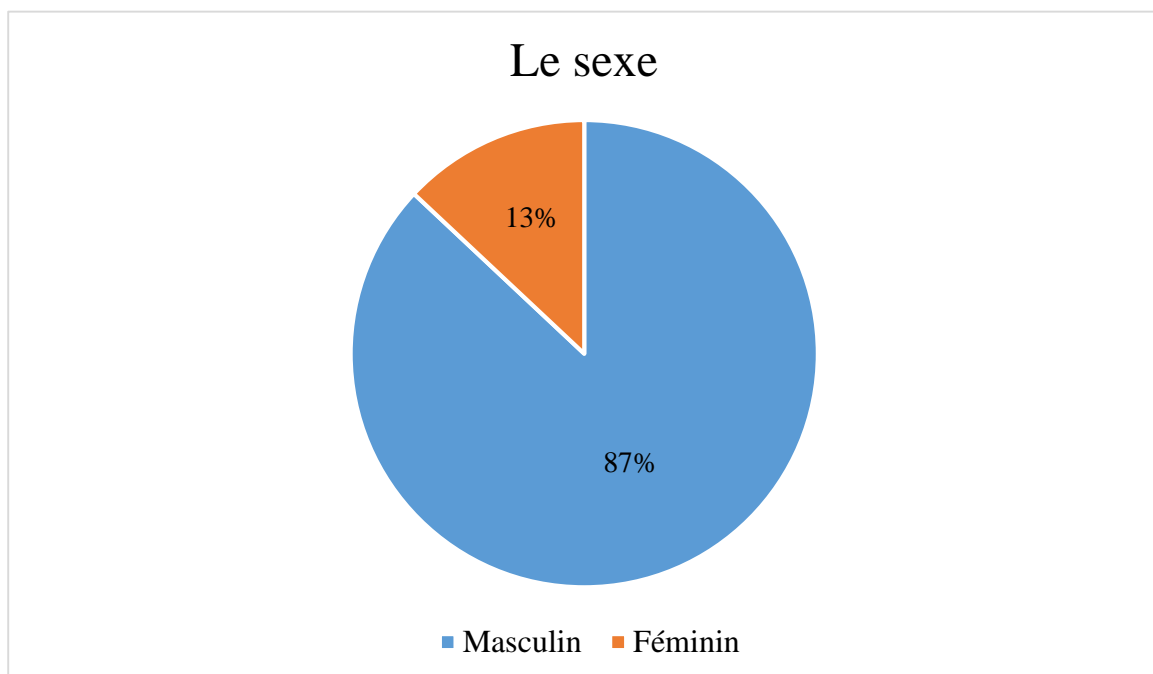


Figure 6-8 : Pourcentage globale des patients traumatisés selon le sexe.

**Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes
alvéolodentaires**

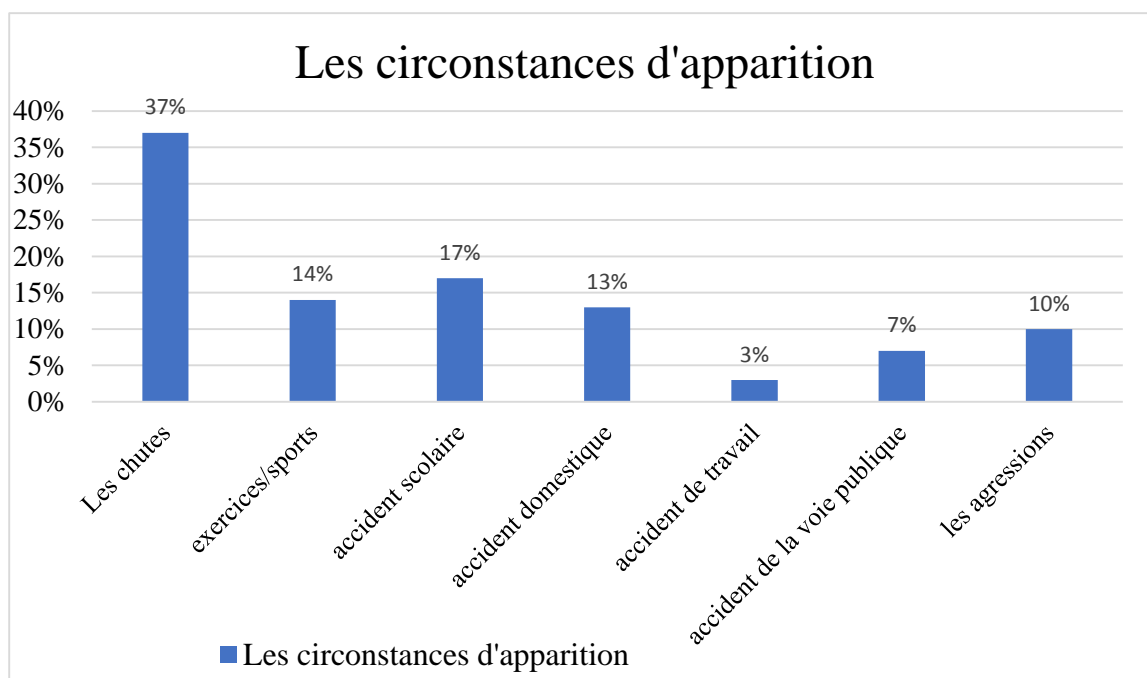


Figure 6-9 : Distribution globale des TAD selon les circonstances d'apparition.

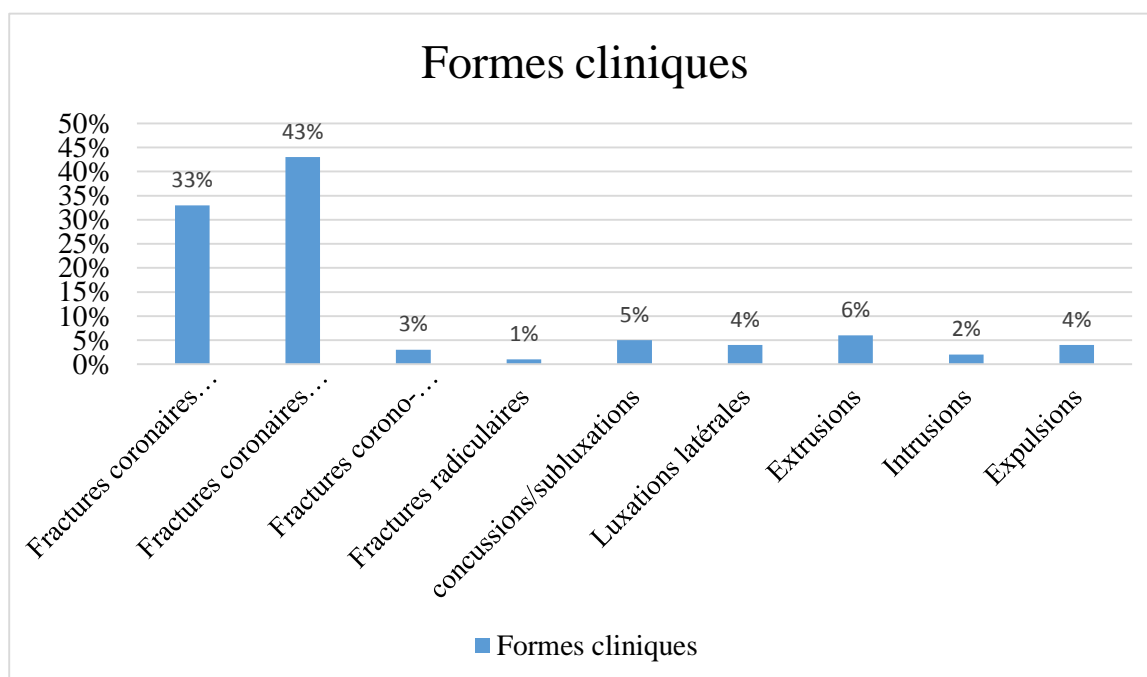


Figure 6-10 : Pourcentage des différentes formes cliniques des traumatismes dentaires.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

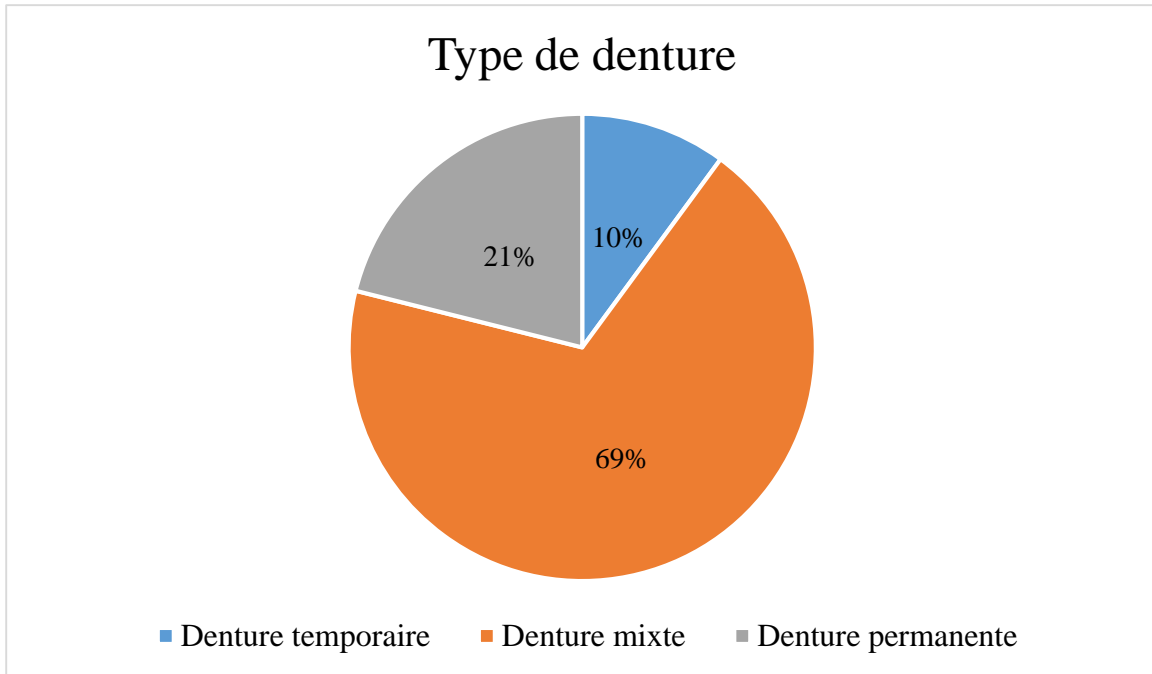


Figure 6-11 : Pourcentage des patients traumatisés selon leur type de denture.

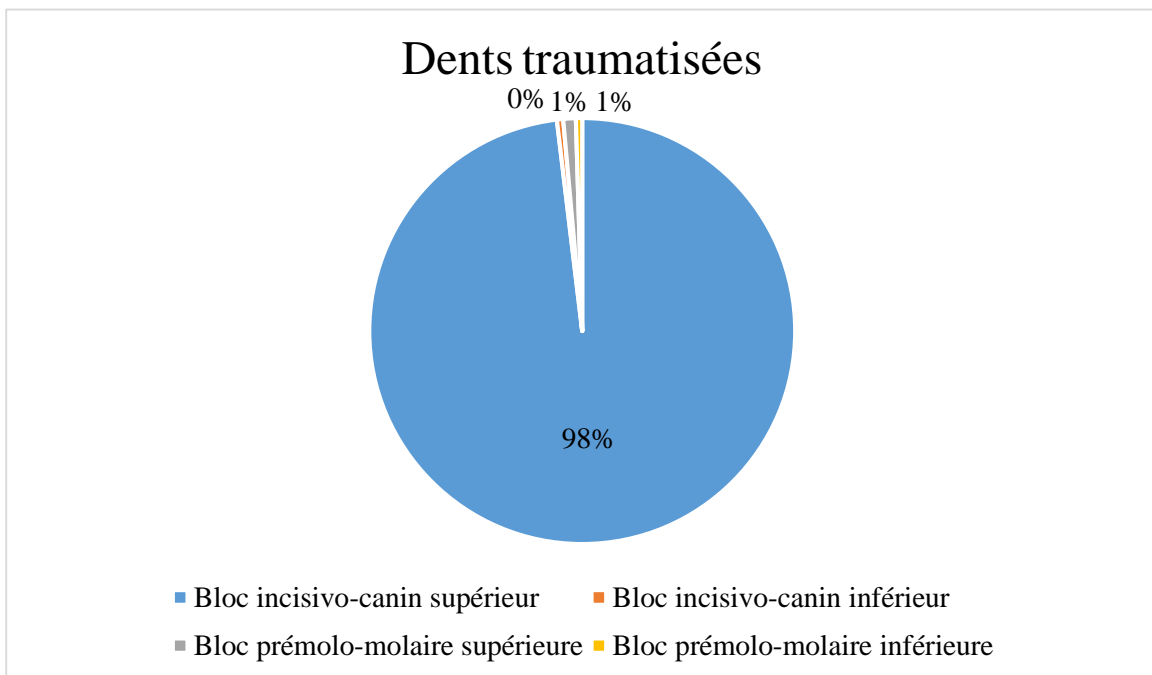


Figure 6-12 : Distribution globale des dents traumatisées.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

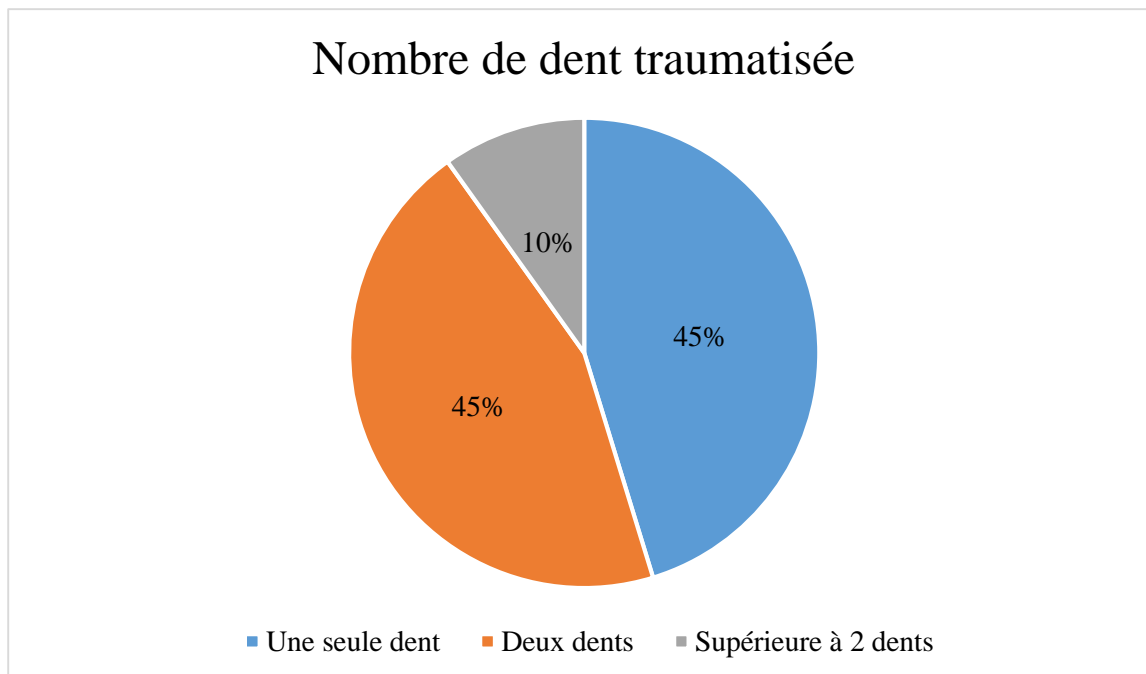


Figure 6-13 : Pourcentage des patients selon le nombre de dents traumatisés.

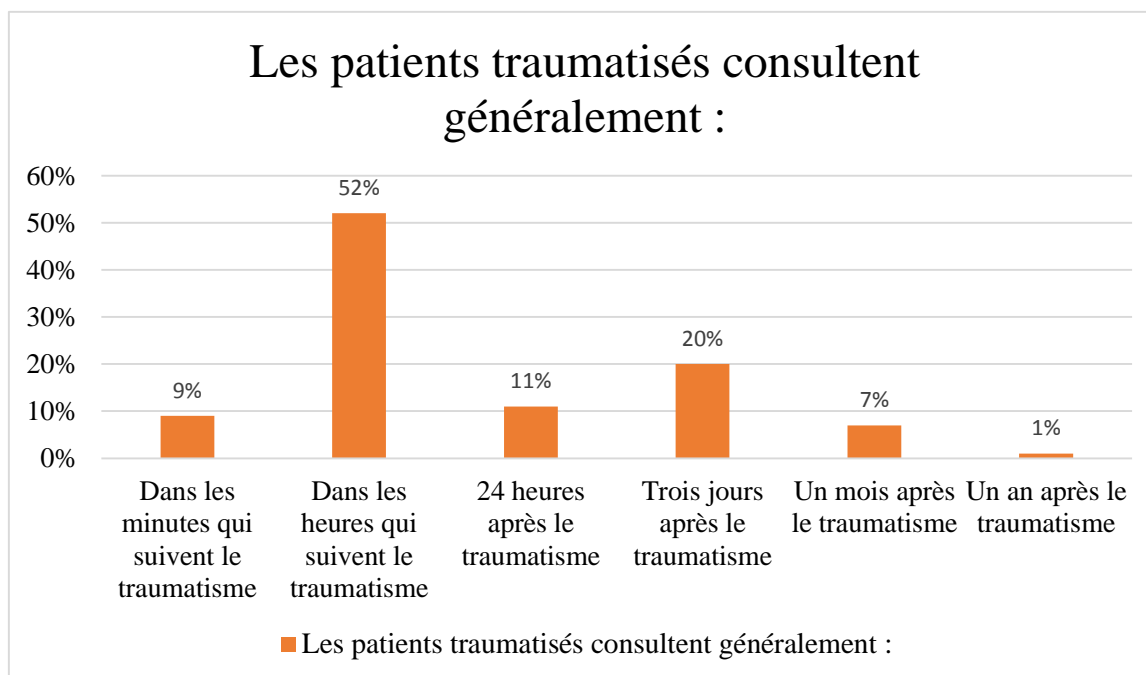


Figure 6-14 : Distribution des patients traumatisés selon le laps de temps écoulé entre l'accident et leur consultation.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

L'examen radiologique de 1ère intention :

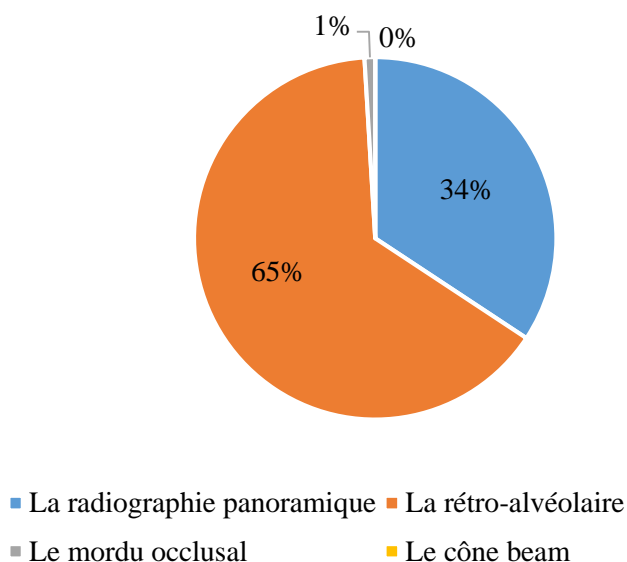


Figure 6-15 : Pourcentage global des examens radiologiques utilisés par les praticiens en 1^{ère} intention.

Les tests d'évaluation du statut pulpaire utilisés

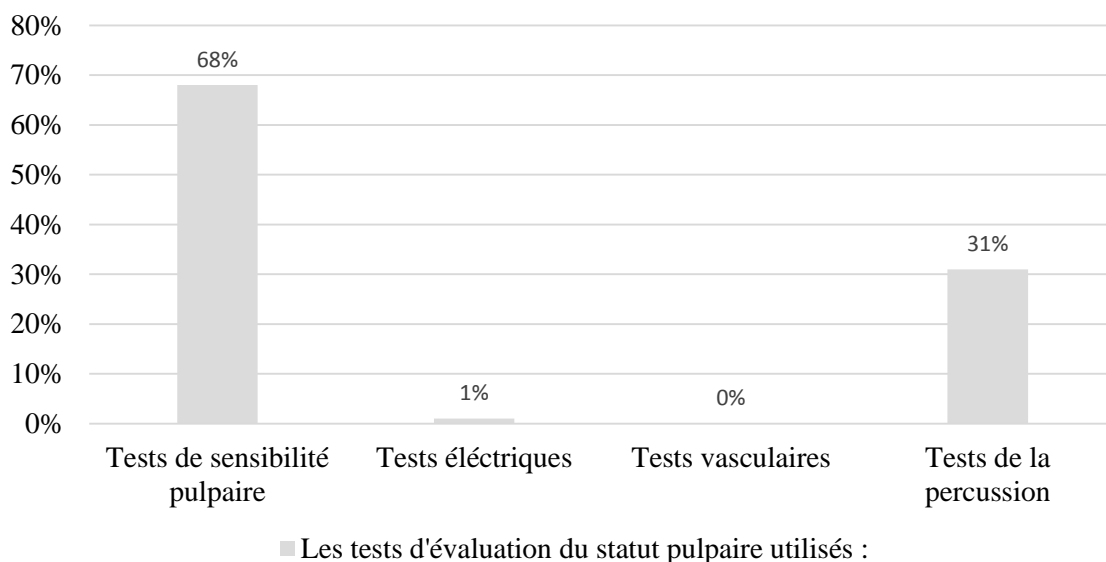


Figure 6-16 : Distribution globale des Test d'évaluation du statut pulpaire utilisés par les praticiens.

Prenez-vous des photos des lésions
traumatiques lors de la première
consultation ?

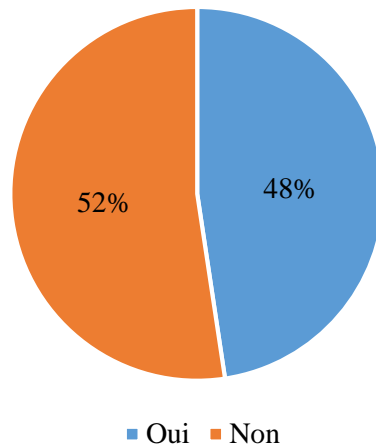


Figure 6-17 : Pourcentage global des praticiens concernant leur prise de photos des lésions traumatiques lors de la première consultation.

Etablissez-vous systématiquement un certificat
médical initial ?

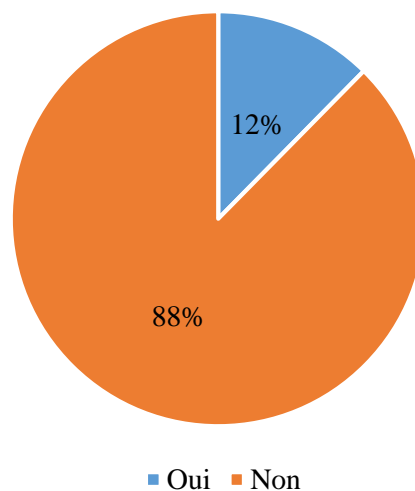


Figure 6-18 : Distribution globale des praticiens concernant leur rédaction systématique du certificat médical initial.

**Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes
alvéolodentaires**

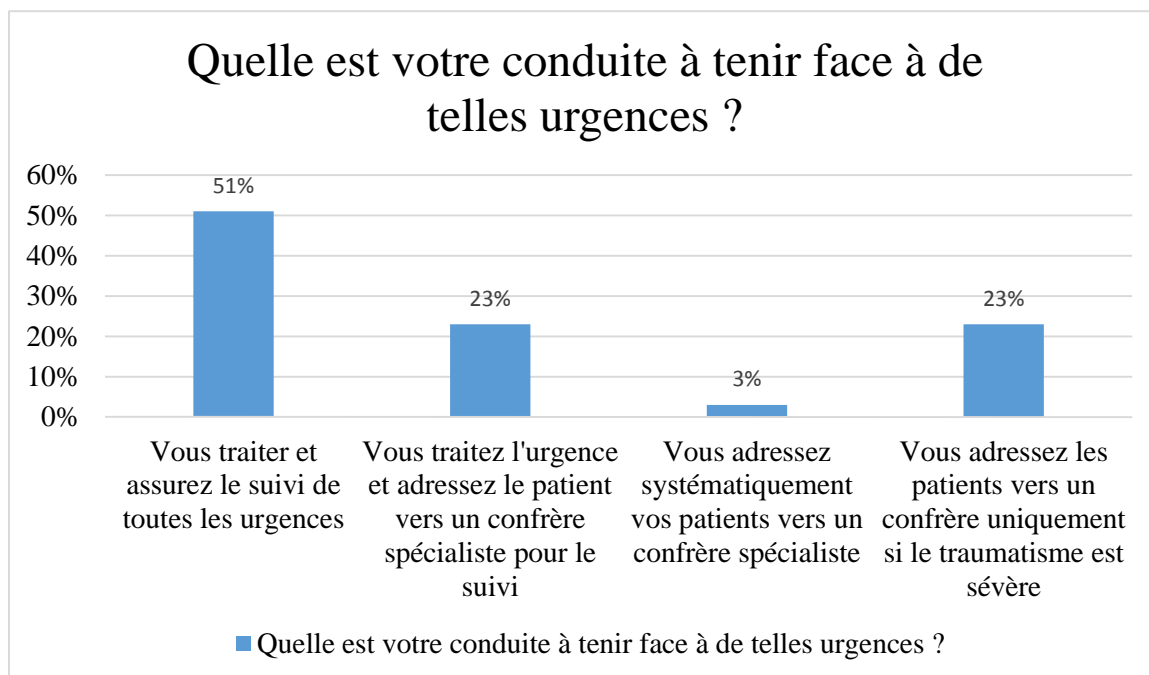


Figure 6-19 : Distribution globale des praticiens selon leurs attitudes face aux urgences traumatiques.

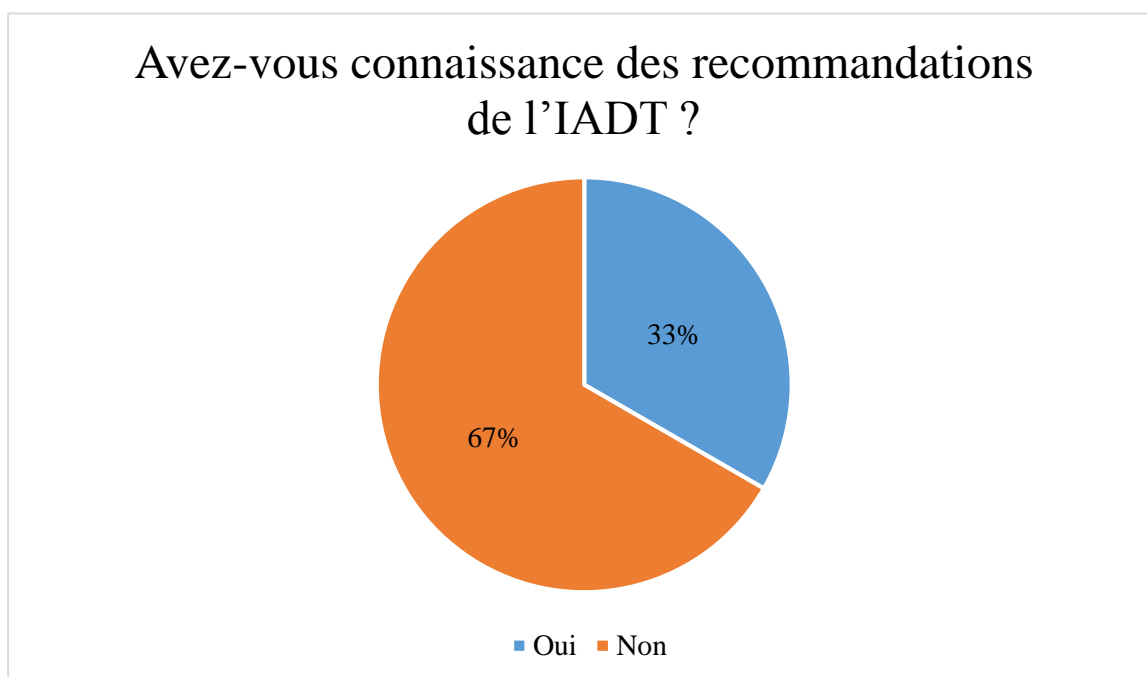


Figure 6-20 : Distribution globale des praticiens selon leur connaissance des recommandations de l'IADT.

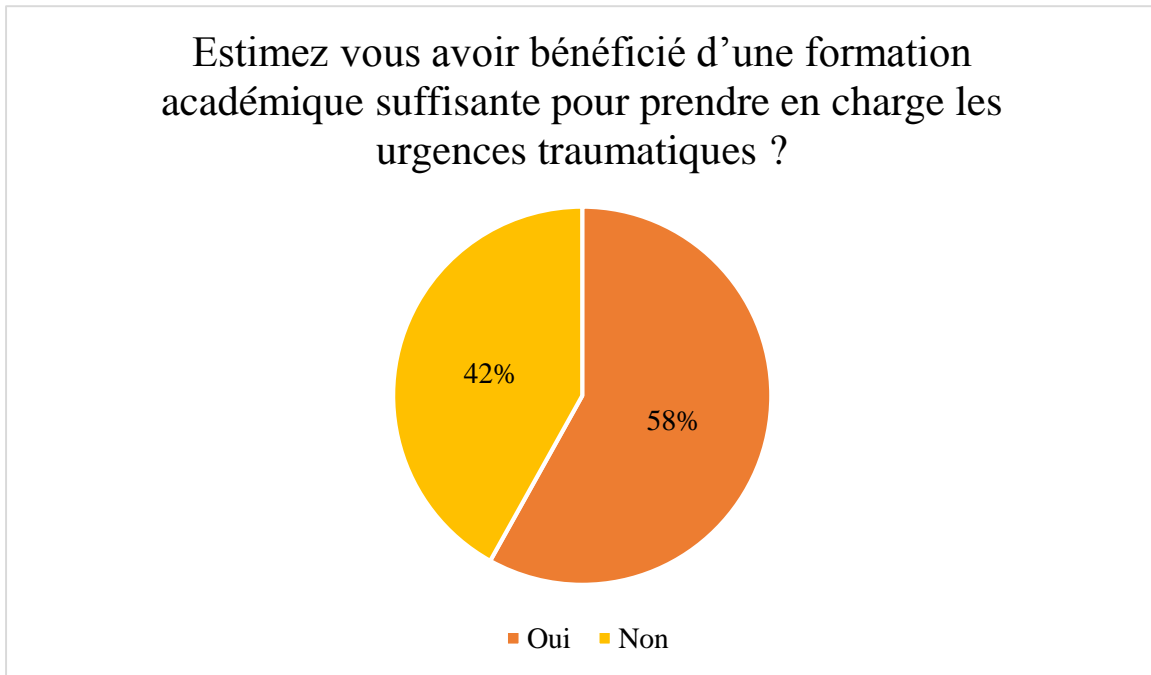


Figure 6-21 : Distribution globale des praticiens selon leurs avis concernant la formation académique qui ont bénéficié.

6.6 Discussion

Les TAD varient selon les pays où l'étude a été menée, dans notre enquête, on observe une fréquence des consultations au sein des cabinets dentaires pour un traumatisme d'une fois par mois.

Notre étude met en évidence une prévalence des traumatismes qui est plus élevée chez les garçons que chez les filles. Les résultats obtenus sont analogues à d'autres études menées par Baston (270), Abdelaziz et al (271) et plusieurs autres études (272–275). Ces traumatismes sont pertinents chez les garçons du fait qu'ils sont adeptes des sports violents et des rixes. D'autres études rapportent qu'il n'y a pas de différence significative entre les 2 sexes (21,25,32). Cette évolution est probablement liée à la généralisation des activités autrefois réservées au sexe masculin dans certains pays (1).

L'incidence des TAD s'avère plus importante chez les enfants âgés de 6 à 12 ans, selon notre étude. Elle correspond à la conclusion d'Altun et al (272) et quasi identique à d'autres recherches menées à travers le monde : Turquie, Inde, Chili, Australie, Iran, etc (268–274). Ceci dit que les jeunes enfants sont plus actifs et inconscients des risques.

Similaires à d'autres études (33,276,277), les chutes sont les causes les plus communes ; liés à l'acquisition de la marche chez les petits, les jeux de sociétés qui favorisent les contacts physiques.

Dans une étude menée par Choi et al. En Corée (274), 62.8% des enfants se présentent à la clinique dans les 24h qui suivent le traumatisme. Quant à notre étude, elle révèle 52% de cas qui consultent aussi tôt. Ce taux indique que notre société prend conscience de l'urgence à traiter ces traumatismes. Le type de TAD a une influence importante sur le moment de la consultation, Atabek et al (33) ont rapporté que 55,5% des patients se présentant à la consultation dans l'heure qui suit présentent une avulsion.

Chapitre 6 : Evaluation des prises en charge des traumatismes alvéolodentaires

Glendor (17) rapporte que la majorité des TAD sont liées à une seule dent. D'autres analyses menées par Caldas et Burgos (278) montrent un plus grand nombre de dents atteintes.

Dans notre étude et comme pour la majeure partie des études déjà effectuées, les dents les plus fréquemment atteintes par les TAD sont celles du bloc incisivo-canin supérieur cela peut être expliqué par leur position faisant office de pare-choc, d'autant plus les malpositions, les protrusions et les béances labiales font en sorte que ce groupe de dent soit plus touché par les traumatismes.

La fracture coronaire était la forme de TAD la plus rencontrée dans la présente étude (76%); similaire aux résultats de l'étude de Tapias et al (70) et les extrusions occupaient le second rang (6%). Presque similaire à l'étude de Hecova et coll qui ont observé que les extrusions représentaient 10% de tous les traumatismes alvéolo-dentaires (95).

En raison de la documentation approfondie de ces fractures, comprenant à la fois l'information clinique, des radiographies et des photographies cliniques, il est commode d'établir leurs diagnostics avec précision. Aujourd'hui, avec des outils de diagnostic les plus avancés et disponibles, tels que CBCT, il est possible d'avoir une image précise de la fracture dans les trois dimensions et la précision du diagnostic est beaucoup plus élevée [19]. L'incidence radiographique retro-alvéolaire a été malheureusement la plus réalisée et la plus accessible à 65% et cela au fait que la majorité des patients dans les pays en voie de développement sont des patients à faible revenu.

51% des praticiens prennent en charge la totalité des urgences traumatiques qui se présentent au cabinet. 23% déclarent adresser une partie de ces urgences à un confrère spécialiste pour les cas sévères, et 22% pour le suivi. Les 3% qui restent déclarent adresser systématiquement tout patient présentant quelconque traumatisme. La non prise en charge complète de ces traumatismes peut être expliquée par la méconnaissance des recommandations de l'IADT par 70% des praticiens et leurs estimations de ne pas avoir bénéficié d'une formation académique suffisante (58%).

Les écoles spécialisées doivent prendre en compte les déficits en matière de traumatologie dentaire. On doit mettre à la disposition des dentistes des formations adéquates, organiser régulièrement des journées pédagogiques et des séminaires.

Nous devons mettre tous les moyens pour mieux équiper nos praticiens pour une meilleure prise en charge de ces traumatismes qui constituent un problème de santé publique. Dans le cadre de la prévention, les pouvoirs publics sont un acteur important en matière de sensibilisation par l'audiovisuel, les ressources humaines, peuvent aider à réduire leur prévalence.

6.7 Conclusion

Le profil épidémioclinique des traumatismes alvéolo-dentaires aux cabinets dentaires algériens est celui d'un enfant de 6 à 12 ans de sexe masculin, présentant des fractures coronaires comme principale forme clinique, causée par des chutes. Pour améliorer le pronostic ; la poursuite de l'éducation de la population, et l'acquisition de connaissances spécialisées sur le diagnostic et le traitement des TAD par les professionnels dentaires seront les éléments clés.

Conclusion

Les traumatismes alvéolo-dentaires constituent des atteintes dont la prévalence et l'incidence sont relativement importantes notamment dans certaines catégories de la population. A chaque situation clinique correspond une atteinte différente des tissus dentaires et environnantes. La prise en charge de ces atteintes doit intervenir en urgence et peut être parfois délicate. La connaissance des dernières recommandations scientifiques et leur mise en application adéquate permettent généralement de mieux gérer ces cas et d'en améliorer le pronostic.

Les séquelles des traumatismes sont extrêmement variables, nous pouvons les réduire par un traitement adéquat et un suivi régulier. Cependant, il est encore préférable de les prévenir.

On ne soigne jamais un traumatisme mais un patient traumatisé physiquement et psychologiquement, auquel il faut offrir le meilleur traitement possible.

Bibliographie :

1. Chantal N. Traumatologie clinique : De la théorie à la pratique. Paris ,France: espace id; 2016. 384 p.
2. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. Dent Traumatol. août 2020;36(4):309-13.
3. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. févr 2012;28(1):2-12.
4. Waite IM, Strahan JD. Atlas de parodontie [Internet]. Paris: Editions CdP; 1992 [cité 20 mars 2021]. Disponible sur: <http://books.google.com/books?id=Y-tpAAAAMAAJ>
5. MARET D. Morphométrie haute résolution des germes dentaires : Evaluation du Cone Beam CT en tant qu'outil de mesure. [France]: l'Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2010.
6. Lasfargues J-J, Colon P, Vanherle G, Lambrechts P. Odontologie conservatrice et restauratrice. Tome 1, Tome 1,. Paris: Éditions CdP; 2009.
7. MASSOT C. Qualité de vie et traumatismes dentaires [texte (informatique)]. [France]; 2015.
8. Masson E. Traumatismes dentaires et alvéolaires [Internet]. EM-Consulte. [cité 26 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1097939/traumatismes-dentaires-et-alveolaires>
9. AUDE A. Les traumatismes du secteur antérieur chez l'enfant et l'adolescent: rôle et responsabilité de l'odontologiste [Internet]. [France]: université Paris Descartes , faculté de chirurgie dentaire; 2017 [cité 1 avr 2020]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01726018>
10. Vallaey K, Chevalier V, Arbab-Chirani R. Traumatisme dentaire. :25.
11. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth, 4th Edition | Wiley [Internet]. Wiley.com. [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.wiley.com/en-us/Textbook+and+Color+Atlas+of+Traumatic+Injuries+to+the+Teeth%2C+4th+Edition-p-9781118699904>
12. Gassner R, Bösch R, Tuli T, Emshoff R. Prevalence of dental trauma in 6000 patients with facial injuries: implications for prevention. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. janv 1999;87(1):27-33.
13. Santos SE, Marchiori EC, Soares AJ, Asprino L, de Souza Filho FJ, de Moraes M, et al. A 9-year retrospective study of dental trauma in Piracicaba and neighboring regions in the State of São Paulo, Brazil. J Oral Maxillofac Surg. août 2010;68(8):1826-32.
14. Hickey BM, Schoch EA, Bigeard L, Musset AM. Complications following oral piercing. A study among 201 young adults in Strasbourg, France. Community Dent Health. mars 2010;27(1):35-40.
15. Abbott P, Heah SYS. Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. Aust Dent J. déc 2009;54(4):326-33.
16. N U, T K, Y I, K I, Y M, S I, et al. [Dental injury associated with general anesthesia and the preventive measures]. Masui. 1 mai 2010;59(5):597-603.
17. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries--a 12 year review of the literature. Dent Traumatol. déc 2008;24(6):603-11.

18. Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, Prah-Andersen B. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod.* oct 1999;21(5):503-15.
19. Petti S. Over two hundred million injuries to anterior teeth attributable to large overjet: a meta-analysis. *Dent Traumatol.* févr 2015;31(1):1-8.
20. Norton E, O'Connell AC. Traumatic dental injuries and their association with malocclusion in the primary dentition of Irish children. *Dent Traumatol.* févr 2012;28(1):81-6.
21. Aldrigui JM, Jabbar NS, Bonecker M, Braga MM, Wanderley MT. Trends and associated factors in prevalence of dental trauma in Latin America and Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol.* févr 2014;42(1):30-42.
22. Traumatismes dentaires - Du diagnostic au traitement [Internet]. [cité 26 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.livres-medicaux.com/traumatismes-dentaires-du-diagnostic-au-traitement.html>
23. Corrêa-Faria P, Martins CC, Bönecker M, Paiva SM, Ramos-Jorge ML, Pordeus IA. Absence of an association between socioeconomic indicators and traumatic dental injury: a systematic review and meta-analysis. *Dent Traumatol.* août 2015;31(4):255-66.
24. Bendo CB, Scarpelli AC, Vale MPP, Araújo Zarzar PMP. Correlation between socioeconomic indicators and traumatic dental injuries: a qualitative critical literature review. *Dent Traumatol.* août 2009;25(4):420-5.
25. Goettems ML, Torriani DD, Hallal PC, Correa MB, Demarco FF. Dental trauma: prevalence and risk factors in schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol.* déc 2014;42(6):581-90.
26. Ostergaard BH, Andreasen JO, Ahrensburg SS, Poulsen S. An analysis of pattern of dental injuries after fall accidents in 0- to 2-year-old children - does the use of pacifier at the time of injury make a difference? *Int J Paediatr Dent.* sept 2011;21(5):397-400.
27. Yam AA, Diop F, Faye M, Tamba-Ba A, Ba I. Les complications des traumatismes des dents temporaires : évaluations clinique et radiographique. Perspectives de prise en charge et de prévention : à propos de 4 cas. *Odontostomatol Trop* 2000;89:5-9.
28. Bertrand JC, Menard P. Traumatismes dentaires et alvéolaires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie, 22-067-A-05, 1991 : 11p.
29. Al-Asfour A, Andersson L. The effect of a leaflet given to parents for first aid measures after tooth avulsion. *Dent Traumatol.* oct 2008;24(5):515-21.
30. Handbook of Pediatric Dentistry : Angus C. Cameron : 9780723436959 [Internet]. [cité 20 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.bookdepository.com/Handbook-Pediatric-Dentistry-Angus-C-Cameron/9780723436959>
31. GOMEZ DE SEDRON J. Les traumatismes dentaires chez l'enfant : prévenir la perte de chance par l'éducation du public [Internet]. [France]: Paris Descartes; 2019. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02102928>
32. Singh G, Garg S, Damle SG, Dhindsa A, Kaur A, Singla S. A Study of Sports Related Occurrence of Traumatic Orofacial Injuries and Associated Risk Factors in High School Students in North India. *Asian J Sports Med* [Internet]. sept 2014 [cité 20 mars 2021];5(3). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267491/>
33. Atabek D, Alaçam A, Aydıntuğ I, Konakoğlu G. A retrospective study of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol.* avr 2014;30(2):154-61.

34. Pediatric Dentistry: A Clinical Approach, 2nd Edition | Wiley [Internet]. Wiley.com. [cité 20 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.wiley.com/en-us/Pediatric+Dentistry%3A+A+Clinical+Approach%2C+2nd+Edition-p-9781118687192>
35. Ilija E, Metcalfe K, Heffernan M. Prevalence of dental trauma and use of mouthguards in rugby union players. *Aust Dent J.* déc 2014;59(4):473-81.
36. Tardif A., Misino J., Péron J.-M. Traumatismes dentaires et alvéolaires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie, 22-067-A-05, 2004, Médecine buccale, 28-390-C-10, 2008.
37. Welbury, Richard R. / Gregg, Terry A. | Managing Dental Trauma in Practice | Quintessence Publishing Company, Ltd. [Internet]. [cité 10 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.quintessence-publishing.com/gbr/en/product/managing-dental-trauma-in-practice>
38. Shobha Tandon. Text book of Pedodontics. 2nd edition, India: Paras, 2009.
39. Le tétanos [Internet]. [cité 14 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.secourisme.net/spip.php?article4>
40. Finck B. Traumatismes alvéolo-dentaires de la dent permanente : incidences pulpaire et parodontales, étude rétrospective sur 30 ans. [Thèse d'exercice, Chirurgie dentaire]. Université Lille 2; 2015.
41. www.dentaltraumaguide.org. 2010. Dernière édition: 07-01- 2014.
42. Masson E. Examen d'un traumatisé facial [Internet]. EM-Consulte. [cité 17 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/194145/examen-d-un-traumatise-facial>
43. Manuel d'implantologie clinique (3e édition) [Internet]. [cité 10 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.editionsmdp.fr/actualites/actualites/focus/manuel-d-implantologie-clinique-3e-edition.html>
44. Olivé J, Aparicio C. Periotest method as a measure of osseointegrated oral implant stability. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990;5(4):390-400.
45. The Periotest in traumatology. Part I. Does it have the properties necessary for use as a clinical device and can the measurements be interpreted? - PubMed [Internet]. [cité 23 avr 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12848715/>
46. Berthold C, Holst S, Schmitt J, Goellner M, Petschelt A. An evaluation of the Periotest method as a tool for monitoring tooth mobility in dental traumatology. *Dent Traumatol.* avr 2010;26(2):120-8.
47. Mackie I, Ghrebi S, Worthington H. Measurement of tooth mobility in children using the periotest. *Endod Dent Traumatol.* juin 1996;12(3):120-3.
48. Zunzarren R, Dupuis V. Guide clinique d'odontologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2014.
49. Jafarzadeh H, Abbott PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *Int Endod J.* sept 2010;43(9):738-62.
50. OUCOD oral histology practical chapter 4 pulp Flashcards - Cram.com [Internet]. [cité 9 déc 2014]. Disponible sur: <http://www.cram.com/flashcards/oucod-oral-histology-practicalchapter-4-pulp-1734573>.
51. Raslan N, Wetzel W-E. Exposed human pulp caused by trauma and/or caries in primary dentition: a histological evaluation. *Dent Traumatol.* juin 2006;22(3):145-53.

52. Jafarzadeh H, Rosenberg PA. Pulse oximetry: review of a potential aid in endodontic diagnosis. *J Endod.* mars 2009;35(3):329-33.
53. Bastos JV, Goulart EMA, de Souza Côrtes MI. Pulpal response to sensibility tests after traumatic dental injuries in permanent teeth. *Dent Traumatol.* juin 2014;30(3):188-92.
54. Kahan RS, Gulabivala K, Snook M, Setchell DJ. Evaluation of a pulse oximeter and customized probe for pulp vitality testing. *J Endod.* mars 1996;22(3):105-9.
55. Evans D, Reid J, Strang R, Stirrups D. A comparison of laser Doppler flowmetry with other methods of assessing the vitality of traumatised anterior teeth. *Endod Dent Traumatol.* déc 1999;15(6):284-90.
56. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dental Traumatology.* 2020;36(4):314-30.
57. Fulling HJ, Andreasen JO. Influence of maturation status and tooth type of permanent teeth upon electrometric and thermal pulp testing. *Scand J Dent Res.* sept 1976;84(5):286-90.
58. Alghaithy RA, Qualtrough AJE. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review. *Int Endod J.* févr 2017;50(2):135-42.
59. Gopikrishna V, Pradeep G, Venkateshbabu N. Assessment of pulp vitality: a review. *Int J Paediatr Dent.* janv 2009;19(1):3-15.
60. Vaghela DJ, Sinha AA. Pulse oximetry and laser doppler flowmetry for diagnosis of pulpal vitality. *Journal of Interdisciplinary Dentistry.* 1 janv 2011;1(1):14.
61. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Comparison of electrical, thermal, and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. *J Endod.* mai 2007;33(5):531-5.
62. Hernandez G., Ifi-Naulin C., Machtou P. Traumatismes alvéolodentaires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Traité de Médecine Akos*, 7-1122, 2010.
63. Kullman L, Al Sane M. Guidelines for dental radiography immediately after a dento-alveolar trauma, a systematic literature review. *Dent Traumatol.* juin 2012;28(3):193-9.
64. Cavezian R, Pasquet G. Evolution de la perception des rayons X: de la fascination à la suspicion. de l'endobuccal au « cone beam ». In: Hodez C, Bravetti P, editors, *Imagerie dento-maxillo-faciale par faisceau conique « cone beam »*. Montpellier :Sauramps Médical; 2010. p. 9-24.
65. Kakli H, Cingi C, Ay Y, Oghan F, Ozer T, Kaya E, Use of cone beam computed tomography in otolaryngologic treatment. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012; 269: 711-20.
66. Cohenca N, Silberman A. Contemporary imaging for the diagnosis and treatment of traumatic dental injuries: A review. *Dent Traumatol.* oct 2017;33(5):321-8.
67. Cohenca N, Simon JH, Roges R, Morag Y, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. *Dent Traumatol.* avr 2007;23(2):95-104.
68. Fuss Z, Trowbridge H, Bender IB, Rickoff B, Sorin S. Assessment of reliability of electrical and thermal pulp testing agents. *J Endod.* juill 1986;12(7):301-5.
69. May JJ, Cohenca N, Peters OA. Contemporary management of horizontal root fractures to the permanent dentition: diagnosis--radiologic assessment to include cone-beam computed tomography. *Pediatr Dent.* avr 2013;35(2):120-4.

70. Tapias MA, Jiménez-García R, Lamas F, Gil AA. Prevalence of traumatic crown fractures to permanent incisors in a childhood population: Móstoles, Spain. *Dent Traumatol.* juin 2003;19(3):119-22.
71. Andreasen FM, Norén JG, Andreasen JO, Engelhardt S, Lindh-Strömberg U. Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: a multicenter clinical study. *Quintessence Int.* oct 1995;26(10):669-81.
72. D de LM, Jf M, Ms de M, VI L, F ML. Reattachment of fractured fragment of an anterior tooth: case report and nine-year follow-up. *Gen Dent.* 1 sept 2011;59(5):e192-5.
73. Yilmaz Y, Guler C, Sahin H, Eyuboglu O. Evaluation of tooth-fragment reattachment: a clinical and laboratory study. *Dent Traumatol.* août 2010;26(4):308-14.
74. Farik B, Munksgaard EC, Andreasen JO, Kreiborg S. Drying and rewetting anterior crown fragments prior to bonding. *Endod Dent Traumatol.* juin 1999;15(3):113-6.
75. Arhun N, Onay EO, Ungor M. Rehydration of a reattached fractured tooth fragment after prolonged dehydration. *Gen Dent.* juin 2012;60(3):e173-177.
76. Shirani F, Sakhaei Manesh V, Malekipour MR. Preservation of coronal tooth fragments prior to reattachment. *Aust Dent J.* sept 2013;58(3):321-5.
77. Bhargava M, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of various materials and tooth preparation designs used for reattachment of fractured incisors. *Dent Traumatol.* oct 2010;26(5):409-12.
78. Munksgaard EC, Højtved L, Jørgensen EH, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. *Endod Dent Traumatol.* avr 1991;7(2):73-7.
79. Demarco FF, Fay R-M, Pinzon LM, Powers JM. Fracture resistance of re-attached coronal fragments--influence of different adhesive materials and bevel preparation. *Dent Traumatol.* juin 2004;20(3):157-63.
80. Reis A, Kraul A, Francci C, de Assis TGR, Crivelli DD, Oda M, et al. Re-attachment of anterior fractured teeth: fracture strength using different materials. *Oper Dent.* déc 2002;27(6):621-7.
81. Stellini E, Stomaci D, Stomaci M, Petrone N, Favero L. Fracture strength of tooth fragment reattachments with postpone bevel and overcontour reconstruction. *Dent Traumatol.* juin 2008;24(3):283-8.
82. Stellini E, Stomaci D, Zuccon A, Bressan E, Ferro R, Petrone N, et al. Tooth fragment reattachment through the use of a nanofilled composite resin. *Eur J Paediatr Dent.* juin 2010;11(2):77-81.
83. Chazine M, Sedda M, Ounsi HF, Paragliola R, Ferrari M, Grandini S. Evaluation of the fracture resistance of reattached incisal fragments using different materials and techniques. *Dent Traumatol.* févr 2011;27(1):15-8.
84. Bruch J. La stratification en antérieur: le point en 2013. [Thèse d'exercice]. Toulouse, France : Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2013.
85. Pélissier B, MCU-PH UFR d'Odontologie de Montpellier 1. Réussir sa stratification antérieure. 2014.
86. Bazos P, Magne P. Bio-Emulation: Biomimetically Emulating Nature Utilizing a HistoAnatomic approach; Structural Analysis. *Eur J Esthet Dent.* 2011;6(1):8-19.

87. BASSIN N., SAKOUT M., ABDALLAOUI F. La stratification en résines composites. *Journal de l'ordre des dentistes du Quebec*, 49(4), aout/septembre 2012.
88. VANINI L. Conservative restorations that mimic nature: a step-by-step anatomical stratification technique. *Journal of cosmetic dentistry*, 26(3), 2010.
89. VANINI L. Technique de stratification anatomique, restaurations en résine composite des secteurs antérieurs. *L'information dentaire*, 37, novembre 2006.
90. KUHN G., COLON P. Composites antérieurs: technique de stratification simplifiée. *Réalités cliniques*, 14(4), 2003.
91. KOUBI S., FAUCHER A. Restaurations antérieures directes en résine composite: des méthodes classiques à la stratification. EMC Elsevier SAS Odontologie, 2005.
92. VANINI L., MANGANI F., KLIMOVSKAIA O. Conservative restoration of anterior teeth. *ACME*, 2005.
93. GOCKCE H.S., PISKIN B., CEYHAN D. et coll. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *Journal of prosthetic dentistry*, 103, 2010.
94. PELISSIER B., CASTANY E., CHAZEL C. et coll. Stratification antérieure avec un nouveau matériau de restauration. *L'information dentaire*, 34, 2005.
95. Hecova H, Tzigkounakis V, Merglova V, Netolicky J. A retrospective study of 889 injured permanent teeth. *Dent Traumatol.* déc 2010;26(6):466-75.
96. Ravn JJ. Follow-up study of permanent incisors with enamel-dentin fractures after acute trauma. *Scand J Dent Res.* oct 1981;89(5):355-65.
97. Borssén E, Holm AK. Treatment of traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol.* déc 2000;16(6):276-81.
98. Essentials of Traumatic Injuries to the Teeth: A Step-by-Step Treatment Guide, 2nd Edition | Wiley [Internet]. Wiley.com. [cité 19 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.wiley.com/en-us/Essentials+of+Traumatic+Injuries+to+the+Teeth%3A+A+Step+by+Step+Treatment+Guide%2C+2nd+Edition-p-9781444327199>
99. Urgences odontologiques - Vianney Descroix, Rafael Toledo-Arenas [Internet]. [cité 19 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.furet.com/livres/urgences-odontologiques-vianney-descroix-9782294707353.html>
100. Aggarwal V, Logani A, Shah N. Complicated crown fractures - management and treatment options. *Int Endod J.* août 2009;42(8):740-53.
101. LE VEEL thibaut. Vers une meilleure prise en charge des traumatismes bucco-dentaires survenus lors d'un match de football [Internet] [thèse de doctorat de chirurgie dentaire]. [france]: université de lille; 2018. Disponible sur: <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/7574a93c-00a3-4867-8c00-9633a0e37497>
102. Qudeimat MA, Barrieshi-Nusair KM, Owais AI. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *Eur Arch Paediatr Dent.* juin 2007;8(2):99-104.

103. Caprioglio A, Conti V, Caprioglio C, Caprioglio D. A long-term retrospective clinical study on MTA pulpotomies in immature permanent incisors with complicated crown fractures. *Eur J Paediatr Dent.* mars 2014;15(1):29-34.
104. Cem Güngör H, Uysal S, Altay N. A retrospective evaluation of crown-fractured permanent teeth treated in a pediatric dentistry clinic. *Dent Traumatol.* août 2007;23(4):211-7.
105. ROSEDEL C. LA REVITALISATION PULPAIRE: LE POINT EN 2018. [France]: UNIVERSITÉ TOULOUSE III- PAUL SABATIER FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE; 2018.
106. Odontologie conservatrice et Endodontie-Odontologie prothétique [Internet]. [cité 10 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.maloine.fr/odontologie-conservatrice-et-endodontie-odontologie-prothetique.html>
107. dumolié, Caroline. « Conserver la vitalité pulpaire en cas de lésion carieuse profonde: intérêts et principes ». Exercice, Université Toulouse III - Paul Sabatier, 2016. <http://thesesante.ups-tlse.fr/1337/>.
108. Bougherbal Z, Merakeb T, Boudraa A. LES TRAUMATISMES ALVEOLO DENTAIRES. OPU. Algérie; 2016. 56 p.
109. Goupy L – Risques liés à l'utilisation de l'hydroxyde de calcium sur le long terme. *L'information dentaire* 2008 ; (16) : 813-817.
110. Nagaraja Shruthi¹, MDS, Mathew Sylvia², MDS, KS Madhu³, MDS. Is revascularization panacea for immature necrotic teeth?? *Journal of Dental & Oro-facial Research* Vol 11, Issue 1. Jan-Jun 2015JDOR. MSRUSA41.
111. Bogen G, Kuttler S. Mineral trioxide aggregate obturation: a review and case series. *J Endod.* juin 2009;35(6):777-90.
112. John A, Hegde AM, Shetty P, Shetty S. Revascularization of an Immature Permanent Central Incisor with Complicated Crown Root Fracture: A Case Report. *Int J Clin Pediatr Dent.* févr 2019;12(1):59-63.
113. Dogan MC, Akgun EO, Yoldas HO. Adhesive tooth fragment reattachment with intentional replantation: 36-month follow-up. *Dent Traumatol.* juin 2013;29(3):238-42.
114. Tsukiboshi M, Schmelzeisen R, Hellwig E. Traitements des traumatismes dentaires. Quintessence International. Paris; 2002. 125 p.
115. Spinaz E, Altana M. A new classification for crown fractures of teeth. *J Clin Pediatr Dent.* 2002;26(3):225-31.
116. Andreasen JO. Traumatic Injuries of the teeth. Copenhagen: Munksgaard; 1981:151-95.
117. Bakland LK. Revisiting traumatic pulpal exposure: materials, management principles, and techniques. *Dent Clin North Am.* oct 2009;53(4):661-73, v-vi.
118. Weisleder R, Benitez CR. Maturogenesis: is it a new concept? *J Endod.* nov 2003;29(11):776-8.
119. Patel R, Cohenca N. Maturogenesis of a cariously exposed immature permanent tooth using MTA for direct pulp capping: a case report. *Dent Traumatol.* déc 2006;22(6):328-33.
120. Padbury A, Eber R, Wang H-L. Interactions between the gingiva and the margin of restorations. *J Clin Periodontol.* mai 2003;30(5):379-85.
121. Planciunas L, Puriene A, Mackeviciene G. Surgical lengthening of the clinical tooth crown. *Stomatologija.* 2006;8(3):88-95.

122. Baratieri L, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA et al. Tooth fragment reattachment. In: Baratieri L, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA et al. (ed.). Direct adhesive restorations on fractured anterior teeth. Translated from the 2nd Brazilian edn Sao Paulo: Quintessence Books; 1998:134-205.
123. Villat C, Machtou P, Naulin-Ifi C. Multidisciplinary approach to the immediate esthetic repair and long-term treatment of an oblique crown-root fracture. *Dent Traumatol.* févr 2004;20(1):56-60.
124. Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol.* juin 2002;18(3):103-15.
125. Macedo GV, Ritter AV. Essentials of rebonding tooth fragments for the best functional and esthetic outcomes. *Pediatr Dent.* avr 2009;31(2):110-6.
126. de Castro JCM, Poi WR, Pedrini D, Tiveron ARF, Brandini DA, de Castro MAM. Multidisciplinary approach for the treatment of a complicated crown-root fracture in a young patient: a case report. *Quintessence Int.* oct 2011;42(9):729-35.
127. Palomo F, Kopczyk RA. Rationale and methods for crown lengthening. *J Am Dent Assoc.* févr 1978;96(2):257-60.
128. Güngör HC. Management of crown-related fractures in children: an update review. *Dent Traumatol.* avr 2014;30(2):88-99.
129. Pontoriero R, Celenza F, Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1987;7(5):30-43.
130. Tegsjö U, Valerius-Olsson H, Frykholm A, Olgart K. Clinical evaluation of intra-alveolar transplantation of teeth with cervical root fractures. *Swed Dent J.* 1987;11(6):235-50.
131. Surgical extrusion as a treatment option for crown-root fracture in permanent anterior teeth: a systematic review - PubMed [Internet]. [cité 23 mars 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23802693/>
132. Elkhadem A, Mickan S, Richards D. Adverse events of surgical extrusion in treatment for crown-root and cervical root fractures: a systematic review of case series/reports. *Dent Traumatol.* févr 2014;30(1):1-14.
133. Caliřkan MK, Türkün M, Gomel M. Surgical extrusion of crown-root-fractured teeth: a clinical review. *Int Endod J.* mars 1999;32(2):146-51.
134. Sharma A, Oberoi SS, Saxena S. Submergence of vital roots for the preservation of residual ridge: a clinical study. *Oral Health Prev Dent.* 2012;10(3):259-65.
135. Rodd HD, Davidson LE, Livesey S, Cooke ME. Survival of intentionally retained permanent incisor roots following crown root fractures in children. *Dent Traumatol.* avr 2002;18(2):92-7.
136. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, Andreasen JO. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Oxford, UK; Ames, Iowa: Blackwell Munksgaard; 2007.
137. Majorana A, Pasini S, Bardellini E, Keller E. Clinical and epidemiological study of traumatic root fractures. *Dent Traumatol.* avr 2002;18(2):77-80.
138. Caliřkan MK, Pehlivan Y. Prognosis of root-fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol.* juin 1996;12(3):129-36.
139. Rajab LD. Traumatic dental injuries in children presenting for treatment at the Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Jordan, 1997-2000. *Dent Traumatol.* févr 2003;19(1):6-11.

140. Soares C-D, Carvalho R-A, Carvalho K-A, Carvalho M-G, Almeida O-P. Letter to Editor: Oral lesions in a patient with Covid-19. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 1 juill 2020;25(4):e563-4.
141. Urgences en cariologie, endodontie et médecine-dentaire pédiatrique [Internet]. [cité 9 avr 2021]. Disponible sur: <https://books.apple.com/fr/book/urgences-en-cariologie-endodontie-et-m%C3%A9decine-dentaire/id964145507>
142. Welbury R, Kinirons MJ, Day P, Humphreys K, Gregg TA. Outcomes for root-fractured permanent incisors: a retrospective study. *Pediatr Dent*. avr 2002;24(2):98-102.
143. Andreasen FM, Andreasen JO, Bayer T. Prognosis of root-fractured permanent incisors--prediction of healing modalities. *Endod Dent Traumatol*. févr 1989;5(1):11-22.
144. Jacobsen I, Kerekes K. Diagnosis and treatment of pulp necrosis in permanent anterior teeth with root fracture. *Scand J Dent Res*. oct 1980;88(5):370-6.
145. Bornstein MM, Wölner-Hanssen AB, Sendi P, von Arx T. Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. *Dent Traumatol*. déc 2009;25(6):571-7.
146. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures - PubMed [Internet]. [cité 24 mars 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19272806/>
147. Comparison of intraoral radiography and cone-beam computed tomography for the detection of horizontal root fractures: an in vitro study - PubMed [Internet]. [cité 24 mars 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23397452/>
148. Feiglin B. Clinical management of transverse root fractures. *Dent Clin North Am*. janv 1995;39(1):53-78.
149. Andreasen FM. Pulpal healing after luxation injuries and root fracture in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol*. juin 1989;5(3):111-31.
150. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejàre I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. *Dent Traumatol*. août 2004;20(4):203-11.
151. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejàre I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 1. Effect of pre-injury and injury factors such as sex, age, stage of root development, fracture type, location of fracture and severity of dislocation. *Dent Traumatol*. août 2004;20(4):192-202.
152. Cvek M, Tsilingaridis G, Andreasen JO. Survival of 534 incisors after intra-alveolar root fracture in patients aged 7-17 years. *Dent Traumatol*. août 2008;24(4):379-87.
153. Endodontics: Colleagues for excellence-Cracking the cracked tooth code. Chicago, IL: American Association of Endodontists; 2008. Fall-Winter. American Association of Endodontists.
154. Wang P, He W, Sun H, Lu Q, Ni L. Detection of vertical root fractures in non-endodontically treated molars using cone-beam computed tomography: a report of four representative cases. *Dent Traumatol*. août 2012;28(4):329-33.
155. SID.ir | DIAGNOSTIC ACCURACY OF CONVENTIONAL, DIGITAL AND CONE BEAM CT IN VERTICAL ROOT FRACTURE DETECTION [Internet]. [cité 17 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=244066>

156. Doğan M-S, Callea M, Kusdhany LS, Aras A, Maharani D-A, Mandasari M, et al. The Evaluation of Root Fracture with Cone Beam Computed Tomography (CBCT): An Epidemiological Study. *J Clin Exp Dent*. janv 2018;10(1):e41-8.
157. Tsesis I, Rosen E, Tamse A, Taschieri S, Kfir A. Diagnosis of Vertical Root Fractures in Endodontically Treated Teeth Based on Clinical and Radiographic Indices: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*. 1 sept 2010;36(9):1455-8.
158. Tamse A. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: diagnostic signs and clinical management. *Endodontic Topics*. 2006;13(1):84-94.
159. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth - Tamse - 1988 - *Dental Traumatology* - Wiley Online Library [Internet]. [cité 17 juin 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-9657.1988.tb00321.x>
160. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *Journal of Endodontics*. 1 juill 1999;25(7):506-8.
161. Walton RE, Tamse A. Diagnosis of Vertical Root Fractures. In: Tamse A, Tsesis I, Rosen E, éditeurs. *Vertical Root Fractures in Dentistry* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2015 [cité 17 juin 2021]. p. 49-65. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/978-3-319-16847-0_4
162. Fuss Z, Lustig J, Katz A, Tamse A. An Evaluation of Endodontically Treated Vertical Root Fractured Teeth: Impact of Operative Procedures. *Journal of Endodontics*. 1 janv 2001;27(1):46-8.
163. PradeepKumar AR, Shemesh H, Jothilatha S, Vijayabharathi R, Jayalakshmi S, Kishen A. Diagnosis of Vertical Root Fractures in Restored Endodontically Treated Teeth: A Time-dependent Retrospective Cohort Study. *Journal of Endodontics*. 1 août 2016;42(8):1175-80.
164. Walton RE, Michelich RJ, Smith GN. The histopathogenesis of vertical root fractures. *Journal of Endodontics*. 1 févr 1984;10(2):48-56.
165. New Approach in the Management of Vertical Root Fracture with the Help of Biodentine and CBCT [Internet]. [cité 17 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/crid/2020/2806324/>
166. Hermann NV, Lauridsen E, Ahrensburg SS, Gerds TA, Andreasen JO. Periodontal healing complications following concussion and subluxation injuries in the permanent dentition: a longitudinal cohort study. *Dent Traumatol*. oct 2012;28(5):386-93.
167. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Subluxation. In: *Traumatic dental injuries: a manual*. Oxford: Blackwell/Munksgaard; 2003:40-1.
168. Andreasen FM, Pedersen BV. Prognosis of luxated permanent teeth--the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol*. déc 1985;1(6):207-20.
169. Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO. Combination injuries 2. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with subluxation injuries and concomitant crown fractures. *Dent Traumatol*. oct 2012;28(5):371-8.
170. Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries. A clinical study of 1,298 cases. *Scand J Dent Res*. 1970;78(4):329-42.
171. Crona-Larsson G, Norén JG. Luxation injuries to permanent teeth -- a retrospective study of etiological factors. *Endod Dent Traumatol*. août 1989;5(4):176-9.

172. The Prognosis for Young Teeth Loosened After Mechanical Injuries: *Acta Odontologica Scandinavica*: Vol 18, No 2 [Internet]. [cité 25 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00016356009003006>
173. Andreasen JO, Andreasen FM. *Essentials of Traumatic Injuries to the Teeth*. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard and Mosby; 2000:9-154.
174. Ritwik P, Massey C, Hagan J. Epidemiology and outcomes of dental trauma cases from an urban pediatric emergency department. *Dent Traumatol. avr* 2015;31(2):97-102.
175. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol. avr* 2007;23(2):66-71.
176. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Keny DJ, Trope M, Sigurdsson A et al. International Association of dental International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28(1):2-12. Erratum in: *Dent Traumatol.* 2012;28(6):499.
177. Musselwhite JM, Klitzman B, Maixner W, Burkes EJ. Laser Doppler flowmetry: a clinical test of pulpal vitality. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* oct 1997;84(4):411-9.
178. Humphreys K, Al Badri S, Kinirons M, Welbury RR, Cole BOI, Bryan R a. E, et al. Factors affecting outcomes of traumatically extruded permanent teeth in children. *Pediatr Dent.* oct 2003;25(5):475-8.
179. Lee R, Barrett EJ, Kenny DJ. Clinical outcomes for permanent incisor luxations in a pediatric population. II. Extrusions. *Dent Traumatol.* oct 2003;19(5):274-9.
180. Day PF, Duggal MS. The role for « reminders » in dental traumatology: 3. The minimum data set that should be recorded for each type of dento-alveolar trauma - a review of existing evidence. *Dent Traumatol.* oct 2006;22(5):258-64.
181. Andreasen FM, Zhijie Y, Thomsen BL. Relationship between pulp dimensions and development of pulp necrosis after luxation injuries in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol.* juin 1986;2(3):90-8.
182. Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO. Combination injuries 3. The risk of pulp necrosis in permanent teeth with extrusion or lateral luxation and concomitant crown fractures without pulp exposure. *Dent Traumatol.* oct 2012;28(5):379-85.
183. Andreasen FM, Zhijie Y, Thomsen BL, Andersen PK. Occurrence of pulp canal obliteration after luxation injuries in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol.* juin 1987;3(3):103-15.
184. Miyashin M, Kato J, Takagi Y. Tissue reactions after experimental luxation injuries in immature rat teeth. *Endod Dent Traumatol.* févr 1991;7(1):26-35.
185. Zerman N, Cavalleri G. Traumatic injuries to permanent incisors. *Endod Dent Traumatol.* avr 1993;9(2):61-4.
186. Altay N, Güngör HC. A retrospective study of dento-alveolar injuries of children in Ankara, Turkey. *Dent Traumatol.* oct 2001;17(5):201-4.
187. Andreasen JO, Bakland LK, Matras RC, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 1. An epidemiological study of 216 intruded permanent teeth. *Dent Traumatol.* avr 2006;22(2):83-9.

188. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg.* 1972;1(5):235-9.
189. Andreasen JO, Andreasen FM. Luxation injuries. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (ed.). *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth.* 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994:340-82.
190. . Brown DA, Kodama R, Yacobi R, Lee J, Chiang S. Intrusive luxation: diagnosis, complications and treatment. *Ont Dent.* 1985;62(6):12-4, 16-8.
191. Humphrey JM, Kenny DJ, Barrett EJ. Clinical outcomes for permanent incisor luxations in a pediatric population. I. Intrusions. *Dent Traumatol.* oct 2003;19(5):266-73.
192. Cunha RF, Pavarini A, Percinoto C, Lima JE. Pulpal and periodontal reactions of immature permanent teeth in the dog to intrusive trauma. *Endod Dent Traumatol.* avr 1995;11(2):100-4.
193. Glendor U, Halling A, Andersson L, Eilert-Petersson E. Incidence of traumatic tooth injuries in children and adolescents in the county of Västmanland, Sweden. *Swed Dent J.* 1996;20(1-2):15-28.
194. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth, 5th Edition | Wiley [Internet].* Wiley.com. [cité 2 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.wiley.com/en-us/Textbook+and+Color+Atlas+of+Traumatic+Injuries+to+the+Teeth%2C+5th+Edition-p-9781119167051>
195. Pouch Tortiger D., Roy E., Fraysse C. Expulsions dentaires : conduite à tenir en urgence. *Revue d'Odonto-Stomatologie.* Mai 2008; 37: 109-121.
196. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* août 2020;36(4):331-42.
197. Andreasen JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* févr 1981;10(1):43-53.
198. Sigalas E, Regan JD, Kramer PR, Witherspoon DE, Opperman LA. Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. *Dent Traumatol.* févr 2004;20(1):21-8.
199. Which is the most recommended medium for the storage and transport of avulsed teeth? A systematic review - PubMed [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29292570/>
200. Kahler B, Rossi-Fedele G, Chugal N, Lin LM. An Evidence-based Review of the Efficacy of Treatment Approaches for Immature Permanent Teeth with Pulp Necrosis. *J Endod.* juill 2017;43(7):1052-7.
201. Kim SG, Malek M, Sigurdsson A, Lin LM, Kahler B. Regenerative endodontics: a comprehensive review. *Int Endod J.* déc 2018;51(12):1367-88.
202. Hammarström L, Blomlöf L, Feiglin B, Andersson L, Lindskog S. Replantation of teeth and antibiotic treatment. *Endod Dent Traumatol.* avr 1986;2(2):51-7.
203. Sae-Lim V, Wang CY, Choi GW, Trope M. The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol.* juin 1998;14(3):127-32.

204. Rhee P, Nunley MK, Demetriades D, Velmahos G, Doucet JJ. Tetanus and trauma: a review and recommendations. *J Trauma*. mai 2005;58(5):1082-8.
205. Trope M. Avulsion of permanent teeth: theory to practice. *Dent Traumatol*. août 2011;27(4):281-94.
206. The role of antibiotics in preventing healing complications after traumatic dental injuries: a literature review - ANDREASEN - 2006 - Endodontic Topics - Wiley Online Library [Internet]. [cité 3 avr 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-1546.2008.00231.x>
207. Andersson L, Lindskog S, Blomlof L, Hedstrom KG, Hammarstrom L. Effect of masticatory stimulation on dentoalveolar ankylosis after experimental tooth replantation. *Endod Dent Traumatol*. févr 1985;1(1):13-6.
208. Skhiri SZ, Abdelmoumen E, Jemaa M, Douki N, Oueslati A, Zokkar N, et al. Avulsions traumatiques des dents permanentes. *Actual Odonto-Stomatol*. 1 nov 2013;(266):4-13.
209. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth. *Dent Clin North Am*. janv 1995;39(1):93-112.
210. Andreasen JO, Borum MK, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 3. Factors related to root growth. *Endod Dent Traumatol*. avr 1995;11(2):69-75.
211. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications - Andreasen - 1995 - Dental Traumatology - Wiley Online Library [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-9657.1995.tb00461.x>
212. Al-Sane M, Bourisly N, Almulla T, Andersson L. Laypeoples' preferred sources of health information on the emergency management of tooth avulsion. *Dent Traumatol*. déc 2011;27(6):432-7.
213. Andersson L, Al-Asfour A, Al-Jame Q. Knowledge of first-aid measures of avulsion and replantation of teeth: an interview of 221 Kuwaiti schoolchildren. *Dent Traumatol*. avr 2006;22(2):57-65.
214. Petrovic B, Marković D, Peric T, Blagojevic D. Factors related to treatment and outcomes of avulsed teeth. *Dent Traumatol*. févr 2010;26(1):52-9.
215. Gutmacher Z, Peled E, Norman D, Lin S. Alveolar Bone Fracture: Pathognomonic Sign for Clinical Diagnosis. *Open Dent J*. 31 janv 2017;11:8-14.
216. Panzarini SR, Pedrini D, Poi WR, Sonoda CK, Brandini DA, Monteiro de Castro JC. Dental trauma involving root fracture and periodontal ligament injury: a 10-year retrospective study. *Braz Oral Res* 2008;22:229-234.
217. Caliřkan MK, Türkün M. Clinical investigation of traumatic injuries of permanent incisors in Izmir, Turkey. *Endod Dent Traumatol*. oct 1995;11(5):210-3.
218. Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR. Epidemiology of dental trauma: a review of the literature. *Aust Dent J* 2000; 45(1): 2-9. [<http://dx.doi.org/10.1111/j.1834-7819.2000.tb00234.x>] [PMID: 10846265].
219. Organization WH. Application of the International Classification of Diseases to Dentistry and Stomatology: Third Edition. World Health Organization; 1994. 247 p.
220. Lim L, Sirichai P. Bone fractures: assessment and management. *Aust Dent J*. mars 2016;61 Suppl 1:74-81.

221. Aldrigui JM, Cadioli IC, Mendes FM, Antunes JLF, Wanderley MT. Predictive factors for pulp necrosis in traumatized primary incisors: a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent.* nov 2013;23(6):460-9.
222. Diab M, elBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part II: Sequelae affecting the intruded primary incisors. *Quintessence Int.* mai 2000;31(5):335-41.
223. Holan G, Fuks AB. The diagnostic value of coronal dark-gray discoloration in primary teeth following traumatic injuries. *Pediatr Dent.* juin 1996;18(3):224-7.
224. Aguiló L, Gandía JL. Transient red discoloration: report of case. *ASDC J Dent Child.* oct 1998;65(5):346-8, 356.
225. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition - Day - 2020 - *Dental Traumatology - Wiley Online Library* [Internet]. [cité 18 mai 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/edt.12576>
226. Robertson A. A retrospective evaluation of patients with uncomplicated crown fractures and luxation injuries. *Endod Dent Traumatol.* déc 1998;14(6):245-56.
227. Robertson A, Andreasen FM, Andreasen JO, Norén JG. Long-term prognosis of crown-fractured permanent incisors. The effect of stage of root development and associated luxation injury. *Int J Paediatr Dent.* sept 2000;10(3):191-9.
228. Cehreli ZC, Sara S, Aksoy B. Revascularization of immature permanent incisors after severe extrusive luxation injury. *J Can Dent Assoc.* 2012;78:c4.
229. Qin M, Ge L, Bai R. Use of a removable splint in the treatment of subluxated, luxated and root fractured anterior permanent teeth in children. *Dent Traumatol.* avr 2002;18(2):81-5.
230. Nikoui M, Kenny DJ, Barrett EJ. Clinical outcomes for permanent incisor luxations in a pediatric population. III. Lateral luxations. *Dent Traumatol.* oct 2003;19(5):280-5.
231. Borum MK, Andreasen JO. Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol.* févr 1998;14(1):31-44.
232. Andreasen JO, Hjørtting-Hansen E. Replantation and autotransplantation of teeth. *Trans Int Conf Oral Surg.* 1970;430-3.
233. Caron G. Oblitération canalaire : cas particuliers des dents traumatisées. *L'information dentaire.* 2009; 32: 1754-1759.
234. Schindler WG, Gullickson DC. Rationale for the management of calcific metamorphosis secondary to traumatic injuries. *J Endod.* août 1988;14(8):408-12.
235. Smith JW. Calcific metamorphosis: a treatment dilemma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* oct 1982;54(4):441-4.
236. Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors: a review and case presentation. *Dent Traumatol.* juin 2003;19(3):170-4.
237. Tronstad L. Root resorption--etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol.* déc 1988;4(6):241-52.
238. Cvek M. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (ed.). *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth.* 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994:556-78.

239. Paris M, Trunde F, Bossard D, Farges JC, Coudert JL. [Dental ankylosis diagnosed by CT with tridimensional reconstructions]. *J Radiol.* juin 2010;91(6):707-11.
240. Andersson L, Blomlöf L, Lindskog S, Feiglin B, Hammarström L. Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments. *Int J Oral Surg.* oct 1984;13(5):423-31.
241. Periodontal healing after replantation of traumatically avulsed human teeth: Assessment by mobility testing and radiography: *Acta Odontologica Scandinavica: Vol 33, No 6* [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00016357509004637>
242. Iente Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Traumatic dental injuries, a manual. Copenhagen: Munksgaard; 1999:9-11.
243. Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption by intentional replantation, resection of the ankylosed sites, and Emdogain--results of a 6-year survey. *Dent Traumatol.* déc 2006;22(6):307-11.
244. Malmgren B, Cvek M, Lundberg M, Frykholm A. Surgical treatment of ankylosed and infrapositioned reimplanted incisors in adolescents. *Scand J Dent Res.* oct 1984;92(5):391-9.
245. Mohadeb JVN, Somar M, He H. Effectiveness of decoronation technique in the treatment of ankylosis: A systematic review. *Dent Traumatol.* août 2016;32(4):255-63.
246. Cohenca N, Stabholz A. Decoronation - a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction: literature review and case presentation. *Dent Traumatol.* avr 2007;23(2):87-94.
247. Sigurdsson A. Decoronation as an approach to treat ankylosis in growing children. *Pediatr Dent.* avr 2009;31(2):123-8.
248. Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Decoronation of an ankylosed tooth for preservation of alveolar bone prior to implant placement. *Dent Traumatol.* avr 2001;17(2):93-5.
249. Ridge Preservation and Immediate Implantation [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: http://www.quintpub.com/display_detail.php3?psku=B8851#.YK-o3bczbIU
250. Lin S, Schwarz-Arad D, Ashkenazi M. Alveolar bone width preservation after decoronation of ankylosed anterior incisors. *J Endod.* déc 2013;39(12):1542-4.
251. La décoronation : une alternative thérapeutique pour les incisives permanentes ankylosées chez l'enfant – L'Information Dentaire [Internet]. [cité 27 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.information-dentaire.fr/formations/la-decoronation-une-alternative-therapeutique-pour-les-incisives-permanentes-ankylosees-chez-l-enfant/>
252. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* avr 2012;28(2):88-96.
253. Malmgren B, Malmgren O. Rate of infraposition of reimplanted ankylosed incisors related to age and growth in children and adolescents. *Dent Traumatol.* févr 2002;18(1):28-36.
254. Malmgren B, Tsilingaridis G, Malmgren O. Long-term follow up of 103 ankylosed permanent incisors surgically treated with decoronation--a retrospective cohort study. *Dent Traumatol.* juin 2015;31(3):184-9.

255. Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Unconventional implant treatment: I. Implant placement in contact with ankylosed root fragments. A series of five case reports. *Clin Oral Implants Res.* août 2009;20(8):851-6.
256. Schwartz-Arad D, Levin L, Ashkenazi M. Treatment options of untreatable traumatized anterior maxillary teeth for future use of dental implantation. *Implant Dent.* juin 2004;13(2):120-8.
257. Malmgren B. Ridge preservation/decoronation. *J Endod.* mars 2013;39(3 Suppl):S67-72.
258. Sapir S, Kalter A, Sapir MR. Decoronation of an ankylosed permanent incisor: alveolar ridge preservation and rehabilitation by an implant supported porcelain crown. *Dent Traumatol.* juin 2009;25(3):346-9.
259. Alveolar bone development after decoronation of ankylosed teeth - MALMGREN - 2006 - Endodontic Topics - Wiley Online Library [Internet]. [cité 18 juin 2021]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-1546.2008.00225.x>
260. Mahakunakorn N, Chailertvanitkul P, Kongsomboon S, Tungkulboriboon J. Decoronation as a treatment option for replacement root resorption following severe intrusive trauma: a case report. *Oral Health Dent Manag.* juin 2014;13(2):266-70.
261. Sala M, Mendoza-Mendoza A, Yañez-Vico R-M. Decoronation: An Alternative Treatment for Replacement Root Resorption. *Case Rep Dent.* 2017;2017:2826948.
262. Sapir S, Shapira J. Decoronation for the management of an ankylosed young permanent tooth. *Dent Traumatol.* févr 2008;24(1):131-5.
263. Decoronation followed by dental implants placement: fundamentals, applications and explanations - PubMed [Internet]. [cité 18 juin 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29791693/>
264. LES COMPLICATIONS DES TRAUMATISMES DES DENTS TEMPORAIRES Evaluations clinique et radiographique. Perspectives de prise en charge et de prévention A propos de 4 cas AA. YAM, F. DIOP, M. FAYE, A. TAMBA-BA et I. BA.
265. Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol.* déc 2002;18(6):287-98.
266. Tsurumachi T, Hirano Y, Hira A, Aida Y, Ogiso B. Developmental disturbance of a mandibular central incisor following trauma to the primary predecessor. *J Oral Sci.* juin 2015;57(2):157-60.
267. Küchler EC, da Silva Fidalgo TK, Farinhas JA, de Castro Costa M. Developmental dental alterations in permanent teeth after intrusion of the predecessors: clinical and microscopic evaluation. *Dent Traumatol.* déc 2010;26(6):505-8.
268. Petersson EE, Andersson L, Sörensen S. Traumatic oral vs non-oral injuries. *Swed Dent J.* 1997;21(1-2):55-68.
269. Rajab LD, Baqain ZH, Ghazaleh SB, Sonbol HN, Hamdan MA. Traumatic dental injuries among 12-year-old schoolchildren in Jordan: prevalence, risk factors and treatment need. *Oral Health Prev Dent.* 2013;11(2):105-12.
270. Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR. Epidemiology of dental trauma: a review of the literature. *Aust Dent J.* mars 2000;45(1):2-9.
271. Hasan AA, Qudeimat MA, Andersson L. Prevalence of traumatic dental injuries in preschool children in Kuwait - a screening study. *Dent Traumatol.* août 2010;26(4):346-50.













272. Altun C, Ozen B, Esenlik E, Guven G, Gürbüz T, Acikel C, et al. Traumatic injuries to permanent teeth in Turkish children, Ankara. *Dent Traumatol.* juin 2009;25(3):309-13.
273. Avşar A, Topaloglu B. Traumatic tooth injuries to primary teeth of children aged 0-3 years. *Dent Traumatol.* juin 2009;25(3):323-7.
274. Choi SC, Park JH, Pae A, Kim JR. Retrospective study on traumatic dental injuries in preschool children at Kyung Hee Dental Hospital, Seoul, South Korea. *Dent Traumatol.* févr 2010;26(1):70-5.
275. Alhaddad B, Rózsa NK, Tarján I. Dental trauma in children in Budapest. A retrospective study. *Eur J Paediatr Dent.* juin 2019;20(2):111-5.
276. Adekoya-Sofowora CA, Adesina OA, Nasir WO, Oginni AO, Ugboko VI. Prevalence and causes of fractured permanent incisors in 12-year-old suburban Nigerian schoolchildren. *Dent Traumatol.* juin 2009;25(3):314-7.
277. K Z, Oe S, K H. Traumatic injuries of the permanent incisors in children in southern Turkey: a retrospective study. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology* [Internet]. févr 2005 [cité 1 juill 2021];21(1). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15660751/>
278. Caldas AF, Burgos ME. A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental trauma clinic. *Dent Traumatol.* déc 2001;17(6):250-3.
279. International Association of Dental Traumatology. *Dental Trauma guidelines.* 2012. <http://www.iadt-dentaltrauma.org/1-9%20%20iadt%20guidelines%20combined%20-%20lr%20-%2011-5-2013.pdf>.

Annexe

Classification des traumatismes alvéolo-dentaire :













Traumatisme des tissus dentaires :

Tableau 1: Traumatismes des tissus durs dentaires selon la classification d'Andreasen (11,279).

	Dents temporaires	Dents permanentes
Fêlure	Fracture incomplète de l'émail sans perte de tissu amélaire	
	 Fêlures mises en évidence sur la 51 et fracture de l'émail de la 52.	 11 : fracture de l'émail au niveau du bord libre et fêlure mise en évidence par translumination
Fracture de l'émail	Complète fracture de l'émail (perte de tissu amélaire)	
	 Fracture amélaire de la 61	 Fracture amélaire de la 12
Fracture amélo-dentinaire	Fracture coronaire intéressant l'émail et la dentine avec perte de structure dentaire, sans exposition pulpaire	
	 Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire de la 61 et fêlure de la 51	 Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire de 11 (également subluxée) et 21
Fracture coronaire avec exposition pulpaire	Fracture coronaire amélo-dentinaire avec exposition pulpaire	
	 Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire de la 51	 Fractures amélo-dentaires avec exposition pulpaire de la 12 et sans exposition de la 11
Fracture corono-radulaire sans exposition pulpaire	Fracture intéressant l'émail, la dentine et le cément avec perte de structure dentaire, sans exposition pulpaire. Le trait de fracture s'étend sous le bord gingival, sans passer par la pulpe, et la couronne est scindée en au moins deux morceaux	
Fracture corono-radulaire avec exposition pulpaire	Fracture intéressant l'émail, la dentine et le cément avec exposition pulpaire	
	 Fracture corono-radulaire de la 61 avec exposition pulpaire	 Fracture corono-radulaire de la 21 avec exposition pulpaire
Fracture radulaire	Fracture intéressant le cément, la dentine et la pulpe du tiers apical, moyen ou cervical	
	 Fracture radulaire de la 61	 Fracture radulaire de la 22

Traumatisme des tissus parodontaux :

Tableau 4: Traumatismes des tissus parodontaux et osseux (25,279).

	Dents temporaires	Dents permanentes
Contusion	Traumatisme mineur du parodonte sans déplacement, ni mobilité de la dent sensible au toucher	
Subluxation	Traumatisme léger du parodonte provoquant une faible mobilité de la dent sans déplacement de celle-ci	
	 Subluxation 51, 61 et 62	 Subluxation 11, 21 et 22
Extrusion	Déplacement partiel de la dent hors de l'alvéole, en direction axiale. La dent mobile apparaît allongée	
	 Extrusion des 51 et 52	 Extrusion de la 11 et subluxation de la 12
Luxation latérale	La dent est déplacée en position palatine/linguale ou en direction labiale	
	 Luxation en position palatine de la 51	 Luxation en position vestibulaire de la 11
Impaction	Dent immobile, déplacée axialement dans l'os alvéolaire	
	 Impaction de la 61 et fracture de l'émail de la 51	 Impaction de la 21
Expulsion	Déplacement total de la dent hors de son alvéole	
	 Expulsion des 51 et 61	 Expulsion de la 21
Fracture alvéolaire	La fracture intéresse l'os alvéolaire et peut s'étendre à l'os basal adjacent. Un bloc de dents est déplacé et mobile	
	 Fracture alvéolaire 61	 Fracture de l'os alvéolaire au niveau des 11 et 12

Exemple d'un certificat médical initial (CMI) chez l'enfant :

Dr P. X...
Chirurgien-Dentiste
Ou Établissement/Service
Fonction du signataire
Adresse précise et complète

Je soussigné Dr P. X..., docteur en chirurgie dentaire, certifie avoir reçu en consultation le (date)..... le jeune..... âgé de..... ou (né le....) accompagné de.....
Il me dit avoir été victime d'un accident le..... (date déclarée de l'accident).

(Ne pas décrire les circonstances de l'accident dont le praticien n'a pas été le témoin)

J'ai constaté (description précise des lésions) :

- à l'examen clinique :
 - Constatations extra-orales
 - Constatations endobuccales
- à l'examen radiographique

(On peut faire mention éventuellement de l'état antérieur. Toutefois, il semble préférable de ne pas le faire, même si on est le chirurgien-dentiste traitant habituel. Un expert pourra toujours, par la suite, interroger le praticien, en tant que « sachant », dans le cadre d'une expertise, si nécessaire.)

En urgence, j'ai pratiqué..... *(décrire les traitements mis en œuvre en urgence).*

Toutes les réserves d'usage doivent être formulées concernant le devenir de la dent (ou des dents) traumatisée(s) et, éventuellement, des dents voisines et antagonistes, en particulier au sujet :

- de son édification radiculaire (dents immatures);
- de la (ou leur) vitalité pulpaire;
- de son (ou de leur) devenir fonctionnel et esthétique;
- des complications possibles pouvant intervenir pendant la phase de croissance;
- des interférences pouvant se produire à l'occasion d'un traitement orthodontique;
- des possibilités de restauration prothétique permanente à l'âge adulte.

Un suivi clinique régulier sera indispensable pendant toute la phase d'établissement de la denture adulte.

L'ITT (*interruption temporaire de travail ou arrêt de scolarité pour l'enfant*) a été de.... jours.

Certificat rédigé à la demande de... *(des parents ou ayant droit)..... (nom de l'enfant)* sur leur demande et remis en mains propres pour faire valoir ce que de droit.

Date, cachet et signature


Les traumatismes des dents temporaires :

Traumatismes dentaires :

Fractures coronaires :


Fracture de l'émail :

Tableau 5 : Prise en charge d'une fracture amélaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	Perte de structure minimale (1).	Pas de radiographie recommandée(225).	Polir tout bord pointu (225)	Pas de suivi clinique ni de suivi radiologique recommandé (225).


Fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire :

Tableau 6 : Prise en charge d'une fracture amélo-dentinaire sans exposition pulpaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	Perte de substance +/- importante, mais sans exposition pulpaire (1).	-Une RX rétro-alvéolaire de référence est optionnelle pour voir le rapport entre la pulpe et trait de fracture (1). -Faire une RX des tissus mous si le fragment fracturé présumé à être enfoui dans les lèvres, les joues ou la langue (225).	Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) : -Couvrir toute la dentine exposée avec du CVI ou composite -La structure dentaire perdue peut être restaurée en utilisant du composite immédiatement ou dans un RDV ultérieur.	Selon l'IADT (2,225) : -un contrôle clinique à 6-8 semaines -Le suivi radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie (ex : signes de nécrose pulpaire et infection)


Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire :

Tableau 7 : Prise en charge d'une fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	Perte de substance++ et pulpe exposée (1).	-Déterminer le stade physiologique (1). -Selon l'IADT, une RX rétro-alvéolaire ou une RX occlusale et une RX des tissus mous si les fragments fracturés sont présumés à être enfouis dans les lèvres, les joues, ou la langue (225).	Selon l'IADT (225); - une pulpotomie partielle suivi d'une application d'une pâte de CaOH2 non durcissante au-dessus de la pulpe et couvrir le tout avec un CVI et puis une résine composite -Pulpotomie cervicale en cas exposition pulpaire large.	Un contrôle clinique à une semaine, 6-8 semaines puis à un an (2). Le suivi radiologique à 1 an après la pulpotomie ou le traitement canalair. D'autres RX sont indiquées seulement où les éléments cliniques suggèrent une pathologie (225).


Fracture corono-radulaire :

Tableau 8: Prise en charge d'une fracture corono-radulaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>-Fracture intéressant l'émail, la dentine et le ciment avec ou sans exposition pulpaire.</p> <p>-Fragment peut être mobile et toujours attaché.</p> <p>-Déplacement minime ou modéré (1).</p>	<p>Selon l'IADT, une RX rétro-alvéolaire ou occlusale doit être réalisée à la première consultation (225).</p>	<p>Selon les derniers recommandations de l'IADT (225):</p> <p>-Abstention et orientation en pédodontie si possible.</p> <p>- Si un traitement est envisagé dans le RDV d'urgence, l'anesthésie locale sera nécessaire ; Retirer le fragment mobile et déterminer si la couronne est réparable</p> <p>-Option A : Si réparable et pas d'exposition pulpaire, couvrir la dentine exposée avec du CVI</p> <p>-Si réparable et la pulpe est exposée, réaliser une pulpotomie ou un traitement canalair, dépendant du stade de développement radulaire et le niveau de la fracture</p> <p>-Option B : Si irréparable, retirer tous les fragments mobiles en faisant attention à ne pas endommager la dent permanente sous-jacente et laisser tout fragment radulaire solide in situ, ou extraire la dent entière.</p>	<p>En cas de conservation de la dent, un contrôle clinique à 1 semaine, 6-8 semaines puis à un an.</p> <p>Le suivi radiologique à un an après la pulpotomie ou le traitement canalair. D'autres RX sont indiquées seulement où les éléments cliniques suggèrent une pathologie(2,225).</p>

Fracture radulaire :


Tableau 9: Prise en charge d'une fracture radulaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>Selon la localisation de la fracture :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Le fragment coronaire pourrait être mobile et serait déplacé -Interférence occlusale serait présente (225). 	<p>Une RX rétro-alvéolaire ou occlusale doit être réalisée à la première consultation. La fracture est souvent localisée à la mi- racine ou au 1/3 apical (225).</p>	<p>Selon les dernières recommandation de l'IADT(225) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Si le fragment coronaire n'est pas déplacé, pas de traitement nécessaire - Si le fragment coronaire est déplacé et n'est pas excessivement mobile, le laisser au repositionnement spontané même s'il y a quelques interférences occlusales -Si le fragment coronaire est déplacé, excessivement mobile et interférer avec l'occlusion, 2 options (sous anesthésie locale) sont disponibles : <p>Option A : Extraire seulement le fragment coronaire mobile. Le fragment apical doit être laissé sur place pour être résorbé</p> <p>Option B : Repositionner doucement le fragment coronaire mobile. S'il est instable dans sa nouvelle position, le stabiliser avec une contention flexible collée aux dents adjacentes non traumatisées. Laisser la contention en place pour 4 semaines.</p>	<p>Selon les dernières recommandations de l'IADT :</p> <p>Quand il n'y a pas de déplacement de fragment coronaire, un contrôle clinique à 1 semaine, 6-8 semaines, 1an puis tous les ans jusqu'à éruption de la dent permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le fragment coronaire a été repositionné et stabilisé par la contention, examen clinique à 1 semaine, 4 semaines (ablation de la contention), 8 semaines puis à 1 an. <p>-Quand il y a des inquiétudes cliniques ou qu'un résultat défavorable est probable, continuer le suivi clinique chaque année jusqu'à l'éruption des dents permanentes.</p>

Traumatismes parodontaux :


Concussion :

Tableau 10: Prise en charge d'une concussion.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<ul style="list-style-type: none"> -Percussion +/- douloureuse (1). - La dent est sensible au touché mais elle n'est pas déplacée (225). - Elle a une mobilité normale et n'a pas de saignement au sulcus (225). 	Pas de RX de référence recommandée (225).	Selon les derniers recommandations de l'IADT, aucun traitement n'est nécessaire (225).	Un suivi clinique est nécessaire a une semaine puis à 6-8 semaines, le contrôle radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie (225).


Subluxation :

Tableau 11: Prise en charge d'une subluxation.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<ul style="list-style-type: none"> -La dent est sensible au touché. -Mobilité accentuée sans déplacement. -Saignement sulculaire (225). -Percussion +/- douloureuse (1). 	<ul style="list-style-type: none"> -Une RX rétro-alvéolaire ou occlusale. -L'espace desmodontal normal ou légèrement élargi (225). 	Selon les derniers recommandations de l'IADT ,aucun traitement n'est nécessaire (225).	<ul style="list-style-type: none"> Selon l'IADT(2,225) -Un contrôle clinique à une semaine puis à 6-8 semaines est nécessaire. En cas de résultats défavorables, continuer le suivi clinique tous les ans jusqu'à éruption de la dent permanente. -Le suivi radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie.

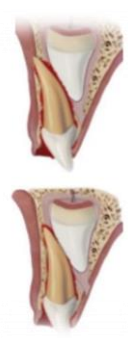
Extrusion :

Tableau10: Prise en charge d'une extrusion.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>-La dent apparaît plus longue et peut être excessivement mobile. - présence d'une interférence occlusale (225).</p>	<p>-Une RX rétro-alvéolaire ou occlusale. -Augmentation légère ou substantielle de l'espace desmodontal apicalement (225).</p>	<p>Les décisions du traitement sont basées sur le degré (225):</p> <ul style="list-style-type: none"> • du déplacement ; • de la mobilité ; • de l'interférence occlusale ; • de la formation de la racine ; • la capacité de l'enfant à tolérer la situation d'urgence . <p>- Si la dent n'interfère pas avec l'occlusion, laisser la dent se repositionner spontanément. -Si la dent est excessivement mobile ou extrudée >3mm, l'extraire sous anesthésie locale (225).</p>	<p>Selon l'IADT(2,225) -Un contrôle clinique à une semaine puis à 6-8 semaines est nécessaire. En cas de résultats défavorables, continuer le suivi clinique tous les ans jusqu'à éruption de la dent permanente. - Le suivi radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie.</p>


Intrusion

Tableau 12: Prise en charge d'une intrusion.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>-La dent est souvent déplacée par l'os en vestibulaire ou s'empîète sur le germe de la dent permanente. -La dent est quasi/complètement disparue dans son emplacement et peut être palpée en vestibulaire (225).</p>	<p>-Utiliser une RX rétro-alvéolaire ou occlusale (225). -Si déplacement vers l'os vestibulaire, la dent paraît plus courte par rapport à la dent controlatérale et apex visible. - Si déplacement vers le germe, la dent paraît plus longue par rapport à la dent controlatérale et apex non visible (1).</p>	<p>Selon l'IADT (225) :</p> <p>-Laisser la dent se repositionner spontanément, peu importe la direction du déplacement : Une amélioration spontanée de la position de la dent se produit souvent dans 6 mois et dans certains cas, cela peut prendre jusqu'à 1 an.</p>	<p>Selon l'IADT (225) :</p> <p>-Un contrôle clinique à 1 semaine, 6-semaines, 6mois puis à 1 an. -Un suivi plus tard à l'âge de 6 ans est indiqué pour intrusion sévère à surveiller l'éruption de la dent permanente -Le suivi radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie</p>


Luxation latérale :

Tableau 13: Prise en charge d'une luxation latérale.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>-Dent non alignée/control atérale. -Peu ou pas de mobilité. -Occlusion parfois perturbée (1).</p>	<p>-Une RX rétro-alvéolaire ou occlusale. -Augmentation légère ou substantielle de l'espace desmodontale apicalement (225)</p>	<p>-En cas d'interférence minime ou absente, laisser la dent se repositionner spontanément (il se produit souvent dans 6 mois) (225). -En cas e déplacement sévère, 2 options sont disponibles est requièrent une anesthésie locale (225) : Option A : Extraction quand il y a risque d'ingestion ou d'aspiration de la dent. Option B : Repositionner la dent doucement -si elle est instable dans sa nouvelle position, la maintenir pour 4 semaines en utilisant une contention flexible.</p>	<p>Selon l'IADT (2,225) : -Un contrôle clinique est nécessaire à 1 semaine, 6-8 semaines, 6 mois puis à 1 an. -En cas de contention, revoir le patient après 1 semaine, 4 semaines (ablation de la contention), 8 semaines, 6 mois puis à 1 an. -En cas de résultat défavorable, continuer le suivi clinique chaque année jusqu'à éruption de la dent permanente. -Le suivi radiologique est indiqué seulement si les éléments cliniques suggèrent une pathologie.</p>

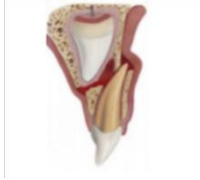
Expulsion :

Tableau 14: Prise en charge d'une expulsion.

	Examen clinique	Examen Radiographique	Traitement	Suivi
	<p>La dent est complètement en dehors de son alvéole (225).</p>	<p>Une RX rétro-alvéolaire ou occlusale (225).</p>	<p>Ne pas réimplanter les dents temporaires car la dent peut être forcée dans le follicule, le caillot dans l'alvéole, et les conséquences de la réimplantation peuvent être plus nuisibles que le traumatisme lui-même (nécrose, résorption, ankylose)(1,241).</p>	<p>Un contrôle clinique à 1 semaine, puis un contrôle radio-clinique à 6 mois et à un an jusqu'à l'éruption de la dent successionnelle (1).</p>

Traumatismes alvéolaire :

Tableau14 : prise en charge d'un traumatisme alvéolaire.

	Examen clinique	Examen radiographique	Traitement	Suivi
	<p>La fracture implique l'os alvéolaire (vestibulaire et palatin/lingual) et pourrait s'étendre à l'os adjacent (225). -mobilité en bloc d'un groupe de dent (225) ; -interférence occlusale souvent présente (225).</p>	<p>selon l'IADT(225) : -une RX rétro-alvéolaire ou occlusale à la 1ere consultation, -Une téléradiographie donnerait des informations entre les dentures maxillaire et mandibulaire et si les segments déplacés dans la direction vestibulaire, -Des radiographies supplémentaires pourraient être nécessaires afin de visualiser l'étendue de la/des fracture(s), mais seulement si cela changera le traitement donné.</p>	<p>Selon les dernières recommandations de l'IADT (225) : -Repositionner (sous anesthésie locale) tout segment déplacé qui est mobile et/ou provoque l'interférence occlusale. -Contention flexible collée aux dents adjacentes non traumatisées pendant 4 semaines.</p>	<p>Selon l'IADT (225) : -un suivi clinique à 1 semaine, 4 semaines (ablation de la contention), 8 semaines puis à 1 an. Un suivi plus tard à l'âge de 6 ans est indiqué pour surveiller l'éruption des dents permanentes. -un suivi radiologique à 4 semaines puis à 1 an. Cette radiographie pourrait indiquer qu'un régime de suivi plus fréquent est nécessaire</p>

Questionnaire : évaluation de la prise en charge des traumatismes alvéolodentaires

Les traumatismes alvéolodentaires sont des urgences auxquelles le praticien est confronté ; afin d'améliorer leur prise en charge et leur suivi nous nous permettons de vous solliciter pour remplir ce questionnaire concernant ces derniers.

***Obligatoire**

Vous travaillez dans le secteur : *

- Public Libéral

Vous êtes :

- Chirurgien-dentiste omnipraticien
 Chirurgien-dentiste spécialiste en pathologie et chirurgie buccale
 Chirurgien-dentiste spécialiste en orthopédie dento-faciale
 Chirurgien-dentiste spécialiste en Odontologie Conservatrice Endodontie
 Chirurgien-dentiste spécialiste en parodontologie
 Chirurgien maxillo-faciale
 Chirurgien-dentiste spécialiste en prothèse dentaire
 Pédiatre

Votre âge : *

Votre expérience professionnelle *

Dans quelle wilaya exercez-vous ? *

- 1- A quel rythme êtes-vous confrontés à des traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) au sein de votre cabinet ? *
- Une fois par semaine
 Une fois par mois
 Une fois tous les trois mois
 Une fois tous les six mois
 Une fois par an
- 2- Quel est l'âge des patients se présentant à votre cabinet suite à un TAD ? *
- 3- Quel est le sexe le plus atteint par les TAD que vous êtes amenés à rencontrer ? *
- Féminin Masculin
- 4- Quelles sont les principales circonstances des traumatismes dentaires que vous êtes amenés à rencontrer ? *
- Les chutes
 Exercices/sports
 Accident scolaire
 Accident domestique
 Accident de travail
 Accident de la voie publique
 Agressions

- 5- Quels sont les traumatismes les plus fréquents qui se présentent à votre consultation ? *
- Fractures coronaires sans exposition pulpaire
 - Fractures coronaires avec exposition pulpaire
 - Fractures corono-radiculaires
 - Fractures radiculaires (horizontales/verticales)
 - Concussions/Subluxation
 - Luxations latérales
 - Extrusions
 - Intrusions
 - Expulsions
- 6- Quel est le type de denture la plus atteinte par les TAD que vous êtes amenés à rencontrer? *
- Denture temporaire
 - Denture mixte
 - Denture permanente
- 7- Comment estimez-vous la répartition des dents traumatisées des patients se présentant à votre cabinet ? *
- Bloc incisivo-canin maxillaire
 - Bloc incisivo-canin mandibulaire
 - Bloc prémolo-molaire maxillaire
 - Bloc prémolo-molaire mandibulaire
- 8- En moyenne, quel est le nombre de dent traumatisée des patients se présentant à votre consultation ? *
- Une seule dent
 - Deux dents
 - Supérieure à 2 dents
- 9- Les patients traumatisés consultent généralement : *
- Dans les minutes qui suivent le traumatisme
 - Dans les heures qui suivent le traumatisme
 - 24 heures après le traumatisme
 - Trois jours après le traumatisme
 - Un mois après le traumatisme
 - Un an après le traumatisme
- 10- Quel est l'examen radiologique de première intention que vous utilisez : *
- La radiographie panoramique
 - La rétroalvéolaire
 - Le mordue occlusal
 - Le cône beam
- 11- Pour évaluer le statut pulpaire des dents traumatisées vous avez recours : *
- Aux tests de sensibilité pulpaire
 - Aux tests électriques
 - Aux tests vasculaires
 - Aux tests de la percussion
- 12- Prenez-vous des photos des lésions traumatiques lors de la première consultation : *
- Oui
 - Non
- 13- Etablissez-vous systématiquement un certificat médical initial *
- Oui
 - Non
- 14- Quelle est votre conduite à tenir face à de telles urgences ? *
- Vous traitez et assurez le suivi de toutes les urgences
 - Vous traitez l'urgence et adressez le patient vers un confrère spécialiste pour le suivi
 - Vous adressez systématiquement vos patients vers un confrère spécialiste
 - Vous adressez les patients vers un confrère uniquement si le traumatisme est sévère

15- Avez-vous connaissance des recommandations de l'IADT (international Association of Dental Traumatology) : *

Oui

Non

16- Estimez-vous avoir bénéficié d'une formation académique suffisante pour prendre en charge les urgences traumatiques : *

Oui

Non

Cas cliniques :

Cas clinique N° 1 : Fracture coronaire amélo-dentinaire sans exposition pulpaire

Un jeune patient âgé de 11 ans se présente à la consultation en urgence suite à une chute sur la 21, le laps de temps écoulé entre le traumatisme et la consultation est < 24h, et le fragment a été bien conservé dans un sérum physiologique.

Nous constatons une fracture coronaire amélo-dentinaire sans exposition pulpaire.

A- L'examen clinique :

L'examen exobuccal révèle un léger œdème de la lèvre inférieure.

A l'examen endobuccale, on note :

- **Test de sensibilité pulpaire** : positif
- **Test à la percussion axial et transversal** : douloureux
- **Test de mobilité** : mobilité physiologique
- **Couleur de la dent** : physiologique (pas de dyschromie)

B- Plan de traitement : collage du fragment fracturé

Protocole opératoire :

- 1- Une adaptation parfaite du fragment coronaire sur la dent fracturée ;
- 2- Décontamination du fragment ;
- 3- Anesthésie et mise en place du champ opératoire ;
- 4- Un léger biseautage des parois palatine et vestibulaire de la dent et du fragment ;
- 5- Mordançage du fragment et la dent avec l'acide orthophosphorique puis rinçage abondant ;
- 6- Application de l'adhésif sur les deux parties ; suivie de 40s de photopolymérisation
- 7- Collage en appliquant du composite flow sur la partie fracturée suivie par une très fine couche de composite en stratification progressive sur les parties biseautées vestibulaire et palatine
- 8- Finition
- 9- Une bonne motivation à l'hygiène

C- Contrôle :

Après 30j, on note :

- Silence clinique
- Couleur dentaire normal
- Test de vitalité positif
- Percussion négative



Figure 1 : Vue clinique vestibulaire du traumatisme.



Figure 2 : Examen du fragment Dentaire.



Figure 3 : Pose du champ opératoire.

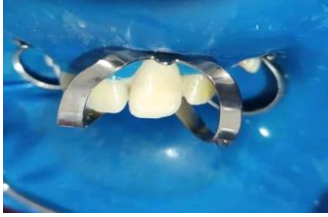


Figure 4 : Recollage du fragment dentaire terminée.



Figure 5 : Dépose du champ opératoire.



Figure 6 : Vue post-opératoire.



Figure 7: Vue pré et post opératoire.

Cas clinique N° 2 : Expulsion de la 21

Suite à un accident de vélo, un jeune patient âgé de 9 ans a perdu sa 21. Il a été orienté au cabinet dentaire par le service dentaire de la polyclinique. La dent a été retrouvée et convenablement conservée.

A- Plan de traitement : réimplantation de la dent expulsée

Protocole opératoire :

- 1- Désinfection de l'alvéole et de la dent au sérum physiologique
- 2- Réimplantation de la dent
- 3- Mise en place d'une contention passive et flexible
- 4- Prescription d'une antibiothérapie

B- Contrôle :

Après 1 semaine : développement d'un abcès

CAT : traitement endodontique de le 21.

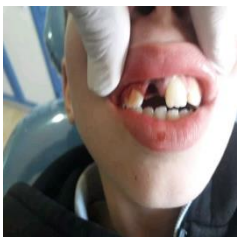


Figure 8: Vue clinique vestibulaire de l'expulsion.



Figure 9: Examen de la dent conservée.



Figure 10: Réimplantation de la dent.



Figure 11: Mise en place de la contention.



Figure 12: Vue clinique vestibulaire après dépose de la contention.

Cas clinique N° 3 : Restauration au composite d'une Fracture coronaire

Un jeune patient âgé de 20 ans se présente à notre consultation, on constate une fracture amélo-dentino avec exposition pulpaire de la 11 et 21.

Histoire de la maladie :

Le patient était victime d'un accident de travail en 2019, avec de graves douleurs post-traumatiques et lésions de tissus mous, il a été orienté chez un dentiste pour un traitement endodontique et une restauration au composite.

A- Diagnostic :

- Pas de symptomatologie
- **Test de sensibilité pulpaire** : négatif
- **Test à la percussion** : négatif

B- Plan de traitement : Refaire la restauration au composite perdue



Figure 13: Vue clinique vestibulaire préopératoire.



Figure 14: Mordançage de la surface dentaire.



Figure 15: Vue clinique vestibulaire post-opératoire.

Cas clinique N° 4 : Fracture amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (Dr.Boutahraoui El-Alaa)

Le patient Bounedjaad Abdelouahab âgé de 9 ans, s'est présenté au cabinet le 14/4/2021, évoquant un traumatisme sur la 11 et la 21, suite à une chute avant 15 jours, ce patient a déjà consulté un dentiste le jour de l'accident souffrant de douleurs intenses mais le praticien a choisi de s'abstenir et prendre une radiographie panoramique.

A- Diagnostic :

Signes subjectifs : douleurs à la mastication

Signes objectifs :

- **Percussion** : douloureuse
- **Test au froid** : négatif

B- Plan de traitement :

Protocole opératoire :

1^{er} jour :

- asepsie (rouleaux de coton)
- anesthésie para-apical
- Curetage dentinaire par fraise boule montée sur contre-angle.

- Apexification (préparation canalaire (instrumentation), l'irrigation canalaire, et séchage)
- Obturation canalaire à l'hydroxyde de calcium.
- Pansement à base d'eugénate.



Figure 16: Vue vestibulaire préopératoire.



Figure 17: Radiographie panoramique préopératoire .

2ème séance (à la 2ème semaine) :

- Prise de radiographie rétro-alvéolaire ;
- asepsie (rouleaux de coton) ;
- Désobturation canalaire de la 11 et 21 (élimination de l'hydroxyde de calcium) ;
- Irrigation canalaire avec l'hypochlorite de sodium à 2,5 %, à raison de 10 ml par canal en désinfection immédiate ;
- séchage canalaire ;
- obturation canalaire au CaOH₂ (le renouvellement de la pâte).



Figure 18 : prise de RX rétro-alvéolaire.



Figure 19 : le cliché radiographique de contrôle.



Figure 20 : Désobturation canalaire.



Figure 21 : irrigation canalaire.



Figure 22 : renouvellement de la pâte.

3ème séance (à la 4ème semaine) : Prise de radiographie de contrôle et renouvellement de l'hydroxyde de calcium pour la 11 et la 21.



Figure 23 : le cliché radiographique de contrôle.

4ème séance (à la 6ème semaine) : renouvellement de l'hydroxyde de calcium.

5^{ème} séance (à la 8^{ème} semaine) : Prise de radiographie rétro-alvéolaire de contrôle.



Figure 24 : le cliché radiographique de contrôle.

6^{ème} séance (le 15 juin) : obturation canalaire

- Asepsie ;
- Désobturation canalaire de la 11 et 21 (élimination de l'hydroxyde de calcium) ;
- Irrigation canalaire avec l'hypochlorite de sodium à 2,5 %, à raison de 10 ml par canal en désinfection immédiate ;
- séchage canalaire ;
- obturation canalaire à l'eugénate (technique mono-cône).



Figure 25 : séchage canalaire de la 11 et 21 par les cônes absorbants.



Figure 26 : Obturation canalaire à l'eugénate.



Figure 27 : cône de gutta en place.

7^{ème} et dernière séance : restauration au composite par la technique de stratification sur un tenon fibré.



Figure 28 : tenons fibrés en place.



Figure 29 : mordançage par acide orthophosphorique.



Figure 30 : Vue vestibulaire post-opératoire après la restauration au composite (bouche ouverte).



Figure 31 : Vue vestibulaire post-opératoire après la restauration au composite (en occlusion).

Cas clinique N°5 : Expulsion de la 11 et 21 (CHU ZABANA)

La patiente Daouadji Aya âgé de 10 ans, s'est présentée à notre clinique dentaire hospitalo-universitaire Ahmed Zabana ; le matin du 25/4/2021, évoquant un traumatisme parodontal d'expulsion totale de la 11 et la 21 et subluxation de la 22, et une petite fracture amélaire de la 11, suite à une chute hier soir, les 2 dents (11 et 21) n'ont pas été conservés dans un milieu adéquat ; la maman les a mises sur un papier.

Protocole opératoire :

- Mise en place immédiate de la 11 et 21 dans un sérum physiologique
- Demande de prendre une radiographie panoramique
- Traitement canalaire de la 11 et 21 (préparation canalaire et irrigation canalaire à l'hypochlorite de sodium)
- Séchage et obturation canalaire de la 11 et 21 au BioRoot et cônes de gutta percha
- Asepsie
- Anesthésie locale para-apicale sans vasoconstricteur
- Rinçage de l'alvéole au sérum physiologique
- Réimplantation des deux dents dans leurs positions adéquate par pression digitale douce.
- Mise en place de l'etching sur la 12,11,21,22,24
- Rinçage
- Séchage
- Mise en place de l'adhésif sur la 12,11,21,22,24
- Photopolymérisation
- Mise en place de fil de contention par du composite de la 12 à 24
- Photopolymérisation
- Prescription médicamenteuse (ATB, AINS, antalgique et bain de bouche et brosse à dent souple)
- Conseils post-opératoires : alimentation molle et brossage avec précaution
- Donner un RDV de contrôle après 1 semaine.



Figure 32 : radiographie panoramique préopératoire.



Figure 33 : Vue vestibulaire préopératoire (bouche entre-ouverte).



Figure 34 : Mise en place immédiate de la 11 et 21 dans un sérum physiologique.



Figure 35 : Réimplantation des deux dents dans leurs positions adéquate par pression digitale douce.



Figure 36: Mise en place de l'etching et l'adhésif sur la 12,11,21,22,24.



Figure 37 : photopolymérisation.



Figure 38 : Mise en place de fil de contention par du composite de la 12 à 24.



Figure 39 : photopolymérisation.



Figure 40 : Vue vestibulaire post-opératoire.

Cas clinique n°6 : Extrusion de la 11 et 21 (CHU ZABANA)

Le patient Fodil Alaa-edine, âgé de 14 ans, a été référé après un traumatisme alvéolo-dentaire avec son vélo. En conséquence il a été diagnostiqué avec :

- Extrusion de la 11 et 21 (douleurs à la mastication et déplacement axiale surtout pour la 11 qui apparaît plus longue que sa controlatérale).
- lacération de la muqueuse interne de la lèvre supérieure.

Le patient a bénéficié d'une prise en charge en urgence au niveau de l'hôpital frantz fanon le jour de l'accident (13/5/2021) pour une suture de sa lèvre, et s'est rendu au service dentaire le 23/5/2021 pour une contention passive flexible sur la 12,11,21,22.

- Après 2 semaines on a vu le patient : pour la dépose de sa contention

On a : * fait un test de mobilité dentaire : grade 1 pour la 21 et grade 2 pour la 11

- Dépose de la contention à l'aide d'une fraise fissure diamantée et une fraise flemme diamantée ;
- Polissage de la surface dentaire ;
- Test de sensibilité pulpaire : négatif
- Conseil de reprendre une alimentation semi-solide
- RDV de contrôle après un mois



Figure 41 : Vue vestibulaire contention en place.



Figure 42 : Vue de profil contention en place



Figure 43 : vue vestibulaire après élimination de la contention et finitions.



Figure 44 : Test au froid.

Cas clinique n°6 : (Djafer Islam, interne en médecine dentaire au CHU Ahmed Zabana –Blida)

Le patient Kacemi Nour el yakine âgé de 15 ans s'est présenté à notre consultation le 21 mars 2021 suite à un traumatisme sur la 21 et la 22 causé par une chute, le garçon est venu 1 jour après l'accident présentant les signes suivants :

- Pas de douleurs spontanées
- **21 : Test au froid** : positif
Test de la percussion : négatif
- **22 : Test au froid** : positif
Test de la percussion : positif
- **Mobilité** physiologique de la 21 et 22
Diagnostic positif :

21 : Fracture coronaire amélo-dentinaire (non compliquée)

22 : Fracture coronaire amélo-dentinaire avec exposition pulpaire (compliquée)

Protocole opératoire :

- Asepsie rigoureuse ;
- Anesthésie para-apicale ;
- Curetage dentinaire de la 21,22,23(cariée) ;
- Coiffage pulpaire direct au MTA de la 22.



Figure 45 : Vue préopératoire du profil.



Figure 46 : Vue vestibulaire préopératoire.

Cas clinique N° 7 : (Djafer Islam, interne en médecine dentaire au CHU Ahmed Zabana –Blida)

Le patient Berdaoui Abderahman âgé de 17 ans, s'est présenté à notre consultation le 24 mars 2021 suite à un traumatisme dentaire sur la 11, subi avant une semaine suite à une agression, la dent présente les signes cliniques suivantes :

- **Test au froid** : positif
- **Test de percussion** : positif
- **Mobilité** : physiologique
- **Diagnostic positif** : fracture coronaire amélo-dentinaire associée à une subluxation.



Figure 47 : Vue préopératoire de profil.



Figure 44 : Vue vestibulaire préopératoire (bouche ouverte).



Figure 43 : vue vestibulaire préopératoire (bouche fermée).

RESUMÉ :

Les traumatismes alvéolo-dentaires sont des lésions fréquentes qui peuvent intéresser l'organe dentaire (couronne et/ou racine) ainsi que les tissus de soutien. Ils sont d'étiologies multiples ; le plus souvent accidentels causés par un choc direct ou indirect.

L'international association of dental traumatology (l'IADT) a édité des recommandations récentes sur les diagnostics et les traitements à réaliser lors des traumatismes. De ce fait, il est nécessaire pour les praticiens de respecter ces recommandations afin d'adopter la meilleure prise en charge en urgence.

Le chirurgien-dentiste doit jouer un rôle important dans la prévention, la prise en charge précoce et efficace de ces lésions afin d'éviter l'instauration de complications et séquelles.

MOT CLÉS :

Trauma, expulsion, fracture dentaire, prévention, luxation.

ABSTRACT:

Dental trauma is a frequent injury that can affect the dental organ (crown and/or root) as well as the supporting tissues. They are of multiple etiologies; most often accidental caused by a direct or indirect shock.

The International Association of Dental Traumatology (IADT) has published recent recommendations on the diagnostics and treatments that have been realised on trauma. Therefore, it is necessary for practitioners to respect these recommendations in order to adopt the best emergency management.

The dental surgeon must play an important role in the prevention, early and effective management of these lesions in order to avoid the development of complications and sequels.

KEY WORDS :

Trauma, expulsion, dental fracture, prevention, luxation.

RESUMÉ :

Les traumatismes alvéolo-dentaires sont des lésions fréquentes qui peuvent intéresser l'organe dentaire (couronne et/ou racine) ainsi que les tissus de soutien. Ils sont d'étiologies multiples ; le plus souvent accidentels causés par un choc direct ou indirect.

L'international association of dental traumatology (l'IADT) a édité des recommandations récentes sur les diagnostics et les traitements à réaliser lors des traumatismes. De ce fait, il est nécessaire pour les praticiens de respecter ces recommandations afin d'adopter la meilleure prise en charge en urgence.

Le chirurgien-dentiste doit jouer un rôle important dans la prévention, la prise en charge précoce et efficace de ces lésions afin d'éviter l'instauration de complications et séquelles.

MOT CLÉS :

Trauma, expulsion, fracture dentaire, prévention, luxation.

ABSTRACT:

Dental trauma is a frequent injury that can affect the dental organ (crown and/or root) as well as the supporting tissues. They are of multiple etiologies; most often accidental caused by a direct or indirect shock.

The International Association of Dental Traumatology (IADT) has published recent recommendations on the diagnostics and treatments that have been realised on trauma. Therefore, it is necessary for practitioners to respect these recommendations in order to adopt the best emergency management.

The dental surgeon must play an important role in the prevention, early and effective management of these lesions in order to avoid the development of complications and sequels.

KEY WORDS :

Trauma, expulsion, dental fracture, prevention, luxation.

