

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Docteur en Médecine Dentaire

Thème

**L'élongation coronaire chirurgicale : Quels impératifs
respecter ?**

Réalisé par :

AMANZOUGARENE Meriem BEDRANE Katia DERBAH Arezki
HOCINE Cherifa LAMROUS Billal NACHEF Abderrahmane
OUDACHENE Dehbia

Présenté et soutenu publiquement le : 26/07/2023

Composition du jury :

Dr. MESSAADI	MAHU service d'OC/E	Présidente
Dr. HANOUCHE	MAHU service de Prothèse	Examinatrice
Dr. HAMEG	MAHU service de Parodontologie	Promotrice

2022/2023

REMERCIEMENTS

A notre promotrice, **Dr. HAMEG**, Maitre Assistante en Parodontologie, pour avoir guidé notre travail en nous faisant constante part de sa disponibilité, sa confiance, ses riches connaissances et ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter nos efforts.

Cela a été pour nous sept un véritable honneur de vous avoir comme promotrice tout au long de ce projet de fin d'études. La minutie, le perfectionnisme et la rigueur que vous apportez à votre profession sont une vraie source d'inspiration.

Sachez trouver dans ce travail le témoignage de notre sympathie et de nos remerciements les plus sincères.

Au **Dr. Messaadi**, Maitre Assistante en OC/E, c'est avec l'expression du respect qu'on vous témoigne que nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider notre jury.

Au **Dr. Hanouchine**, Maitre Assistante en Prothèse, pour nous faire l'honneur d'accepter de participer à ce jury et examiner notre travail. La rigueur et la passion dont vous alimentez votre profession nous inspirent un profond respect.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail avec amour, sincérité et fierté

A mes chers parents, mes piliers et ma source de noblesse, aucune dédicace, aucun mot ne pourrait exprimer l'amour que je vous porte. Je mets entre vos mains, le fruit de longues années d'études, de longs mois de distance de votre amour. Chaque ligne de ce mémoire chaque mot et chaque lettre vous exprime la reconnaissance, le respect et le merci de tout ce que vous avez fait pour moi.

A mes deux adorables grandes sœurs LYSA et MELISSA et mon petit frère MASSINISSA source d'espoir et de motivation et à mes trois petits neveux MELYNA, MAEL et ILYANE source d'amour et de tendresse.

A toute ma famille, proches, cousins et amis qui m'ont soutenue et encouragée durant mon parcours.

A ma confidente, ma meilleure et ma collègue MERIEM, en témoignage de nos 6 ans d'amitié, 6 ans de folie mais aussi 6 ans de stress et d'acharnement. Cela été pour moi un souvenir inoubliable.

A vous, MERIEM, DIHIA, ABDOU, AREZKI, BILAL et LEATICIA en souvenir de nos éclats de rire et des bons moments, en souvenir de notre travail collectif. Finir mon parcours avec vous a été pour moi un plaisir et un bonheur.

A Dr. Moali et le personnel de son cabinet, en signe de reconnaissance à l'aide et la confiance qu'ils m'ont données.

Une pensée pieuse à ma grand-mère paternelle, j'ai aimé te regarder, t'écouter et partager ta vie et tes secrets pour m'apercevoir avec fierté qu'un peu de toi m'a été donné.

BEDRANE Katia

Avec l'expression de ma profonde reconnaissance, je dédie ce modeste travail

À mes chers parents, que Dieu vous garde pour moi

À mes frères et sœurs et mes cinq neveux

À ma tata

À mes amies et ma twin

Merci d'avoir toujours cru en mes capacités.

*Un mot particulier pour Toi, ma moitié, qui as été l'épaule sur laquelle je pouvais me
reposer et la source de soutien sans faille pendant tout mon cursus.*

*Aux membres de mon groupe, cela a été pour moi une chance et un plaisir de partager
ce travail avec vous, cette période gravée dans ma mémoire aura sans doute été la
meilleure de mon parcours universitaire.*

HOCINE Cherifa

À mes parents, qui m'ont soutenu inconditionnellement tout au long de ce parcours académique. Votre amour et votre soutien ont été ma plus grande source de motivation.

À mes professeurs et mentors, qui m'ont guidé avec sagesse, partageant leur savoir et leur expérience. Vos conseils éclairés ont été précieux pour mon développement personnel et professionnel.

À mes amis et camarades, qui ont rendu cette aventure éducative mémorable. Nos moments de travail acharné, de rires et de soutien mutuel resteront à jamais gravés dans ma mémoire.

À mes frères et sœurs, qui ont toujours cru en moi et m'ont inspiré à donner le meilleur de moi-même. Votre amour et votre encouragement constants ont été indispensables pour franchir chaque étape de ce parcours.

À toutes les personnes qui ont participé à ma recherche ou m'ont apporté leur aide, je vous suis reconnaissant pour votre contribution précieuse. Vos idées, vos commentaires et votre soutien ont grandement enrichi mon travail.

À mon établissement d'enseignement, qui m'a offert une formation de qualité et des opportunités d'apprentissage exceptionnelles. Je suis reconnaissant d'avoir pu faire partie de cette institution inspirante.

À tous ceux qui croient en moi et en mes capacités, je vous dédie ce mémoire. Votre confiance m'a permis de surmonter les doutes et les obstacles pour atteindre mes objectifs.

LAMROUS BILLAL

Je dédie ce modeste travail, qui est le fruit de plusieurs années d'études :

A la mémoire de mon père.

A la mémoire de mon grand père paternel : tu as été toujours mon modèle, mon héros et tu le resteras.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère FARIDA.

A ma grande sœur CHAHINEZ : tu as toujours été à mes côtés, ensemble nous avons grandi, nous avons partagé des joies et des peines, merci pour plein de choses, mais pour une en particulier, celle d'avoir toujours cru en moi.

A la personne avec qui j'ai partagé de bons moments, et qui a participé à faire de ce cursus universitaire, une expérience mémorable : ma meilleure amie KATIA.

A mes deux chers frères KHALED et MOMOH.

A mon groupe de mémoire.

A Dr MOALI et Dr TIMHADJELT comme signe de reconnaissance.

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer...

AMANZOUGARENE Meriem

A mes chers parents

A mes sœurs et frères

A mon groupe de mémoire

A mes chers amis et collègues

A mes professeurs

NACHEF Aberrahmane

Je dédie ce modeste travail en premier lieu à mes chers parents que personne ne peut compenser les sacrifices qu'ils ont consenti pour mon éducation et mon bien être tout au long de ma formation et qui sont l'origine de ma réussite, que Dieu les bénisse et protège.

À mon frère, ma sœur et mes chers amis qui m'ont accordé leur soutien.

DERBAH Arezki

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, une simple dédicace ne suffira pas pour vous remercier, vous avez toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager inconditionnellement, c'est grâce à vous que j'ai opté pour cette noble profession.

A mon frère Saïd et ma sœur Alicia, merci d'avoir cru en moi et en mes capacités.

A mes chères tantes, merci d'être toujours là pour moi, vous êtes ma source de soutien.

A mes grands parents, mes cousines et toute ma famille.

A Dr. Moali et sa femme, merci de m'avoir fait découvrir le plaisir de la médecine dentaire, et de m'avoir grandement aidée et guidée grâce à vos conseils.

A tous mes profs et enseignants, du cycle primaire, moyen, secondaire et universitaire.

Je ne pourrais terminer sans évoquer tous les membres de mon groupe, merci d'avoir donné le meilleur de vous-mêmes pour ce travail.

OUdachene Dehbia

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction..... 1

Partie théorique : synthèse bibliographique

Chapitre I : Notions fondamentales

1 Le parodonte..... 2

1.1 Composants du parodonte.....2

1.1.1 Parodonte superficiel ou gencive2

1.1.2 Parodonte profond3

1.2 Innervation du parodonte4

1.3 Vascularisation du parodonte.....5

2 Muqueuse alvéolaire..... 6

3 Phénotypes parodontaux..... 6

3.1 Classifications des phénotypes parodontaux7

3.1.1 Classifications parodontales7

3.1.2 Classifications dento-parodontales.....9

3.2 Phénotype et traitement parodontal.....10

4 Le sourire 11

4.1 Définition du sourire.....11

4.2 Classifications des sourires11

4.2.1 Types de sourire11

4.2.2 Les styles de sourire12

4.3	Critères fondamentaux d'évaluation du sourire	13
4.3.1	Critères faciaux	13
4.3.2	Critères labiaux	17
4.3.3	Critères dentaires.....	21
4.3.4	Critères gingivaux	25
5	L'éruption dentaire physiologique	26
5.1	Définition	26
5.2	Les phases d'éruption dentaire.....	26
5.2.1	Phase pré-éruptive	26
5.2.2	Phase éruptive pré-fonctionnelle.....	27
5.2.3	Phase fonctionnelle post-occlusale.....	27
5.3	L'éruption active et passive de la dent	27
5.3.1	L'éruption active	28
5.3.2	L'éruption passive	28

Chapitre II : Elongation coronaire

1	Définition	30
2	Indications.....	30
2.1	Indications esthétiques.....	30
2.1.1	Sourire gingival.....	30
2.1.2	Contour gingival irrégulier	36
2.2	Indications fonctionnelles	37
2.2.1	Rappel sur l'espace biologique	37
2.2.2	Violation de l'espace biologique.....	39
3	Limites et contre-indications.....	48
3.1	D'ordre général	48
3.2	D'ordre local	48
4	Analyse préopératoire	51

4.1	Analyse esthétique.....	51
4.2	Analyse parodontale	51
4.2.1	Appréciation de l'espace biologique	51
4.2.2	L'évaluation de la quantité et de la qualité de la gencive attachée	52
4.2.3	La définition de l'espace chirurgical préprothétique.....	53
4.3	Les éléments du diagnostic	53
4.3.1	Le sondage sulculaire	53
4.3.2	Le sondage osseux.....	53
4.3.3	Mesures de la hauteur de la gencive kératinisée et de la gencive attachée	54
4.4	Examens complémentaires	54
4.4.1	Radiographie	54
4.4.2	Guide chirurgical pour l'allongement coronaire	55
4.4.3	Les jauges	56

Chapitre III : Techniques et impératifs à respecter

1	Procédures et techniques chirurgicales	60
1.1	Objectifs.....	60
1.2	Choix de la procédure d'élongation coronaire	61
1.2.1	Gingivectomie.....	62
1.2.2	Lambeaux	63
1.2.3	Elongation coronaire en cas d'éruption passive altérée	70
1.2.4	Technique d'élongation en utilisant un guide chirurgical	72
1.2.5	Techniques mini-invasives	73
2	La prise en charge prothétique provisoire et définitive.....	77
2.1	Préparation dentaire en per-opératoire et remplacement de la restauration provisoire.....	77
2.2	Préparation dentaire précoce et remplacement de la restauration provisoire	77
2.3	Préparation dentaire retardée et remplacement de la restauration provisoire	79

3	Prescriptions, conseils et suivi post-opératoires.....	79
4	Cicatrisation et réévaluation.....	80
4.1	Cicatrisation	80
4.2	Réévaluation	82
5	Complications	82
Partie pratique : Cas cliniques		
	Cas clinique N° 1 : Asymétrie des collets et sourire gingival d'origine dento-parodontale	85
	Cas clinique N° 2 : Sourire gingival d'origine dento-parodontale	90
	Discussion	95
	Conclusion	98

Bibliographie

Résumé

Liste des abréviations

AEC : allongement esthétique des couronnes.

AG : accroissement gingival.

BLPG : biologic perio gauge.

CAD/CAM : computer assisted design/computer assisted manufacturing.

CO₂ : dioxyde de carbone.

EB : espace biologique

ECP : espace chirurgical préprothétique

EGE : exposition gingivale excessive.

EPA : éruption passive altérée.

Er,Cr:YSGG : erbium, chrome : yttrium-scandium-gallium-grenat.

FAO : fabrication assistée par ordinateur.

JAC : jonction amélo-cémentaire.

JGD : jonction gingivo-dentaire.

LDA : lambeau déplacé apicalement.

MEC : matrice extra-cellulaire.

Nd:YAG : neodymium-doped : yttrium aluminium garnet.

Liste des figures

Figure 1 : Structure parodontale (Saadoun AP, 2013).....	4
Figure 2 : Innervation du parodonte (Bouchard P, 2015).....	5
Figure 3 : Vasularisation du parodonte (Bouchard P, 2015).	6
Figure 4 : Classification de Maynard et Wilson (Saadoun AP, 2013).	8
Figure 5 : Classification de Seibert et Lindhe (Mundeja N <i>et al</i> , 2014).....	8
Figure 6 : Classification de Korbendau et Guyomard (Borghetti A, Monnet-Corti V, 2001)....	9
Figure 7 : Classification de Derouck, (a) Parodonte fin festonné, (b) Parodonte épais festonné (c) Parodonte épais plat (De Rouck T <i>et al</i> , 2009).....	10
Figure 8 : Les types de sourire. Type 1 (a), Type 2 (b), Type 3 (c), Type 4 (d), Type 5 (e). ...	12
Figure 9 : Le sourire commissural d’Audrey Hepburn.....	12
Figure 10 : Le sourire cuspidé d’Elvis Presley.	13
Figure 11 : Le sourire complexe d’Oprah Winfrey.	13
Figure 12 : La ligne commissurale et la ligne occlusale parallèles à la ligne inter-pupillaire (Sharma PK, 2012).	14
Figure 13 : La ligne médiane de la face (Gaillard C, Hue C, 2011).....	15
Figure 14 : Dimensions verticales et horizontales du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).....	15
Figure 15 : Dimensions verticales du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	16
Figure 16 : Formes du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).....	16
Figure 17 : Les profils faciaux (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	17
Figure 18 : Lèvres larges.	18
Figure 19 : Morphotypes des lèvres (Gerber C, 2012).	18
Figure 20 : Lèvres asymétriques (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	18
Figure 21 : Zone de sourire (Davis NC, 2007).....	19
Figure 22 : Types de couloirs buccaux. (A) couloir buccal au sourire, (B) couloir buccal large, (C) couloir buccal intermédiaire, (D) couloir buccal étroit (Machado AW, 2014).	19
Figure 23 : La ligne du sourire (Saadoun AP, 2013).....	20
Figure 24 : Classification de Tjan et Coll 1984 (Collongues L, 2016).	20
Figure 25 : Les différentes classes de lignes du sourire d’après Liebart <i>et al</i> , 2004 (Parnot C, 2017).....	21
Figure 26 : Inclinaisons axiales (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).....	22
Figure 27 : Les embrasures incisales (Clément M, 2018).	22
Figure 28 : Zones de contact interdentaire (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	23

Figure 29 : Les différentes formes dentaires (Clément M, 2018).	23
Figure 30 : Proportion des centrales (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	24
Figure 31 : Le nombre d'or (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).	24
Figure 32 : Ligne des collets (en orange) et ligne esthétique gingivale (en rouge) (Dumay M <i>et al</i> , 2018).	25
Figure 33 : Points zénith (flèche) (Davis NC, 2007).	26
Figure 34 : Représentation diagrammatique de l'éruption d'une première prémolaire inférieure humaine (Hadjam S <i>et al</i> , 2017).	27
Figure 35 : Sextant antérieur mandibulaire chez un patient de 13 ans. (A) Les incisives centrales mandibulaires ont terminé les deux phases alors que les autres dents ont terminé que la phase active. En conséquence, leur bord marginal est toujours coronaire à la JAC. (B) Une vue latérale de ces dents montre la quantité de migration gingivale apicale nécessaire avant que les tissus mous buccaux de l'incisive latérale droite mandibulaire atteignent la maturité (Mele M <i>et al</i> , 2018).	28
Figure 36 : Les quatre étapes de l'éruption passive (Borghetti <i>et al</i> , 2001).	29
Figure 37 : Sourire gingival (Sonick M, Hwang D, 2014).	31
Figure 38 : Sourire gingival dû à un excès vertical des maxillaires (Silberbeg N, 2009).	32
Figure 39 : Sourire gingival dû à une microdentie.	32
Figure 40 : Accroissement gingival inflammatoire (Agrawal A, 2015).	32
Figure 41 : Cas d'éruption passive altérée (Cairo F, Graziani F, 2012).	33
Figure 42 : Classification d'éruption passive altérée (Saadoun AP, 2013).	35
Figure 43 : Jeune fille avec une lèvre supérieure courte (15 mm) (Izraelewicz-Djebali E, Chabre C, 2014).	36
Figure 44 : Sourire gingival d'origine musculaire (Izraelewicz-Djebali E, Chabre C, 2014).	36
Figure 45 : Contours gingivaux inesthétique selon Chiche et Pinault (Vigouroux F, 2014).	37
Figure 46 : Contours gingivaux esthétique selon Caudill et Chiche (Vigouroux F, 2014).	37
Figure 47 : Composition et mesures de l'espace biologique (Saadoun AP, 2013).	39
Figure 48 : Représentation schématique d'une coupe verticale histologique du tissu d'attache supracrestale physiologique (partie gauche). La violation de l'espace biologique par la présence d'un élément prothétique en surcontour (partie droite) (Monnet-Corti V <i>et al</i> , 2019).	41
Figure 49 : Carie juxta-osseuse nécessitant une élongation coronaire (a.vue vestibulaire b.vue proximale) (Vigouroux F, 2011).	42
Figure 50 : La carie récurrente s'est développée à l'extrémité la plus apicale d'une restauration	

interproximale profonde et sous-gingivale (Fugazzotto PA, 2011).	43
Figure 51 : Couronne clinique courte (Davaranah M, 1998).	45
Figure 52 : Intérêt de l'allongement coronaire préprothétique (Herbert W, 1986).	45
Figure 53 : A. Une dent préparée avec une ferrule. B. Une dent préparée sans ferrule (Hempton TJ, 2010).	46
Figure 54 : Différence de transmissions des forces sur une dent préparée avec ferrule et dent préparée sans ferrule.	47
Figure 55 : La 15 préparée pour une couronne à recouvrement complet, la structure dentaire supragingivale n'est pas visible et il n'y a pas de ferrule (a). Vue buccale huit semaines après la chirurgie d'allongement coronaire, gain de la hauteur de la ferrule (b).	47
Figure 56 : La profondeur du sulcus est mesurée et l'épaisseur de la gencive marginale est évaluée par la visibilité de la sonde par transparence dans le sulcus (Monnet-Corti V <i>et al</i> , 2020)	53
Figure 57 : Le sondage osseux (Monnet-CortiV <i>et al</i> , 2020).	54
Figure 58 : Guide imprimé CAD-CAM, conception assistée par ordinateur -fabrication assistée par ordinateur (Liu X <i>et al</i> , 2018).	56
Figure 59 : Guide chirurgical en position et incision marginale principale (Liu X <i>et al</i> , 2018).	56
Figure 60 : Jauge de sondage (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	56
Figure 61 : Evaluation des limites osseuses (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	57
Figure 62 : Jauge de Chu : (a) la pointe en ligne, (b) la pointe T-bar (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	58
Figure 63 : La pointe de la barre en T englobant la gamme totale des dimensions de largeur et de longueur (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	58
Figure 64 : La pointe « en ligne » (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	59
Figure 65 : L'embout papillaire (Stephen J Chu <i>et al</i> , 2007).	59
Figure 66 : Gingivectomie à biseau interne pour un cas de contours irréguliers (Padhye N <i>et al</i> , 2019).	63
Figure 67 : Schéma représentant les tracés d'incision du lambeau d'accès vestibulaire (Zucchelli G, 2013)	64
Figure 68 : Cas de sourire gingival avec niveau osseux interdentaire et palatin adéquat, conception de lambeau : A) Incision à distance du bord marginal. B) Elévation du lambeau à épaisseur mixte. C) Elimination des collerettes et déépithélialisation des papilles. D) Ostéotomie et ostéoplastie réalisées. E) Lambeau repositionné apicalement et la pose de la	

restauration provisoire sans rebasage. F) Cicatrisation des tissus mous après deux semaines de l'intervention (Marzadori <i>et al</i> , 2018).....	65
Figure 69 : Différence de l'impact des incisions dans le cas d'une voûte palatine plate et pofonde (Carranza F <i>et al</i> , 2019).	66
Figure 70 : Avant ostéotomie (a), après ostéotomie (b) (Marzadori M <i>et al</i> , 2018).....	68
Figure 71 : Ostéotomie avec mini-fraise diamantée (à gauche) et vérification de la nouvelle hauteur de la couronne anatomique à l'aide d'une sonde parodontale (à droite) (Saadoun AP, 2013).....	70
Figure 72 : Etapes de l'élongation coronaire en utilisant un guide chirurgical (Bennani V <i>et al</i> , 2017).....	73
Figure 73 : Différentes vues d'un patient présentant une exposition gingivale excessive associée à une dysharmonie du sourire, observez la grande quantité de tissu kératinisé et un biotype intermédiaire (Joly JC <i>et al</i> , 2011).....	74
Figure 74 : (a) Nouveau contour gingival après incision à biseau interne. (b) Harmonisation du contour gingival à l'aide d'un micro-ciseau (Joly JC <i>et al</i> , 2011).	75
Figure 75 : (a) Sondage osseux. (b) Ostéotomie au micro-ciseau sans décollement du lambeau (Joly JC <i>et al</i> , 2011).....	75
Figure 76 : (a) Couronne clinique courte sur les dents 23 et 24 avant restauration. (b) Allongement de la couronne des tissus mous assisté par laser. (c) Complètement cicatrisé en 1 semaine (Milavec S, 2014).	77
Figure 77 : Schéma représentant l'ordre chronologique de l'élongation coronaire dans le cadre de restauration prothétique (Marzadori M <i>et al</i> , 2018).	79
Figure 78 : Etat préopératoire.	85
Figure 79 : Vue de face des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	85
Figure 80 : Vue de profil des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	86
Figure 81 : Mesure de la hauteur et de la largeur de la couronne clinique 11 (a) et 21 (b), on remarque la différence de hauteur clinique entre celles-ci.	86
Figure 82 : Evaluation radiologique des couronnes anatomiques du bloc incisivo-canin supérieur 13 (a), 12 (b), 11 et 21 (c), 22 (d), 23 (e).....	87
Figure 83 : Différence entre couronne anatomique (a) et couronne clinique (b).....	87
Figure 84 : Tracé d'incision (la 11 a servi de repère et a guidé le tracé d'incision).	88
Figure 85 : a) décollement du lambeau d'épaisseur totale allant jusqu'aux premières	

prémolaires. b) appréciation de l'architecture et du niveau osseux.	88
Figure 86 : Après ostéotomie et ostéoplastie, rétablissement d'une distance physiologique crête osseuse/JAC de 2 mm et harmonisation de l'architecture osseuse.	88
Figure 87 : Post-op immédiat après sutures simples discontinues.	89
Figure 88 : 15 jours postopératoire, sourire de face et de profil, contour gingival harmonieux et collets symétriques.	89
Figure 89 : 2 mois postopératoire, sourire de face et de profil.	89
Figure 90 : Vue endo-buccale (a) avant l'intervention, (b) après l'intervention	90
Figure 91 : Vue exo-buccale (a) avant l'intervention, (b) après l'intervention	90
Figure 92 : Etat préopératoire	90
Figure 93 : Vue de face des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	91
Figure 94 : Vue de profil des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	91
Figure 95 : Evaluation radiologique des couronnes anatomiques du bloc incisivo-canin supérieur 13 et 12 (a), 11 et 21 (b), 22 (c).	92
Figure 96 : Différence entre couronne anatomique (a) et couronne clinique (b).	92
Figure 97 : Tracé d'incision allant jusqu'aux premières molaires.	93
Figure 98 : Décollement d'un lambeau d'épaisseur mixte s'étendant jusqu'aux premières molaires, l'insuffisance de la distance crête osseuse/JAC et des rebords osseux en saillie sont objectivés.	93
Figure 99 : Résultat après résection osseuse (ostéotomie + ostéoplastie) qui a permis la correction de la distance entre la crête osseuse et la JAC à 2 mm et l'harmonisation de la structure osseuse.	93
Figure 100 : Résultat immédiat après immobilisation du lambeau avec des sutures simples discontinues.	93
Figure 101 : Résultat à 2 semaines post-op, de face et de profil, harmonisation du sourire. ...	94
Figure 102 : 6 semaines postopératoire, sourire de face : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	94
Figure 103 : 6 semaines postopératoire, sourire de profil : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).	95
Figure 104 : Vue endo-buccale (a) avant intervention. (b) après intervention.	95
Figure 105 : Vue exo-buccale (a) avant intervention. (b) après intervention.	95

Liste des tableaux

Tableau 1 : Position des limites intrasulculaires par rapport à l'espace biologique et la crête osseuse [3].....	44
Tableau 2 : Choix thérapeutique en fonction du niveau de la lésion (fracture, perforation, résorption...) [3].....	49
Tableau 3 : Choix du types d'intervention en fonction du tissu kératinisé [3]	52
Tableau 4 : La quantité d'os réséqué selon différents auteurs [78].....	68
Tableau 5 : Position verticale du lambeau selon différents auteurs (Mele M <i>et al</i> , 2018).	69

Introduction

Pendant de nombreux siècles, les dents étaient totalement absentes des œuvres d'art représentant des visages souriants. La Joconde de Leonard de Vinci illustre tout à fait ce constat surprenant.

L'arrivée de la photographie semble redessiner le sourire en lui apportant les dents blanches qui le rendent si éclatant et rapidement, le sourire « denté » devient le symbole de la jeunesse, de la beauté et de la séduction. Véritable vecteur d'émotion pure, il communique la joie, le bonheur, le plaisir, et est la manifestation physique de l'éclat de rire.

Lors du sourire, une exposition gingivale excessive peut rendre celui-ci déplaisant ou disgracieux ce qui devient vite un frein à la réussite professionnelle et sociale et un obstacle à l'épanouissement personnel et qui peut ainsi être le motif de consultation de notre patientèle.

La réponse thérapeutique favorable est dès lors un résultat respectant trois aspects, fonctionnel, esthétique et pérennité. La prise en charge découle d'un schéma thérapeutique réfléchi et adéquat à chaque cas clinique et souvent pluridisciplinaire faisant appel à la chirurgie parodontale, à l'orthopédie dento-faciale ou encore à la prothèse.

Parmi les techniques du volet chirurgical les plus utilisées figure l'élongation coronaire. Selon une étude publiée par l'Académie Américaine de Parodontologie, 10 % des chirurgies parodontales ont pour but l'allongement coronaire. Cette procédure est principalement indiquée dans les cas de sourire gingival, de caries sous-gingivales, de fractures radiculaires ou coronaires, d'éruption passive altérée ou de résorption radiculaire cervicale. Elle représente souvent un préalable essentiel aux réhabilitations prothétiques afin de fournir une meilleure rétention et une bonne résistance, deux principes mécaniques indispensables à la pérennité d'une restauration qui sont souvent altérés et insuffisamment présents dans le cas de couronnes courtes. L'enjeu principal et constant de cette chirurgie est de restaurer l'intégrité de l'espace biologique.

Ainsi, dans ce travail, nous allons dans un premier temps définir les notions fondamentales en parodontologie avant de faire une analyse détaillée du sourire. Dans un second temps, nous évoquerons les diverses indications de l'élongation coronaire. Enfin, nous exposerons dans le troisième chapitre les différentes techniques que regroupe l'allongement coronaire en passant par les différents impératifs à respecter pour mener à bien cette thérapeutique.

Chapitre I

Notions fondamentales

1 Le parodonte

Le parodonte (peri = autour, odontos = dent), peut être défini comme l'ensemble des tissus qui recouvrent et soutiennent la dent. Il comprend la gencive, le ligament parodontal, le cément et l'os alvéolaire.

La fonction principale du parodonte est de fixer la dent à l'os alvéolaire et de maintenir l'intégrité de la surface de la muqueuse masticatrice de la cavité buccale [1,2].

1.1 Composants du parodonte

1.1.1 Parodonte superficiel ou gencive

La gencive recouvre la crête alvéolaire, les septas osseux interdentaires et la portion coronaire des procès alvéolaires jusqu'à la limite mucogingivale du côté lingual et vestibulaire. Elle est composée d'un tissu épithélio-cojonctif qui forme un bandeau de muqueuse masticatrice autour des parties cervicales des dents. Elle se caractérise par une couleur rose pâle, un contour festonné, une consistance ferme et une texture piquetée en peau d'orange.

Les tissus gingivaux sont classiquement subdivisés en différentes zones topographiques ; gencive marginale, gencive attachée et gencive interdentaire [3].

1.1.1.1 Gencive marginale

C'est la partie de la gencive kératinisée qui borde le sulcus et dessine le pourtour gingival en regard de la couronne dentaire. La morphologie de cette gencive est tracée parallèlement à la jonction amélo-cémentaire (JAC) mais n'est pas attachée à la dent [4].

1.1.1.2 Gencive attachée

C'est une gencive kératinisée limitée par le fond du sulcus et par la ligne de jonction mucogingivale. Elle est fermement liée, par un réseau de fibres, au périoste de l'os alvéolaire et au cément cervical de la dent. Elle a pour rôle de rompre les forces des muscles du maxillaire et de la mandibule vis-à-vis du tissu marginal des dents [4].

1.1.1.3 Gencive interdentaire

C'est la partie de gencive qui occupe l'embrasure gingivale qui se trouve dans l'espace interproximal. Sa forme est plus ou moins lancéolée et déterminée par les zones de contact

entre les dents. Le col de la papille est non kératinisé. Le corps de la papille est en continuité avec la gencive attachée et en présente toutes les caractéristiques. Visuellement, la hauteur papillaire s'étend des extrémités proximales du col à une ligne droite joignant la partie la plus apicale du collet vestibulaire des dents [4].

1.1.2 Parodonte profond

1.1.2.1 Desmodonte

Appelé aussi ligament alvéolodentaire, il se définit comme la structure conjonctive molle située entre le ciment et l'os alvéolaire reliant ainsi les dents aux maxillaires par les fibres de Sharpey qui sont insérées dans le ciment, d'une part, et dans l'os alvéolaire d'autre part [3,5].

Sa largeur est de l'ordre de 0.3 mm en moyenne. Il est composé principalement de fibres de collagène qui baignent dans des fluides tissulaires et qui s'étendent dans diverses directions entre la surface radiculaire et l'os alvéolaire de soutien, le ligament parodontal maintient les dents en suspension élastique agissant ainsi comme un amortisseur et un moyen de transmission des forces occlusales à l'os [6–8].

1.1.2.2 Os alvéolaire

L'os alvéolaire est un tissu conjonctif calcifié, c'est la partie de l'os maxillaire et de l'os mandibulaire qui contient les alvéoles dentaires. Il comprend une corticale externe, un os spongieux médian et une corticale alvéolaire interne que l'on appelle aussi lame cribiforme ou lamina dura.

La corticale interne dispose de nombreux pertuis par lesquels la vascularisation du ligament est assurée.

L'os alvéolaire est en perpétuel remaniement sous l'influence de l'éruption, de l'occlusion et des traitements d'orthopédie dento-faciale éventuels [9].

1.1.2.3 Cément

Le ciment est un tissu spécialisé minéralisé qui recouvre les surfaces radiculaires et parfois des petites parties de la couronne dentaire. Il se situe entre la dentine radiculaire et le ligament parodontal, son rôle principal est d'assurer l'ancrage des fibres de Sharpey du desmodonte à la surface radiculaire de la dent.

Contrairement à l'os alvéolaire, le ciment n'est ni vascularisé ni innervé, il ne subit aucun remodelage ou résorption physiologique mais il est caractérisé par une croissance continue en épaisseur, par dépôt de couches successives de ciment tout au long de la vie.

Le ciment est un tissu conjonctif non uniforme, de nombreuses variétés de ciment sont retrouvées, elles diffèrent par leur localisation, leur structure, leur fonction, leur durée de formation, leur composition chimique et leur degré de minéralisation.

Les trois variétés différentes de ciment :

- Ciment acellulaire afibrillaire.
- Ciment acellulaire à fibres extrinsèques.
- Ciment cellulaire à fibres intrinsèques [3].

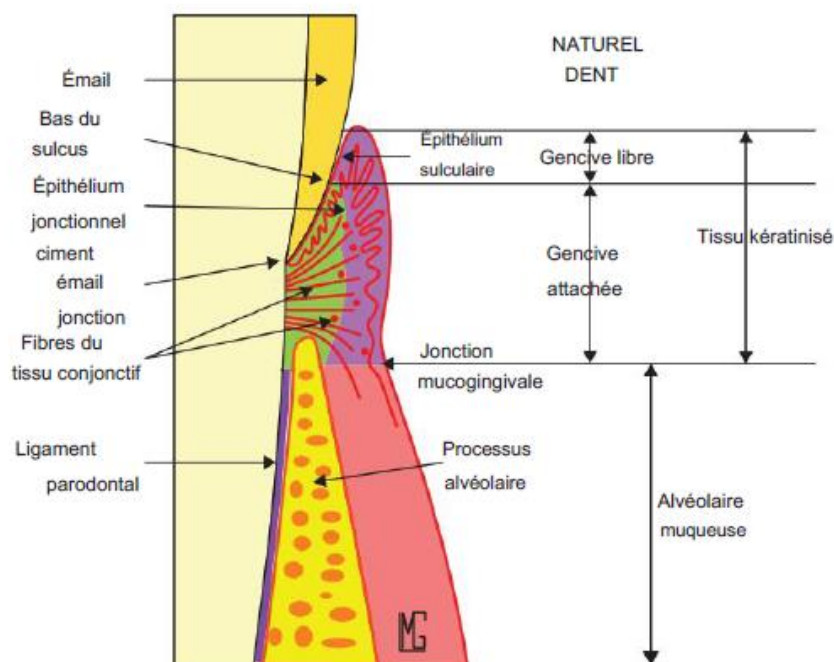


Figure 1 : Structure parodontale (Saadoun AP, 2013).

1.2 Innervation du parodonte

L'innervation est constituée d'un plexus qui se superpose à celui du réseau vasculaire. Les nerfs principaux cheminent parallèlement au grand axe radiculaire. Tous les types de nerfs sont portés par le nerf trigéminal et ses branches terminales ; ils empruntent les trajets

des nerfs dentaires inférieurs et supérieurs, du nerf sphéno-palatin pour la région incisivo-canine maxillaire et du nerf mentonnier pour la région incisivo-canine mandibulaire.

L'innervation du ligament parodontal fournit une sensibilité extéroceptive (ou nociceptive: toucher, douleur, pression) et fournit également une sensibilité proprioceptive (ou mécanocceptive) renseignant sur les mouvements et la position.

L'innervation gingivale provient des fibres nerveuses du ligament parodontal ainsi que des nerfs labiaux, buccaux et palatins [10].

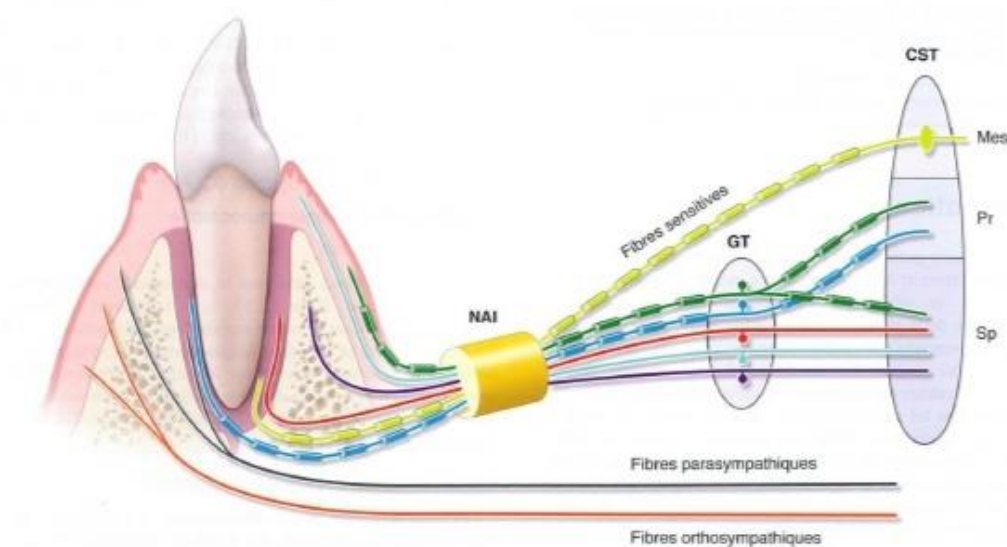


Figure 2 : Innervation du parodonte (Bouchard P, 2015).

1.3 Vascularisation du parodonte

La vascularisation desmodontale est issue des vaisseaux qui bifurquent de l'artère alvéolaire inférieure ou supérieure dans l'os alvéolaire entrant dans le desmodonte par les canaux de Volkmann, ainsi que les anastomoses avec les vaisseaux gingivaux dans la région cervicale non adossés à l'os [4].

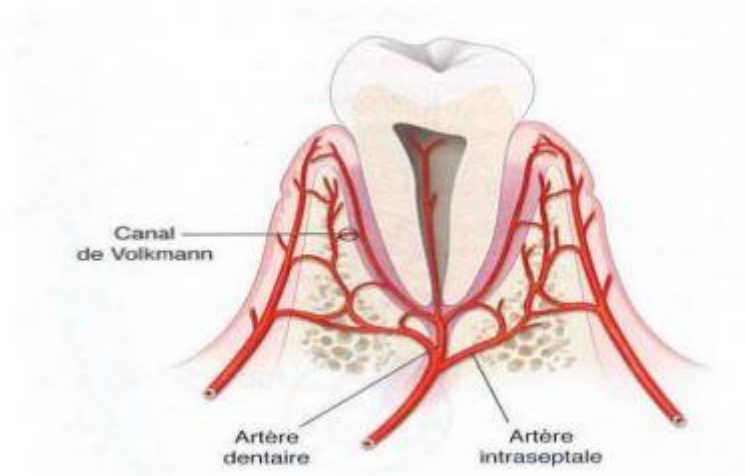


Figure 3 : Vasularisation du parodonte (Bouchard P, 2015).

2 Muqueuse alvéolaire

La muqueuse alvéolaire est limitée coronairement par la ligne mucogingivale et apicalement par le fond du vestibule (ligne de réflexion muqueuse) où elle est en continuité avec les muqueuses jugales et labiales afin de permettre le mouvement des lèvres et des joues. La muqueuse alvéolaire est rouge sombre, caractérisée par un réseau vasculaire superficiel identifiable à l'œil nu. Son aspect est lisse, sa consistance lâche et élastique. Contrairement à la gencive attachée, elle est mobile par rapport au plan profond [4].

3 Phénotypes parodontaux

Différents phénotypes (biotypes) parodontaux ont des architectures gingivales et osseuses différentes et présentent des réponses pathologiques différentes lorsqu'ils sont soumis à des agressions inflammatoires, traumatiques ou chirurgicales, qui dictent à leur tour différentes modalités de traitement.

Afin d'affiner le diagnostic et les objectifs thérapeutiques de la chirurgie parodontale, de nombreux auteurs ont tenté de classer les parodontes en différents types. À travers ces classifications, le praticien peut identifier et enregistrer, de façon simple, les caractéristiques anatomiques du parodonte. Elles ont eu pour point de départ analytique la classification des défauts d'éruption dentaire, des malpositions et des défauts mucogingivaux associés, faite par Oschenbein et Maynard (1974) [3,11].

3.1 Classifications des phénotypes parodontaux

Les classifications peuvent être réparties en deux groupes en fonction des facteurs anatomiques évalués [3] :

- Les classifications prenant en compte essentiellement les facteurs parodontaux (hauteur et épaisseur de la gencive, allure du contour de la gencive et de l'os sous-jacent).
- Les classifications corrélant les facteurs parodontaux aux facteurs dentaires (forme, profil, hauteur et largeur des couronnes dentaires cliniques).

3.1.1 Classifications parodontales

3.1.1.1 Classification de Maynard et Wilson (1980)

Elle a été proposée en 1980 par Maynard et Wilson, est fondée sur la morphologie des tissus parodontaux. Elle décrit quatre types de parodonte [3,5,12–14] :

Type I : la dimension du tissu kératinisé est normale ou « idéale » et l'épaisseur vestibulo-linguale du procès alvéolaire l'est aussi. Cliniquement, la hauteur du tissu kératinisé est d'environ 3 à 5 mm et la palpation révèle un parodonte épais. Une dimension suffisante de gencive attachée sépare le bord gingival libre de la muqueuse alvéolaire mobile.

Type II : les dimensions du tissu kératinisé sont réduites et l'épaisseur vestibulo-linguale du procès alvéolaire est normale. Cliniquement, la gencive vestibulaire mesure moins de 2 mm. La palpation de l'os sous-jacent semble d'une épaisseur raisonnable.

Type III : le tissu kératinisé est de dimension normale ou idéale et l'épaisseur vestibulo-linguale du procès alvéolaire est mince. Cliniquement, la hauteur du tissu kératinisé est normale mais l'os est fin et les racines dentaires peuvent être palpées.

Type IV : le tissu kératinisé est réduit (moins de 2 mm) et l'épaisseur vestibulo-linguale du procès alvéolaire est mince. Dans cette situation tissulaire, il existe un fort potentiel de récession en l'absence de contrôle de plaque et en présence de traumatisme local.

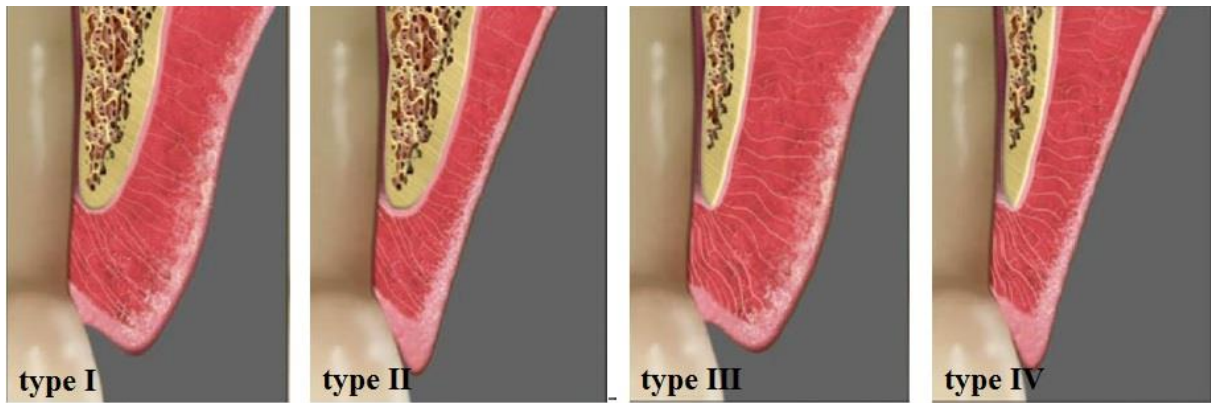


Figure 4 : Classification de Maynard et Wilson (Saadoun AP, 2013).

3.1.1.2 Classification de Seibert et Lindhe (1989)

En 1989, Seibert et Lindhe ont proposé l'expression biotypes parodontaux pour désigner des états distincts du complexe muco-gingival en tenant compte de l'os alvéolaire sous-jacent [3,5,12,13,15] :

- Parodonte plat et épais : épaisseur de gencive >2mm.
- Parodonte fin et festonné : épaisseur <1.5mm.



Parodonte fin et festonné.

Parodonte plat et épais.

Figure 5 : Classification de Seibert et Lindhe (Mundeja N *et al*, 2014).

3.1.1.3 Classification de Korbendau et Guyomard (1992)

En 1992, Korbendau et Guyomard distinguent quatre types de parodonte [3,12,13,15] :

- Type A : procès alvéolaire épais dont le bord marginal est proche de la JAC (1 mm).
Le tissu gingival est épais et de hauteur supérieure à 2 mm.
- Type B : procès alvéolaire mince dont le bord marginal est proche de la JAC (1 mm).
Le tissu gingival est assez mince et de hauteur supérieure à 2mm.

- Type C : procès alvéolaire mince dont le bord marginal est à distance de la JAC (présence d'une déhiscence supérieure à 2 mm). Le tissu gingival est mince et tendu, de hauteur supérieure à 2 mm.
- Type D : procès alvéolaire mince dont le bord marginal est à distance de la JAC (déhiscence supérieure à 2 mm). Le tissu gingival est mince et très réduit, de hauteur inférieure à 1 mm.

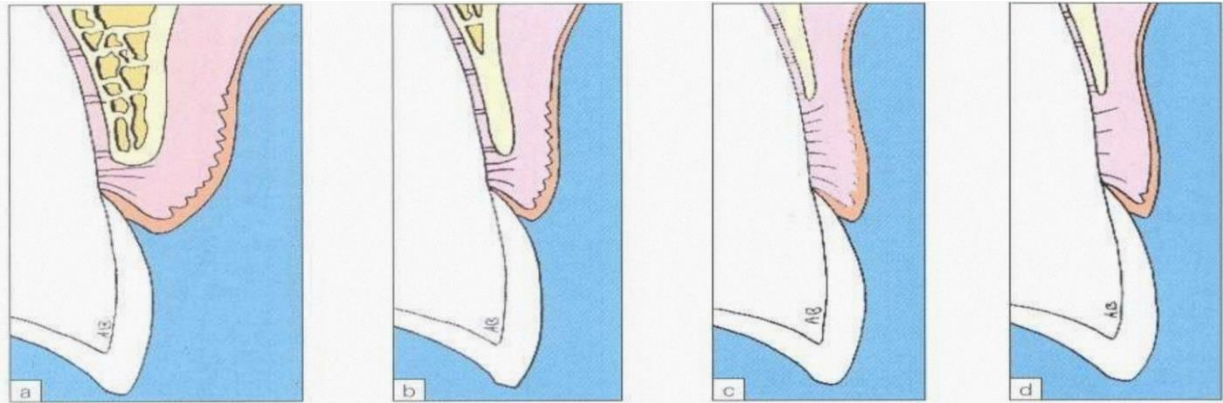


Figure 6 : Classification de Korbendau et Guyomard (Borghetti A, Monnet-Corti V, 2001).

3.1.2 Classifications dento-parodontales

3.1.2.1 Classification de Müller et Eger (1997)

Müller et Eger mesurent l'épaisseur gingivale (au niveau du fond du sulcus), la hauteur de gencive, la profondeur de sondage et notent le type de dent. Ils proposent trois phénotypes gingivaux [3,12,13,16]:

- Phénotype A : l'épaisseur gingivale est en moyenne de 1 mm, la hauteur de gencive d'environ 4 mm et le rapport largeur/longueur de la couronne clinique de 0,67 pour les canines et de 0,78 pour les incisives centrales.
- Phénotype B : il présente une épaisseur gingivale plus importante (en moyenne de 1,24 à 1,79 mm) et une plus grande hauteur de gencive (plus de 6 mm) avec des dents plus carrées que le phénotype A.
- Phénotype C : il présente une épaisseur et une hauteur gingivale identique au phénotype A avec des dents plus carrées que dans le phénotype B.

3.1.2.2 Classifications de Derouck (2009)

Il a pris en compte :

- La hauteur et largeur de l'incisive centrale maxillaire (rapport largeur/longueur).
- La hauteur de la gencive kératinisée.
- La profondeur du sulcus.
- La hauteur de la papille.
- L'épaisseur de la gencive.

Il propose trois types de parodonte :

- Parodonte fin festonné : hauteur de gencive inférieure à 5 mm, papille longue, incisive maxillaire plutôt mince et gencive fine.
- Parodonte épais festonné : hauteur de gencive supérieure à 5 mm, papille longue, incisive plutôt normale (rapport ≈ 1) et gencive épaisse.
- Parodonte épais plat : hauteur de gencive supérieure à 5 mm, papille courte, incisive carrée et gencive épaisse [12,13,15,17].



Figure 7 : Classification de Derouck, (a) Parodonte fin festonné, (b) Parodonte épais festonné (c) Parodonte épais plat (De Rouck T *et al*, 2009).

3.2 Phénotype et traitement parodontal

L'identification du phénotype parodontal est importante dans la pratique clinique puisque les différences d'architecture gingivale et osseuse peuvent être liées au résultat des différentes procédures thérapeutiques, y compris le traitement parodontal.

Il a été suggéré que l'inflammation associée à la plaque peut se manifester par des poches parodontales profondes dans un phénotype plat et épais tandis qu'elle se manifeste par une récession gingivale dans un phénotype fin et festonné (Olsson et Lindhe, 1991). Par conséquent, le traitement des sites de parodontite chez les patients avec un contour épais peut

montrer une tendance à une perte d'attache moins visible que chez les patients avec un contour gingival fin qui est plus susceptible d'entraîner une récession (Claffey et Shanley, 1986).

Lorsque les contours et les limites de restauration ne sont pas respectés, les patients présentant un phénotype fin et festonné sont plus susceptibles à la récession (Weisgold, 1977, Sanavi *et al*, 1998). Une étude menée par Pontoriero et Carnevale (2001) sur l'élongation coronaire a montré qu'un regain de tissus mous survenait plus chez les patients avec des parodontes épais que chez les patients avec des parodontes fins [18].

4 Le sourire

4.1 Définition du sourire

Le sourire est défini par le dictionnaire Larousse comme une expression rieuse, marquée par de légers mouvements du visage, et en particulier un élément de la bouche, qui indique le plaisir, la sympathie et l'affection, etc [19].

Il est important de différencier le sourire posé du sourire spontané. Un sourire posé est l'expression volontaire faite lors de la présentation à quelqu'un, ou lors d'une prise d'une photo d'identité par exemple. La plupart des études font référence au sourire posé car il est reproductible et peut donc servir de position de référence. Un sourire spontané, en revanche, est involontaire, naturel et motivé par les émotions. Avec tous les muscles de l'expression faciale impliqués, un sourire spontané a toujours plus d'élévation des lèvres qu'un sourire posé [20].

4.2 Classifications des sourires

4.2.1 Types de sourire

Les différents types que nous exposons sont établis sur une base neuromusculaire, sur l'emplacement des tissus durs sous-jacents et également sur les expressions faciales du visage.

Il y a cinq variantes où les tissus dentaires ou parodontaux sont dévoilés dans la zone de sourire [21] :

- Type 1 : maxillaire seulement.
- Type 2 : maxillaire et plus de 3 mm de gencive.

- Type 3 : mandibulaire seulement.
- Type 4 : maxillaire et mandibulaire.
- Type 5 : ni maxillaire ni mandibulaire.



Figure 8 : Les types de sourire. Type 1 (a), Type 2 (b), Type 3 (c), Type 4 (d), Type 5 (e).

4.2.2 Les styles de sourire

4.2.2.1 Le sourire commissural

C'est le sourire le plus fréquent, il est habituellement associé à l'arc de Cupidon. Les commissures labiales sont d'abord relevées vers l'extérieur et suivies d'une contraction des muscles releveurs de la lèvre supérieure pour dévoiler les dents supérieures [21].



Figure 9 : Le sourire commissural d'Audrey Hepburn.

4.2.2.2 Le sourire cuspidé

Le sourire dit « cuspidé » est le deuxième type de sourire le plus commun, la forme des lèvres est habituellement visualisée comme un diamant. Ce style de sourire est identifié par la dominance des muscles releveurs de la lèvre supérieure. Ces derniers se contractent exposant les canines puis les commissures labiales relevant les lèvres vers l'extérieur [21].

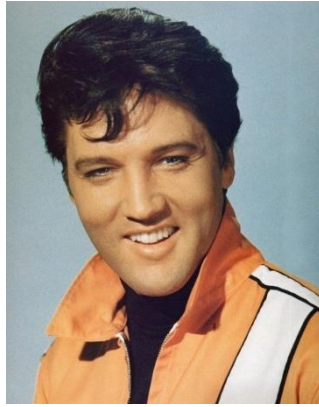


Figure 10 : Le sourire cuspidé d'Elvis Presley.

4.2.2.3 Le sourire complexe

Le sourire complexe est le plus rare, la forme des lèvres est habituellement illustrée par deux chevrons parallèles. Les muscles releveurs de la lèvre supérieure et des commissures, ainsi que les muscles abaisseurs de la lèvre inférieure, se contractent simultanément, dévoilant toutes les dents inférieures et supérieures d'un coup [21].



Figure 11 : Le sourire complexe d'Oprah Winfrey.

4.3 Critères fondamentaux d'évaluation du sourire

Le sourire est une composante centrale de l'expression du visage et son analyse repose sur l'ensemble des éléments qui compose la face au repos et en mouvement [22]

4.3.1 Critères faciaux

La beauté du visage est basée sur des principes esthétiques standards qui impliquent le bon alignement, la symétrie et les proportions du visage [23].

4.3.1.1 Les lignes de référence

4.3.1.1.1 Les lignes de référence horizontales

Il y a deux lignes de référence qui jouent un rôle clé dans la conception du sourire :

- La ligne bi-pupillaire (ligne des yeux).
- La ligne bi-commissurale (ligne de la bouche) [23].

La plus couramment utilisée est la ligne de référence horizontale bi-pupillaire (la ligne passant par les pupilles). Celle-ci doit être perpendiculaire à la ligne médiane du visage et parallèle au plan occlusal et à la ligne des commissures. Un manque de parallélisme entre cette ligne, les collets des incisives centrales, le plan incisif et le plan d'occlusion signale souvent un besoin de correction visuelle pour atteindre l'harmonie dans le sourire [23].

D'autres lignes horizontales de référence seraient la ligne passant par les sourcils et la ligne passant par les ailes du nez [24] (Figure 13)..



Figure 12 : La ligne commissurale et la ligne occlusale parallèles à la ligne inter-pupillaire (Sharma PK, 2012).

4.3.1.1.2 Les lignes de référence verticales

La ligne verticale squelettique permet l'orientation visuelle de la ligne médiane de la face par rapport à la ligne médiane du sourire. La coïncidence (ou l'absence de celle-ci) entre les deux donne au clinicien une perspective sur des divergences entre le milieu dentaire et la

ligne médiane de la face. Cela donne une indication sur les changements de la position du point inter-incisif nécessaire pour l'obtention d'un résultat esthétique du sourire. En outre, il peut fournir un repère visuel quant au degré de l'inclinaison axiale des dents [24].



Figure 13 : La ligne médiane de la face (Gaillard C, Hue C, 2011).

4.3.1.2 Les dimensions de la face

Les dimensions horizontale et verticale d'une face idéale sont les suivantes :

4.3.1.2.1 Horizontale

La largeur du visage doit être la somme des largeurs de cinq "yeux". La distance entre le sourcil et le menton doit être égale à la largeur du visage [23].

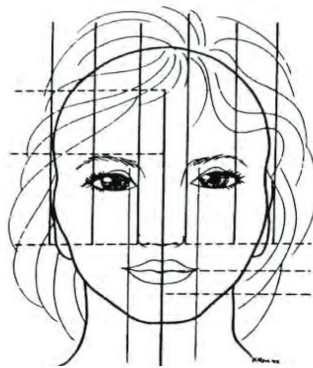


Figure 14 : Dimensions verticales et horizontales du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.1.2.2 Verticale

La hauteur faciale est divisée en trois parties égales du front à la ligne du sourcil, de la ligne du sourcil à la base du nez et de la base du nez à la base du menton (Figure 15).

Le visage complet est divisé en deux parties. La partie supérieure, du front à la base du nez, et la partie inférieure, de la base du nez au menton. Cette dernière est divisée en deux parties, la lèvre supérieure en forme un tiers et la lèvre inférieure et le menton en forment deux tiers [23].

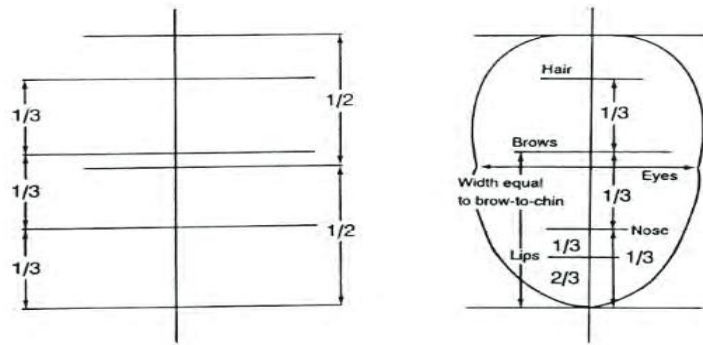


Figure 15 : Dimensions verticales du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.1.3 Forme du visage

La forme de base du visage est dérivée de la matrice d'échafaudage composée des os du visage qui forment le crâne et la mâchoire ainsi que du cartilage et des tissus mous qui recouvrent ce cadre [25]. De vue frontale, les quatre formes faciales de base reconnues dans le guide de sélection de moules de prothèses dentaires Trubyte sont : ovale, carrée, ronde, en forme de cœur [23].

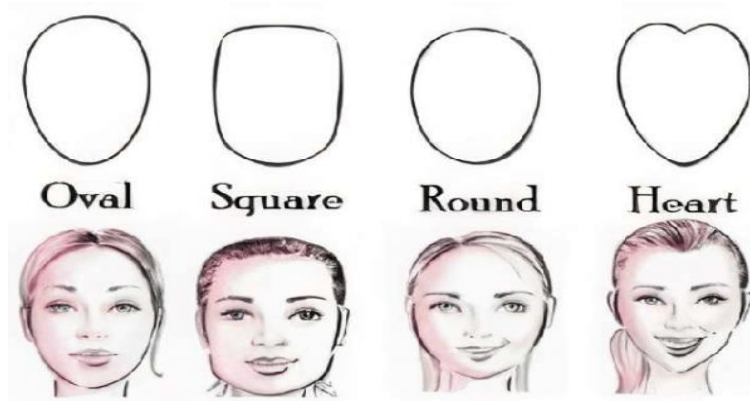
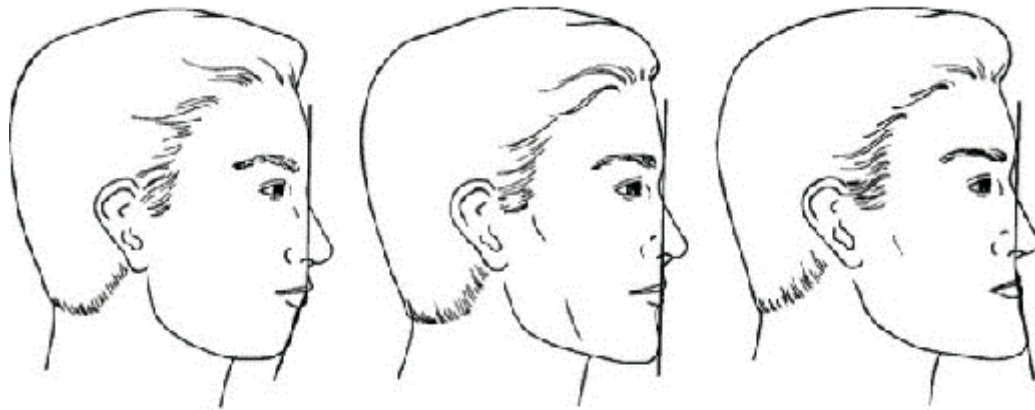


Figure 16 : Formes du visage (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.1.4 Profil du visage

Les profils faciaux latéraux peuvent être : convexe, droit, concave [23].



A. Convexe

B. Droit

C. Concave

Figure 17 : Les profils faciaux (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.2 Critères labiaux

Les lèvres peuvent être comparées à un cadre qui met en valeur l'image du sourire, englobant les dents et la gencive [26]. La forme de ces dernières est influencée par la position des dents, de l'os alvéolaire et des mâchoires. La lèvre supérieure est un peu plus arquée et plus large que la lèvre inférieure. De plus, du fait que l'arc maxillaire chevauche l'arc mandibulaire, la lèvre supérieure est la plus longue des deux. La lèvre inférieure est donc en retrait d'environ 30° par rapport à la lèvre supérieure lorsque les arcades sont correctement alignées [25].

4.3.2.1 Aspects morphologiques

Trois aspects de la morphologie des lèvres doivent être pris en compte : la largeur, la plénitude (volume) et la symétrie.

- Les lèvres larges font un large sourire, qui, de manière générale correspond au moins à la moitié de la largeur du visage, et qui est considéré comme esthétique [23].



Figure 18 : Lèvres larges.

- La plénitude de la lèvre, (ou volume de la lèvre), doit également être enregistrée, elle peut être classée comme pleine, moyenne ou fine [23].



Figure 19 : Morphotypes des lèvres (Gerber C, 2012).

- La symétrie des lèvres implique l'apparence de l'image miroir de chaque lèvre lors du sourire [23].



Figure 20 : Lèvres asymétriques (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.2.2 Zone de sourire

Le bord inférieur de la lèvre supérieure et le bord supérieur de la lèvre inférieure dessinent le contour de l'espace qui se révèle au sourire, cet espace qui comprend les dents et les tissus

s'appelle la zone de sourire et il en existe six formes : droite, courbe, elliptique, en forme d'arc, rectangulaire, et inversée. Les trois premières formes étant les plus courantes [25].

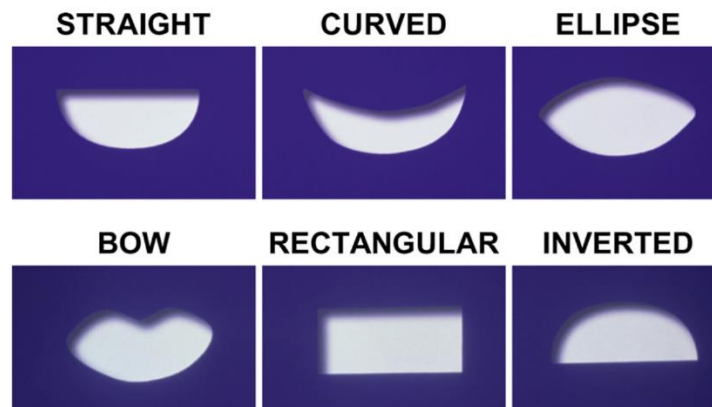


Figure 21 : Zone de sourire (Davis NC, 2007).

4.3.2.3 Corridor labial

Le corridor labial (également appelé « espace négatif ») est défini comme l'espace créé entre les surfaces vestibulaires des dernières dents maxillaires visibles et les commissures de la bouche lors du sourire. Fondamentalement, il existe trois types de couloirs buccaux : larges, intermédiaires, étroits. Son importance dépend de la tonicité musculaire, de la position vestibulo-linguale des dents maxillaires sur l'arcade et de la largeur du sourire. Cette dernière correspond au nombre de dents visibles lorsque le patient sourit. On parle respectivement de sourire étroit et de sourire large quand les dents sont exposées jusqu'aux premières prémolaires ou jusqu'aux deuxièmes molaires.

Dans un sourire idéal, les espaces négatifs bilatéraux doivent être évidents, séparant les dents des commissures [27–30].



Figure 22 : Types de couloirs buccaux. (A) couloir buccal au sourire, (B) couloir buccal large, (C) couloir buccal intermédiaire, (D) couloir buccal étroit (Machado AW, 2014).

4.3.2.4 La ligne du sourire

Elle est définie par le tracé d'une ligne imaginaire qui suit le bord inférieur de la lèvre supérieure étirée par le sourire. Elle détermine la zone esthétique et expose la gencive et les dents, cette exposition dépend de la position de la ligne du sourire lors du sourire [31].



Figure 23 : La ligne du sourire (Saadoune AP, 2013).

Tjan et Miller (1984) ont divisé en trois catégories les différentes positions de cette ligne :

- Une ligne haute découvrant la totalité des couronnes dentaires du bloc antérieur maxillaire (10,6 % des jeunes adultes) ;
- Une ligne moyenne découvrant 75 à 100 % des couronnes dentaires du bloc antérieur maxillaire (68,9 % des jeunes adultes) ;
- Une ligne basse découvrant moins de 75 % des couronnes dentaires du bloc antérieur maxillaire (20,5 % des jeunes adultes) [5].



Figure 24 : Classification de Tjan et Coll 1984 (Collonges L, 2016).

Cependant Liebart *et al*, (2004) ont proposé une classification à vocation essentiellement parodontale :

- Classe 1 : ligne du sourire très haute : plus de 2mm de gencive marginale visible ou plus de 2mm apicalement à la JAC visible sur un parodonte réduit mais sain, c'est le sourire gingival.
- Classe 2 : ligne du sourire haute : de 0 à 2mm de gencive marginale ou apicalement à la JAC visibles.
- Classe 3 : ligne du sourire moyenne : ne présente que les espaces inter-dentaires remplis ou pas par les papilles.
- Classe 4 : ligne du sourire basse : le parodonte n'est pas visible [32].

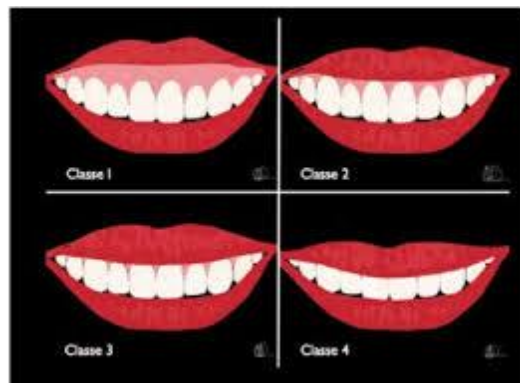


Figure 25 : Les différentes classes de lignes du sourire d'après Liebart *et al*, 2004 (Parnot C, 2017).

Selon Allen, un sourire est dit agréable si la lèvre supérieure découvre complètement les dents maxillaires et 1mm de gencive. Si la visibilité gingivale ne dépasse pas 2 à 3mm le sourire est considéré comme plaisant. En revanche un sourire laissant apparaître plus de 4mm de tissus gingivaux est considéré comme déplaisant, c'est le sourire gingival. Donc un sourire est dit attirant en fonction du degré de visibilité des dents antéro-supérieures, ainsi que l'exposition de la gencive et des papilles inter-dentaires [31].

4.3.3 Critères dentaires

En ce qui concerne la denture, de nombreux points sont à considérer et chacun d'entre eux peut considérablement influencer sur l'aspect du sourire [24].

4.3.3.1 Inclinaisons axiales

En vue frontale, l'axe de l'incisive centrale est projeté en distal vers l'apex. Les incisives latérales ont une inclinaison encore plus projetée en distal par rapport à la ligne verticale médiane et les canines, encore plus [24].

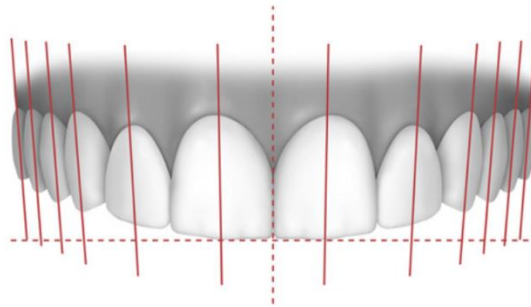


Figure 26 : Inclinaisons axiales (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.3.2 Embrasures incisales

Ces motifs de silhouette, créés par les bords et les séparations entre les dents antérieures supérieures et le fond plus foncé de la bouche, contribuent à accentuer un sourire attrayant. La taille des embrasures augmente à mesure que les dents s'éloignent de la ligne médiane [26].



Figure 27 : Les embrasures incisales (Clément M, 2018).

4.3.3.3 Zones de contact

Les zones de contact inter-dentaires sont tout simplement ces zones où les dents se touchent interproximalement. La longueur de ces zones de contact, dans le sourire esthétique, raccourcit au fur et à mesure qu'on se déplace en postérieur, avec la zone de contact la plus longue entre les incisives centrales. La longueur de la zone de contact entre les incisives centrales est idéalement de 50 % la longueur de l'incisive centrale. La zone de contact située entre la centrale et la latérale est de 40 % la longueur de l'incisive centrale et entre la latérale et la canine, elle est de 30 % la longueur de l'incisive centrale [24].

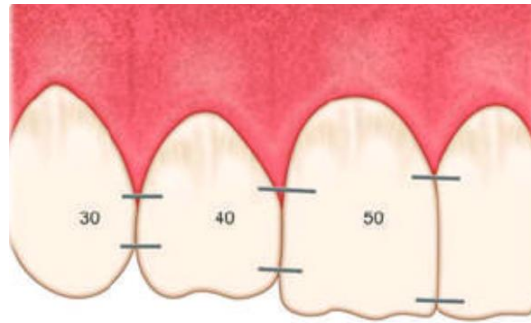


Figure 28 : Zones de contact interdentaire (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.3.4 Forme et couleur

La morphologie des dents est une fusion de formes carrées, ovales et triangulaires, où les dents carrées ont des bords mésiaux et distaux droits et parallèles, les dents ovales ont des bords mésiaux et distaux incurvés et les dents triangulaires ont des angles marqués et des degrés significatifs de convergence des régions incisales aux régions cervicales [33].



Figure 29 : Les différentes formes dentaires (Clément M, 2018).

Les dents d'apparence naturelle sont de couleur polychromatique avec le corps de la dent de couleur assez uniforme et le tiers gingival plus chromatique. La partie incisale de la dent présente généralement une translucidité qui peut varier du blanc bleuté au bleu, gris, orange et autres variations, ces dernières sont dues à l'anatomie de la forme physique et de la texture de la dent individuelle et à l'anatomie de base des structures de dentine et d'émail des dents [25].

4.3.3.5 Dimensions et nombre d'or

- **Dimensions**

Les incisives centrales maxillaires sont le point focal d'un sourire esthétique. Une étude indique que la longueur de l'incisive centrale varie entre 11 et 13 mm. La longueur de l'incisive centrale représente environ 1/16 de la hauteur du visage.

Comparativement, il est important de considérer que :

- L'incisive centrale est plus large que la latérale de 2 à 3 mm et de la canine de 1-1,5 mm.
- La canine est plus large que la latérale de 1-1,5 mm.
- La canine et la centrale sont plus longues que la latérale de 1-1,5 mm.

Le rapport de largeur à longueur des centrales devrait être d'environ 4 : 5 (0.8-1.0) [23].

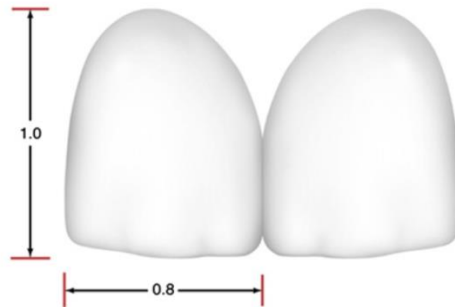


Figure 30 : Proportion des centrales (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

• Le nombre d'or

L'utilisation de ce ratio est un outil utile dans les cas esthétiques pour un sourire idéal. Il suggère une proportion mathématique idéale de 1: 1,618 et rapporte les largeurs apparentes des six dents antérieures maxillaires d'une vue frontale. L'écart entre la largeur apparente et la largeur réelle s'explique par le positionnement de ces dents le long de la courbe de l'arc maxillaire [23].

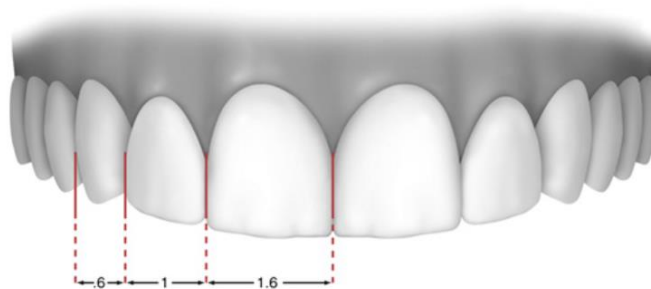


Figure 31 : Le nombre d'or (Asbia DS, Saafi PJ, 2017).

4.3.4 Critères gingivaux

La gencive est un élément très important dans l'esthétique du sourire et son harmonie est liée à divers critères qui sont la santé gingivale, l'alignement et la forme des collets et des papilles, la présence d'une ligne gingivale esthétique et d'une ligne du sourire harmonieuse [34].

4.3.4.1 La santé gingivale

L'architecture gingivale forme le cadre des tissus mous autour de chaque dent. La gencive doit être saine c'est-à-dire de couleur rose corail et fournir une consistance ferme [33].

Le contour papillaire doit être pointu en remplissant les espaces interdentaires jusqu'au point de contact. Un espace interdentaire non rempli crée un triangle noir indésirable dans l'embrasure gingivale qui rend le sourire moins attrayant [25].

4.3.4.2 Ligne des collets et ligne esthétique gingivale

La ligne des collets est déterminée par la position de la gencive marginale des dents maxillaires. Idéalement, cette ligne est parallèle aux bords des incisives et à la courbe de la lèvre inférieure, elle suit la forme des racines et de la JAC [35].

Les contours gingivaux devraient être symétriques, avec idéalement le contour gingival des incisives latérales plus coronaire à celui des incisives centrales et celui des canines au même niveau ou plus apical que celui des incisives centrales [23,28].

La ligne esthétique gingivale peut être définie comme une ligne joignant les tangentes des zéniths gingivaux marginaux des incisives centrales et des canines. L'angle de la ligne esthétique gingivale est formé à l'intersection de cette ligne avec la ligne inter-incisive maxillaire [35].



Figure 32 : Ligne des collets (en orange) et ligne esthétique gingivale (en rouge) (Dumay M *et al*, 2018).

4.3.4.3 Le zénith gingival

Zénith signifie pointe ou point le plus haut. Le zénith gingival est situé distalement par rapport à l'axe longitudinal des centrales supérieures et des canines et coïncide avec celui des incisives latérales maxillaires [23].

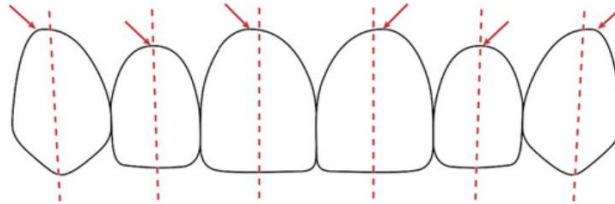


Figure 33 : Points zénith (flèche) (Davis NC, 2007).

5 L'éruption dentaire physiologique

5.1 Définition

L'éruption dentaire est définie comme le mouvement d'une dent de son site de développement au sein du procès alvéolaire de chaque mâchoire jusqu'à sa position fonctionnelle dans la cavité buccale [36].

5.2 Les phases d'éruption dentaire

Le processus de l'éruption dentaire est bien compris dans ses aspects physiologiques, mais les mécanismes moléculaires et biologiques qui y contribuent sont encore mal connus. Cette éruption nécessite une résorption osseuse spécifique pour déterminer le parcours de sortie de la dent, ainsi qu'une ostéogenèse pour remplir l'espace laissé par le germe dentaire, l'éruption dentaire peut être divisée en plusieurs phases [36,37].

5.2.1 Phase pré-éruptive

C'est la période de mouvements pré-éruptifs au sein de l'os alvéolaire, ces mouvements ne s'effectuent pas dans la direction de l'éruption. Le germe dentaire dès le stade de la cloche se déplace légèrement pour compenser la croissance de l'os alvéolaire et se rapprocher de son point de sortie [36,37].

5.2.2 Phase éruptive pré-fonctionnelle

C'est le début de la formation de la racine, l'éruption intra-osseuse qui débute dès que la formation de la couronne est achevée et s'effectue selon des mouvements principalement axiaux, puis la pénétration de la muqueuse buccale par laquelle la dent émerge dans la cavité buccale et une dégradation tissulaire engendrée par la pression mécanique, et enfin l'éruption pré-occlusale où la vitesse d'éruption augmente jusqu'à ce que la dent atteigne le plan d'occlusion [36,37].

5.2.3 Phase fonctionnelle post-occlusale

La phase la plus longue, elle couvre les mouvements de la dent en occlusion jusqu'à sa chute, les mouvements d'adaptation à la croissance des maxillaires qui s'effectuent de 14 à 18 ans et les mouvements de compensation de l'usure occlusale et proximale qui ressemblent au processus d'éruption. Ils peuvent s'effectuer alors que les apex ne sont pas complètement formés [36,37].

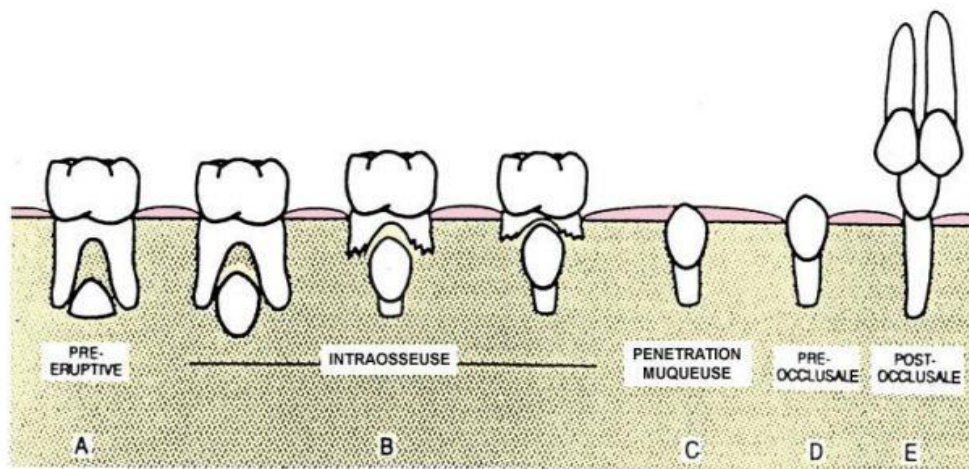


Figure 34 : Représentation diagrammatique de l'éruption d'une première prémolaire inférieure humaine (Hadjam S *et al*, 2017).

5.3 L'éruption active et passive de la dent

L'éruption dentaire comporte deux phases : une phase d'éruption active au cours de laquelle la dent émerge dans la cavité buccale, et une phase d'éruption passive qui est caractérisée par la migration apicale du tissu mou recouvrant la couronne de la dent [38].



Figure 35 : Sextant antérieur mandibulaire chez un patient de 13 ans. (A) Les incisives centrales mandibulaires ont terminé les deux phases alors que les autres dents ont terminé que la phase active. En conséquence, leur bord marginal est toujours coronaire à la JAC. (B) Une vue latérale de ces dents montre la quantité de migration gingivale apicale nécessaire avant que les tissus mous buccaux de l'incisive latérale droite mandibulaire atteignent la maturité (Mele M *et al*, 2018).

5.3.1 L'éruption active

Selon Steedle et Proffit, la phase d'éruption active peut être divisée en six phases distinctes : trois phases pré-fonctionnelles (croissance folliculaire, pré-émergence et crise éruptive post-émergente) et trois phases post-fonctionnelles (équilibre occlusal juvénile, crise éruptive pubertaire et équilibre occlusal adulte). Certaines études ont montré que dans ses dernières étapes, l'éruption dentaire est régulée non seulement par le contact occlusal mais également par le desmodonte et le complexe de fibres supra-crestales [38].

5.3.2 L'éruption passive

Le terme d'éruption passive a été attribué à Gottlieb et Orban en 1933, et implique une migration apicale de la jonction gingivo-dentaire (JGD). Classiquement, la phase passive a été divisée en quatre étapes selon l'emplacement de la JGD par rapport à la JAC :

- Stade 1 : la JGD est située sur l'émail, l'étape où la dent atteint le plan occlusal.
- Stade 2 : l'attache épithéliale est située sur l'émail et également sur la surface du ciment, la base du sillon gingivo-dentaire reste encore sur l'émail.
- Stade 3 : l'attache épithéliale est entièrement située sur le ciment, la base du sillon atteint la JAC.
- Stade 4 : à la fois l'attache épithéliale et le bord gingival se trouvent apicalement par rapport à la JAC [38].

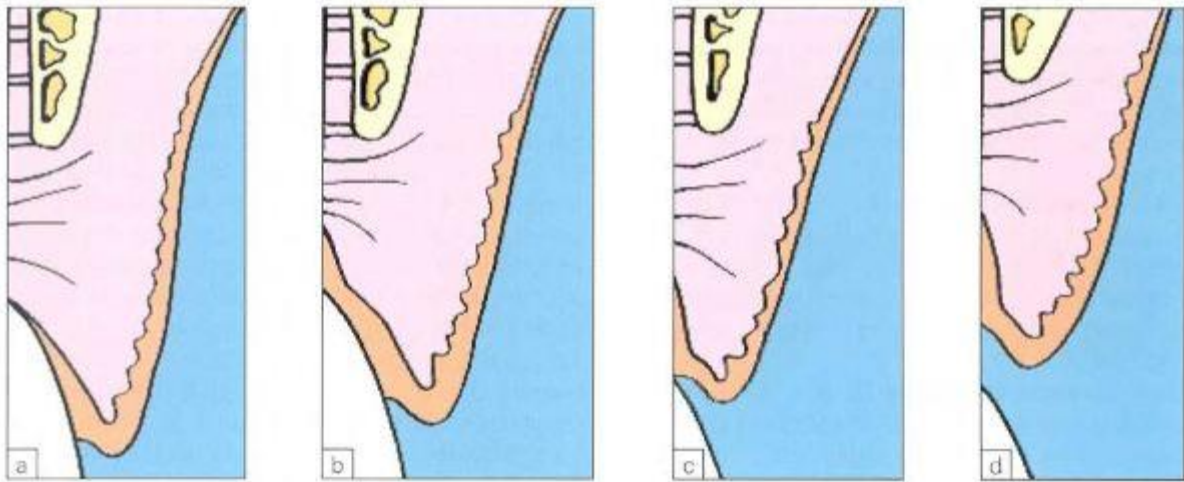


Figure 36 : Les quatre étapes de l'éruption passive (Borghetti *et al*, 2001).

Les résultats de l'étude menée par Gargiulo *et al*, ont montré que les stades 1 et 2 ont été regroupés en un seul ensemble appelé division A, tandis que les stades 3 et 4 ont été regroupés en un autre ensemble appelé division B. Bien que les quatre stades puissent être observés à différents âges, la division B n'a pas été observée chez les sujets de moins de 21 ans. Par ailleurs, la distance entre la JAC et la crête osseuse augmente en moyenne de 1,08 mm au stade 1 à 2,81 mm au stade 4. Cette augmentation est associée à la réduction de l'EB liée à l'âge.

Il faut noter qu'il faut une période d'une dizaine d'années après l'éruption des premières molaires pour que les valeurs moyennes de profondeur du sulcus soient comparables à celles de l'adulte [3].

Chapitre II

Elongation coronaire

1 Définition

Le concept d'allongement de la couronne a été introduit pour la première fois par DW Cohen (1962). L'allongement de la couronne est une intervention chirurgicale qui a pour but la réduction du tissu gingival avec ou sans chirurgie osseuse pour l'exposition des dents. Il était traditionnellement utilisé comme complément à la dentisterie restauratrice, généralement dans les situations où les caries et fractures sous-gingivales nécessitent l'exposition d'une structure dentaire saine et le rétablissement de l'EB.

Avec la popularité croissante des traitements orientés vers l'esthétique, une compréhension des synergies thérapeutiques induites par une approche interdisciplinaire s'est développée. L'allongement de la couronne est désormais envisagé selon deux perspectives : allongement esthétique et allongement fonctionnel de la couronne.

L'allongement esthétique de la couronne se fait généralement dans la zone esthétique de la cavité buccale comme dans la région antérieure supérieure. Le principal objectif est de réduire l'exposition gingivale et d'augmenter la hauteur de la couronne clinique. D'autre part, l'allongement fonctionnel de la couronne est effectué pour exposer la structure de la couronne de sorte qu'une prothèse fonctionnelle puisse être placée sur la couronne exposée [39–41].

2 Indications

2.1 Indications esthétiques

2.1.1 Sourire gingival

2.1.1.1 Définition

Encore appelé « ligne du sourire haute » ou « gummy smile », il est caractérisé par une surexposition de la gencive maxillaire lors du sourire.

Selon Liebart *et al*, il correspond à la classe 1 de la classification de la ligne du sourire, c'est-à-dire la ligne du sourire très haute, plus de 2 mm de gencive marginale sont visibles.

Phillipe définit quant à lui le sourire gingival comme « un sourire dans lequel la lèvre supérieure découvre trop de muqueuse gingivale au point qu'il apparait autant, voire plus de fibro-muqueuse que de dents ».

D'après Allen, un sourire est dit gingival si plus de 2 à 3 mm de gencive sont visibles lors d'un sourire retenu, le sourire forcé permet de confirmer cette impression.

L'exposition gingivale excessive lors du sourire peut dans certains cas rendre ce sourire déplaisant voire inesthétique alors la correction de ce sourire gingival devient l'objectif principal du traitement. Il est donc important de déterminer l'étiologie du sourire gingival lors de l'étude du patient car de cette étiologie découlera le traitement le plus approprié [22,34,42].



Figure 37 : Sourire gingival (Sonick M, Hwang D, 2014).

2.1.1.2 Etiologies

Il existe trois grandes catégories de causes à l'origine d'un sourire gingival, celles-ci peuvent également se combiner entre elles [34].

2.1.1.2.1 Origine alvéolo-squelettique

Celle-ci peut être basale ou alvéolaire ou bien une combinaison des deux, on retrouve d'une part l'excès de croissance dans le sens vertical entraînant de ce fait une dysharmonie de position entre la lèvre supérieure et la ligne esthétique du sourire. D'autre part, des anomalies dans le sens antéro-postérieur localisées aux incisives avec une inclinaison vestibulaire exagérée de ces dents. Cela crée un véritable plan de glissement dento-muqueux à la lèvre supérieure laissant apparaître une large bande de gencive [34].

En fonction de la quantité de gencive exposée au sourire, différentes options thérapeutiques s'offrent au praticien : ingression orthodontique, chirurgie orthognatique ou chirurgie de repositionnement de la lèvre supérieure [42].



Figure 38 : Sourire gingival dû à un excès vertical des maxillaires (Silberbeg N, 2009).

2.1.1.2.2 Origines dento-parodontales

Des couronnes cliniques courtes sont le plus souvent retrouvées en raison d'anomalies de taille (microdontie), une usure fonctionnelle (bruxisme), une éruption passive altérée ou un accroissement gingival [34].



Figure 39 : Sourire gingival dû à une microdontie.

➤ Accroissement gingival

L'accroissement gingival (AG) est une augmentation du volume gingival principalement située au niveau des papilles inter-dentaires. Il est le plus souvent secondaire à une augmentation du tissu conjonctif de la muqueuse (ou chorion), plus rarement de l'épithélium [43–45].



Figure 40 : Accroissement gingival inflammatoire (Agrawal A, 2015).

Les AG peuvent être classés en fonction des facteurs étiologiques et des changements pathologiques, selon l'emplacement et la distribution et / ou selon le degré d'accroissement. Sur la base de l'étiopathogénie, ils peuvent être inflammatoires, influencés par les médicaments, associés à des conditions ou des maladies systémiques, néoplasiques ou faux accroissements. Selon la localisation, les accroissements peuvent être marginaux, papillaires ou diffus. En fonction de leur distribution, ils peuvent être localisés ou généralisés.

L'accroissement chronique de la gencive dû à la gingivite est réversible et peut être résolu par l'élimination des facteurs étiologiques. Dans les formes sévères d'accroissement inflammatoire, des approches chirurgicales peuvent être nécessaires [46].

➤ **Eruption passive altérée**

• **Définition**

L'éruption passive altérée (EPA) est une anomalie de développement fréquente, elle fait référence à une éruption naturelle incomplète, absente ou retardée s'arrêtant au stade 1 ou 2 d'éruption passive. Elle conduit à un bord gingival positionné coronairement à la JAC. La crête alvéolaire peut être à une distance normale de la JAC (2mm) ou déplacé coronairement.

L'EPA est caractérisée cliniquement par des dents courtes et carrées, un parodonte marginal plat et très souvent épais et une JAC positionnée apicalement à la base du sulcus. Elle est souvent associée à un sourire gingival, les patients présentant une EPA sont amenés à consulter le plus souvent pour des raisons esthétiques [14,47].



Figure 41 : Cas d'éruption passive altérée (Cairo F, Graziani F, 2012).

- **Etiologies**

- ❖ **Générales**

- Facteurs génétiques, notions d'hérédité.
- Troubles endocriniens.
- L'échec primaire de l'éruption causé par l'altération du métabolisme ou du flux sanguin dans le ligament parodontal ou par une association à l'ostéoporose, sterno-cléido dysplasie, achondroplasie, le syndrome de Gardner, la dysplasie chondro-ectodermal et le syndrome de Down.

- ❖ **Locales**

- Mécaniques : ankylose des racines, malformations des racines ou des couronnes ou encore présence d'obstacles mécaniques tels qu'un kyste, dents surnuméraires, tumeurs odontogènes
- Parodontales : une gencive épaisse et fibreuse qui a tendance à migrer plus lentement que la gencive fine [48].

- **Classification de l'éruption passive altérée**

Coslet *et al*, ont distingué deux types (I et II) d'EPA selon la relation entre la gencive kératinisée et la JAC de la dent et ont divisé chaque type en deux sous-types (A et B) basé sur la relation crête alvéolaire-JAC.

- Type I : le bord gingival est coronaire à la JAC, il y a une quantité excessive de gencive kératinisée lorsqu'on la mesure de la gencive marginale jusqu'à la ligne mucogingivale.
- Type II : le bord gingival est en position coronaire à la JAC, il y a une dimension normale de gencive kératinisée lorsqu'on la mesure de la gencive marginale jusqu'à la ligne mucogingivale.
 - Sous-type A : la distance entre la JAC et la crête osseuse est de 1 à 2 mm, cette distance est considérée comme physiologique et permet une insertion correcte des fibres d'attache de l'EB.
 - Sous-type B : la crête osseuse coïncide ou est coronaire à la JAC, dans ce cas il n'y pas d'espace suffisant pour l'insertion des fibres d'attache [49].

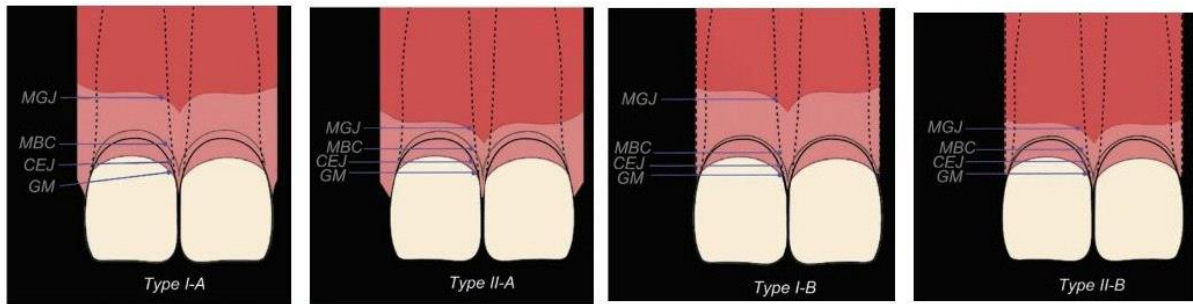


Figure 42 : Classification d'éruption passive altérée (Saadoun AP, 2013).

Afin de diagnostiquer une EPA, la radiographie péri-apicale avec la technique du parallélisme utilisant un porte film Rinn est utilisée. Lorsqu'une différence significative de 3 mm est trouvée entre la longueur de la couronne clinique (du bord occlusal au bord gingival) et la longueur de la couronne radiographique (du bord occlusal à la JAC), un diagnostic d'EPA est confirmé. Cependant, la radiographie péri-apicale n'est pas suffisante pour distinguer avec certitude les sous-types A et B en raison de son incapacité à établir la position de la crête osseuse vestibulaire par rapport à la JAC.

Pour distinguer les sous-types A et B, la technique traditionnellement recommandée est le sondage osseux (transgingival) sous anesthésie. Si le sondage transgingival localise la JAC en sous-gingival, l'éruption passive est de sous-type A, si la sonde atteint la crête osseuse sans détecter la JAC le diagnostic est une éruption passive de sous-type B [49].

2.1.1.2.3 Origines cutanéomuqueuses

Une analyse de la lèvre supérieure pour évaluer l'exposition gingivale excessive doit être effectuée dans des positions statiques et dynamiques [50].

Soulignons que les modalités de traitement reposent sur la chirurgie plastique reconstructive de la lèvre supérieure, l'injection de toxine botulique ou d'acide hyaluronique [42].

- **Lèvre supérieure courte**

On parle de lèvre courte quand les mesures sont inférieures à la moyenne ce qui est à l'origine d'une surexposition des dents et de la gencive donnant un sourire gingival.

Dans l'analyse statique, la longueur de la lèvre supérieure est mesurée du point sous nasal au stomion, elle est moyennement comprise entre 20mm et 22mm [50].



Figure 43 : Jeune fille avec une lèvre supérieure courte (15 mm) (Izraelewicz-Djebali E, Chabre C, 2014).

• Lèvre supérieure hypertonique

Dans l'analyse dynamique, une hypertonicité du muscle élévateur de la lèvre supérieure peut être définie lorsque la longueur de la lèvre au moment du sourire diminue de plus de 4 mm augmentant ainsi l'exposition des dents et de la gencive. Ce diagnostic ne peut être posé qu'après élimination des autres étiologies [51].



Figure 44 : Sourire gingival d'origine musculaire (Izraelewicz-Djebali E, Chabre C, 2014).

2.1.2 Contour gingival irrégulier

L'harmonie et la symétrie de la ligne des collets sont des facteurs clés qui doivent être évalués lors de la planification des restaurations esthétiques. Un contour gingival irrégulier entraîne un aspect asymétrique à l'origine d'un sourire inesthétique. Il existe différents types de contours gingivaux qui peuvent se présenter sous plusieurs formes [52].

Chiche et Pinault ont déterminé les contours gingivaux considérés comme inesthétiques :

- Le feston des incisives latérales est apical à la ligne esthétique gingivale sur au moins un secteur (Fig 46. A).
- Positionnement apical du feston des incisives latérales causé par l'égression des incisives centrale (Fig 46. B).
- Asymétrie de positionnement du feston des incisives centrales (Fig 46. C) [5].

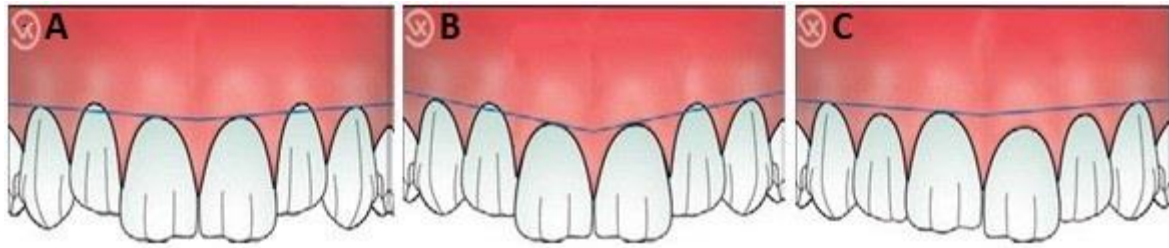


Figure 45 : Contours gingivaux inesthétique selon Chiche et Pinault (Vigouroux F, 2014).

Tandis que Caudill et Chiche ont déterminé les contours gingivaux considérés comme esthétiques :

- Le feston des incisives latérales atteint la ligne esthétique gingivale, mais ne les dépasse pas (Fig 47. A).
- Le feston des incisives latérales est coronaire à ligne esthétique gingivale (Fig 47. B).
- Positionnement asymétrique mais coronaire du feston des incisives latérales (Fig 47. C).

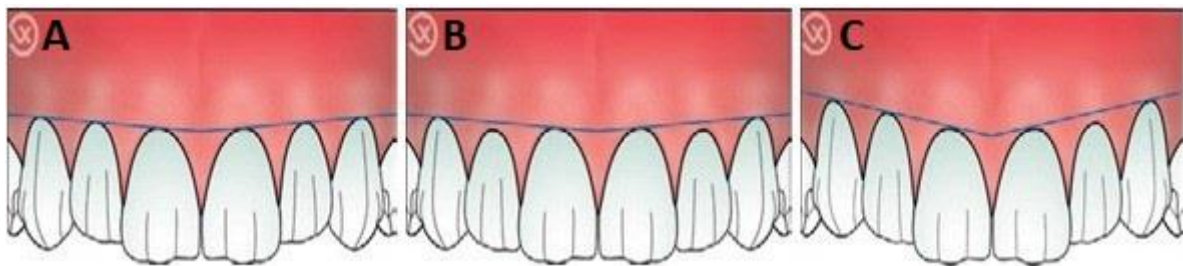


Figure 46 : Contours gingivaux esthétique selon Caudill et Chiche (Vigouroux F, 2014).

2.2 Indications fonctionnelles

En plus d'exposer la structure dentaire supra-gingivale pour des raisons esthétiques, les dentistes excisent les tissus afin que les limites des restaurations n'empiètent pas sur l'EB [53].

2.2.1 Rappel sur l'espace biologique

2.2.1.1 Définition

L'espace biologique (EB) a été initialement défini par Walter Cohen et décrit par Ingber *et al*, (1977) mais les mesures ont été fournies par Gargiulo *et al*, (1961) sans l'utilisation de ce terme. Il correspond à la jonction physiologique qui s'établit entre la gencive et la dent.

Il s'étend entre la base du sulcus et le sommet de la crête osseuse, cette distance a une valeur moyenne de 2 mm et comprend les dimensions combinées de l'attache épithéliale et de l'attache conjonctive.

L'EB est, en fait, un joint biologique qui a des dimensions circonférentielles et volumétriques fixes pour chaque dent spécifique et qui est génétiquement prédéterminé. Il peut être déplacé orthodontiquement par éruption forcée ou chirurgicalement par une procédure d'élongation coronaire.

Ce système d'attache joue un rôle de sertissage hermétique autour de la dent, permettant ainsi d'isoler le parodonte sous-jacent aseptique du milieu buccal septique.

Avec l'âge, l'EB tend à diminuer mais seul le composant épithélial varie, car l'attache conjonctive reste stable dans le temps.

Récemment, la notion d'EB a été remplacée par celle d'attache tissulaire supracrestale. Cette modification découle d'un consensus lors du workshop international de parodontologie qui a eu lieu en 2017 [5,14,54].

2.2.1.2 Composants de l'espace biologique

➤ L'attache épithéliale

L'épithélium de jonction est une mince couche épithéliale située sous le fond du sillon gingival contre la surface de la dent. Elle s'étend jusqu'à une zone proche du collet, près de la JAC. L'épaisseur de cette attache varie de 15 à 30 cellules dans le fond du sillon gingivo-dentaire pour atteindre une épaisseur de quelques cellules, 2 ou 3 au niveau du collet.

L'épithélium de jonction constitue une entité histologique particulière caractérisée par un turnover rapide de cellules. La limite entre l'épithélium de jonction et l'épithélium gingival sulculaire est nette, sans transition [9].

➤ L'attache conjonctive

Sous-jacente à l'épithélium, elle est attachée à la surface externe de l'os alvéolaire et au collet cémentaire de la dent. Elle comprend des fibres de collagène insérées dans le ciment supra-alvéolaire, des fibroblastes, des nerfs, une matrice extracellulaire ainsi qu'un plexus vasculaire gingivo-dentaire.

Le tissu conjonctif gingival participe à la protection et au maintien de l'intégrité parodontale. Il assure l'innervation, la vascularisation et la défense du tissu gingival [55].

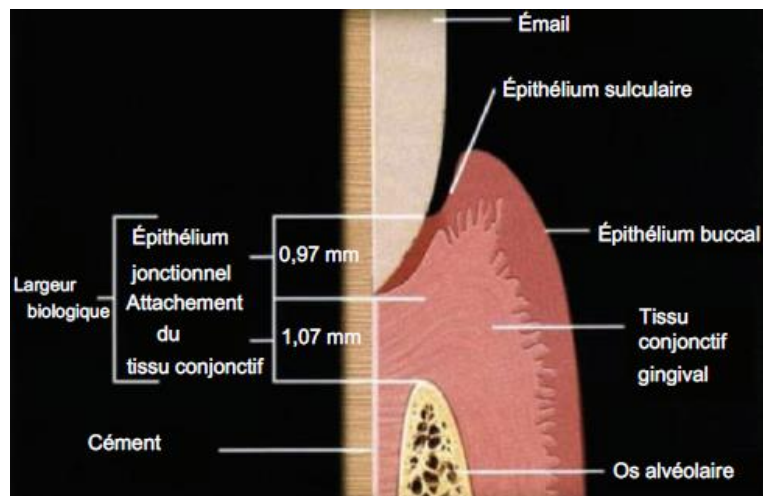


Figure 47 : Composition et mesures de l'espace biologique (Saadoun AP, 2013).

2.2.2 Violation de l'espace biologique

Lors de la réalisation d'une restauration prothétique ou d'un soin conservateur, il est nécessaire de respecter l'intégrité de l'EB. Plusieurs situations pathologiques peuvent avoir pour conséquence la violation de l'EB : les fractures et les fêlures, les caries, les résorptions et les facteurs iatrogènes tels que : les perforations, les préparations sous-gingivales [3]. Cette violation peut provoquer des lésions parodontales de type gingivite, récession gingivale et résorption osseuse [56].

De nombreuses études menées sur des chiens ont mis en évidence les effets délétères du non-respect de l'EB sur les tissus parodontaux. En comparant des sites témoins (EB de 4 mm) et expérimentaux (amalgame au contact de la crête osseuse), Parma-Benfenati *et al*, ont montré qu'au bout de 12 semaines, les sites expérimentaux présentaient une importante inflammation avec un épithélium mince et une résorption osseuse d'autant plus importante que le parodonte était initialement fin. Tal *et al*, suivant le même protocole, ont constaté que dans les sites expérimentaux l'inflammation est plus importante et la lyse osseuse se stabilise au troisième mois.

Gineste et Elterion ont montré qu'il existait une corrélation positive entre le non-respect de l'EB et l'augmentation de la quantité du fluide gingival, signe de l'accentuation de l'inflammation locale.

Selon Chiche et Pinault, une inflammation persistante du parodonte marginal autour des restaurations doit faire suspecter le non-respect de l'EB.

En effet, quand cet espace n'est pas respecté des réactions inflammatoires qui se traduisent par un phénomène aigu ou chronique apparaissent.

L'inflammation aiguë se traduit cliniquement par :

- Des poches gingivales.
- Un œdème et une rougeur.
- Une augmentation de la tendance des tissus mous à saigner au sondage.
- Des douleurs.
- Des altérations fonctionnelles et esthétiques.

L'inflammation chronique se traduit par :

- La présence d'un tissu granulomateux.
- L'apparition de lésions parodontales (os, ciment et ligament parodontal) entraînant :
 - La formation d'une poche parodontale avec destruction de l'attache conjonctive, perte des tissus de soutien, résorption osseuse profonde et parfois résorption radiculaire.
 - La formation d'une récession gingivale.

La violation de l'EB entraînera une récession gingivale ou une poche parodontale selon l'épaisseur de la gencive kératinisée et de l'os sous-jacent.

Le non-respect du feston gingival proximal entraîne une violation de l'EB sur les faces interproximales où l'os est épais. Souvent, la résorption de l'os alvéolaire interdenteaire n'est pas une conséquence immédiate mais peut apparaître avec le temps.

Au niveau des faces vestibulaires ou palatines/linguales, l'os alvéolaire est fin et la violation de l'EB se traduit par une résorption osseuse qui peut être suivie d'une récession gingivale lorsque la gencive est fine.

Ainsi, il est important d'évaluer la position de la limite d'une restauration sur toute la circonférence de la dent. Les altérations des tissus vestibulaires gingivaux débutent

habituellement en interproximal. Une limite placée apicalement à la base du sulcus ou dans le tissu conjonctif d'attache a de mauvaises conséquences sur la santé gingivale.

Le praticien doit toujours garder à l'esprit que des effets délétères peuvent apparaître à plus ou moins long terme, parfois de nombreux mois après la phase de préparation et tout mettre en œuvre pour respecter l'EB, si non le rétablir [56].

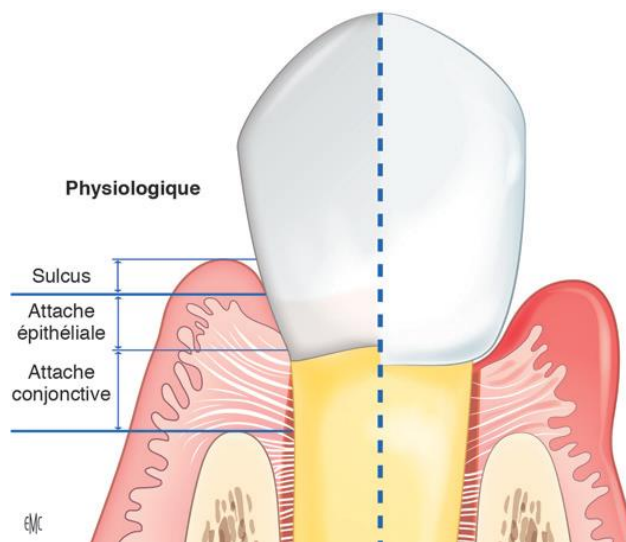


Figure 48 : Représentation schématique d'une coupe verticale histologique du tissu d'attache supracrestale physiologique (partie gauche). La violation de l'espace biologique par la présence d'un élément prothétique en surcontour (partie droite) (Monnet-Corti V *et al*, 2019).

2.2.2.1 Carie et fracture

Les fractures sont une cause fréquente de violation de l'EB. La plus caractéristique est la fracture en sifflet et en bec de flûte de la face palatine d'une prémolaire maxillaire, fragilisée par une restauration et supportant une interférence non travaillante. Plusieurs fragments dentaires peuvent exister au voisinage du trait principal. Cliniquement, la fracture est suspectée par la présence d'un fragment dentaire mobile et encore attaché aux tissus mous (s'il n'a pas été expulsé). Les caries sous-gingivales, plutôt proximales et en forme d'ampoule, peuvent également concerner l'EB. Les tissus gingivaux situés en regard présentent les signes habituels de l'inflammation [3].

Plusieurs enquêtes cliniques ont démontré qu'une inflammation gingivale locale et une perte d'attachement parodontal sont les résultats d'une restauration mal finie et/ou mal positionnée avec des limites subgingivales. Il a également été démontré que l'accumulation de plaque

dentaire en relation avec une restauration marginale mal ajustée favorise le processus de maladie parodontale [57].

De plus, même si aucune carie n'est évidente et qu'aucune perte osseuse et perte d'attache significative ne s'est produite en présence de restaurations sous-gingivales profondes, une telle situation n'est pas permanente. Le processus destructeur peut être déclenché par l'incapacité du patient à effectuer adéquatement des mesures de contrôle de la plaque dentaire. Bien que de nombreux praticiens parlent de la "zone d'auto-nettoyage" sous le bord gingival et de la possibilité de maintenir une restauration subgingivale si elle est surveillée attentivement, Waerhaug a montré que même une restauration bien ajustée peut abriter de la plaque dentaire et des bactéries [57].

Il s'agit dans ce cas de réaliser l'élongation coronaire avant le traitement restaurateur, pour bien visualiser et supprimer le tissu carieux, préparer la cavité sans saignement, restaurer la dent en tenant compte de l'EB et pouvoir poser une digue [3].

La prothèse revêt ici un intérêt évident mais peut être approximative [3] :

- Dans le cas d'une fracture, la limite sera en général en retrait par rapport au bord de la fracture inaccessible. Elle sera reprise après chirurgie
- Dans le cas d'une infiltration carieuse, il convient d'éliminer tout le tissu pathologique pour confectionner la couronne provisoire. Mais certaines lésions profondes en particulier en périphérie, ne permettent pas de tout supprimer. Le débridement final sera fait en cours de chirurgie.

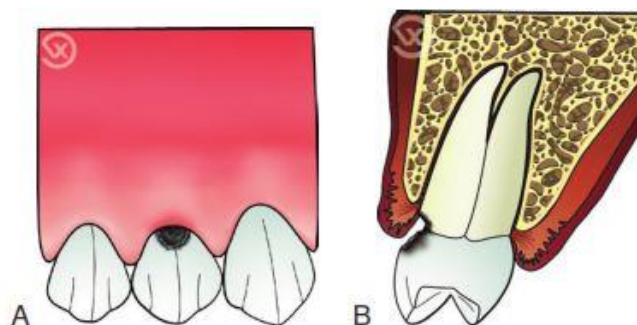


Figure 49 : Carie juxta-osseuse nécessitant une élongation coronaire (a.vue vestibulaire b.vue proximale) (Vigouroux F, 2011).



Figure 50 : La carie récurrente s'est développée à l'extrémité la plus apicale d'une restauration interproximale profonde et sous-gingivale (Fugazzotto PA, 2011).

Les perforations dues à un traitement endodontique mal conduit sont le plus souvent trop apicales pour pouvoir être traitées par élancement coronaire. Seules des perforations dans la zone cervicale concernent l'EB [3].

2.2.2.2 Restauration prothétique

Gargiulo et Wentz [58] ont suggéré que le terme « espace biologique » se rapporte à la valeur moyenne de la JGD, soit environ 2 mm. Ingber et ses collègues [59] ont suggéré que 1 mm supplémentaire soit ajouté coronairement à la JGD de 2 mm comme distance optimale entre la crête osseuse et la limite de la restauration, donc une dimension minimale de 3 mm coronaire à la crête alvéolaire constituant « l'espace chirurgical préprothétique (ECP) » est nécessaire pour assurer l'intégrité parodontale, la restauration correcte de la dent et la réduction du risque de perte d'attache parodontale induite par les limites de restauration sous-gingivale [53].

Pour Kois, la position de la limite de restauration par rapport à la crête osseuse alvéolaire est plus importante pour préserver la santé gingivale que sa distance par rapport à la gencive marginale. Les points de référence pour situer ces limites de restauration sont la crête osseuse et la base du sulcus ou EB, qui sont des structures non visibles à l'œil nu. Il est donc important de les situer lors de l'examen clinique et radiologique [3].

Tableau 1 : Position des limites intrasulculaires par rapport à l'espace biologique et la crête osseuse [3].

Auteurs	Distance crête osseuse- limite (mm)	Distance épithélium jonctionnel-limite
Eissem <i>et al</i>, (1971)	2	-
Dell (1972)	2.5	-
Wilson et Maynard (1981)	3.5	0.5
McDonald <i>et al</i>, (1982)	2.5	-
Nevins et skurow (1984)	3	-
Fugazzoto (1984)	3	1
Genon (1986)	2.5	-
Johnson (1990)	3	1
Starr (1999)	-	3-4

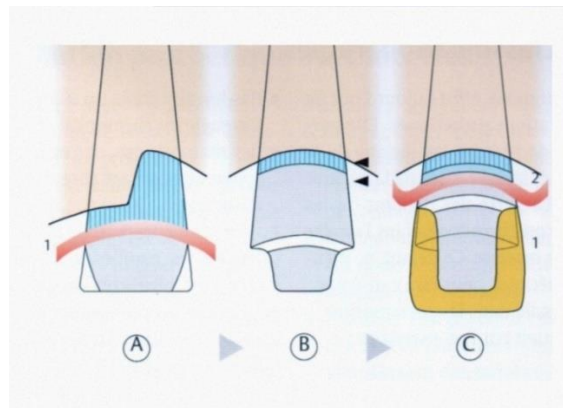
Une étude clinique humaine a démontré que la mise en place d'une restauration à proximité immédiate de la crête osseuse peut induire une inflammation chronique. De plus, les résultats d'une étude animale impliquant une évaluation histologique ont indiqué que les limites de restauration empiétant sur la crête osseuse peuvent entraîner une résorption osseuse [60,61].

Devant une hauteur coronaire jugée courte, le praticien doit faire appel à l'élongation coronaire pour gagner suffisamment de hauteur verticale afin d'améliorer la rétention et les facteurs mécaniques de la future restauration prothétique [3,62].

Une couronne clinique courte est définie par Davarpanah *et al*, [62] comme une dent présentant des faces opposées saines d'une hauteur inférieure à 2 mm après préparation des faces occlusale et axiales (Figure 51).



Figure 51 : Couronne clinique courte (Davaranah M, 1998).



A. Moignon de la dent abrasée jusqu'à la dentine. Gencive en rouge (1). Résection osseuse pratiquée jusqu'à la moitié. Surface radulaire en bleu (ligament parodontal).

B. Ostéotomie terminée. Hachures bleues étroites = fibres parodontales réduites. Les flèches noires délimitent la « hauteur physiologique ».

C. Tracé de l'os et de la gencive (2). Niveau de préparation précédent (1) et actuel.

Figure 52 : Intérêt de l'allongement coronaire préprothétique (Herbert W, 1986).

Lorsqu'un allongement de la couronne est indiqué pour un traitement prothétique, un dilemme clinique se pose en termes de chronologie, quel traitement doit être terminé en premier ?

=> Dans le cas d'une violation minimale de l'EB ou dans des situations moins exigeantes sur le plan esthétique comme dans les secteurs postérieurs, la préparation prothétique aura lieu en premier et la dent sera restaurée avec une couronne provisoire. Cette préparation servira de guide pour la procédure d'allongement de la couronne.

=> Lorsque les dents impliquées sont de valeur esthétique et que l'intervention chirurgicale est jugée plus invasive, l'allongement de la couronne doit être réalisé avant la préparation

prothétique ce qui permettra une meilleure visibilité lors de cette dernière. Cependant l'étendue de l'élongation coronaire doit être déterminée en amont à l'aide d'un wax-up et/ou d'un sondage osseux. Ainsi, la procédure chirurgicale est prothétiquement pilotée.

Les dents pourront ensuite être préparées après la cicatrisation des tissus mous, le rétablissement de l'EB et l'obtention de l'architecture anatomique physiologique, ce qui peut prendre jusqu'à 6 mois.

Cette situation peut se présenter par exemple dans le cas où un allongement coronaire est nécessaire avant la restauration d'une denture usée [63].

2.2.2.3 L'effet ferrule

Une ferrule est un anneau ou un capuchon métallique destiné au renforcement, Sorensen et Engelman ont défini l'effet ferrule comme "un collier métallique à 360 degrés de la couronne entourant les parois parallèles de la dentine s'étendant coronairement à l'épaulement de la préparation". La figure 1 illustre une dent préparée et restaurée avec une ferrule et une dent préparée et restaurée sans ferrule [53].

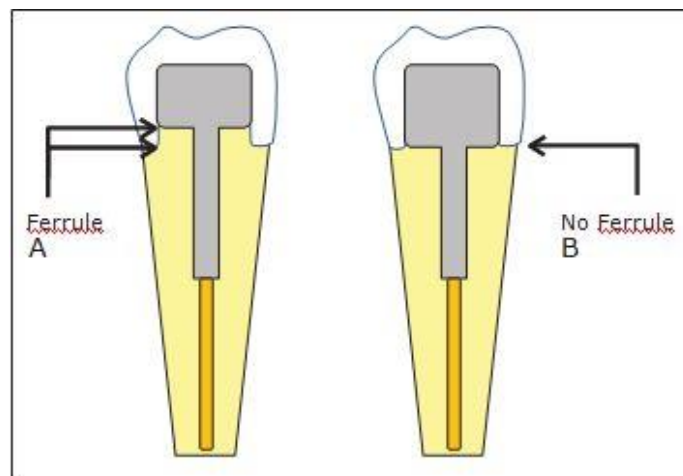


Figure 53 : A. Une dent préparée avec une ferrule. B. Une dent préparée sans ferrule (Hempton TJ, 2010).

Pour mieux comprendre le concept d'effet ferrule, nous devrions examiner la dynamique liée aux couronnes à recouvrement complet avec ancrage corono-radicaire utilisées comme option de restauration lorsqu'il reste peu de structure dentaire supragingivale résiduelle.

Ce dernier type de restauration est régi par un concept prothétique de base selon lequel la majorité de rétention et de résistance au délogement de la restauration se produit au tiers apical de la préparation, c'est à cet endroit que le parallélisme est le plus critique. Après la

mise en place de la couronne, les forces d'occlusion peuvent généralement être transmises au faux moignon puis à l'interface entre la face interne de la racine et le tenon [53].

L'avantage d'exposer une structure dentaire supplémentaire dans ce scénario clinique est la contribution à la formation d'une ferrule. En d'autres termes, la marge de la restauration est circonférentiellement distante de 1 à 2 mm apicalement par rapport à la limite la plus apicale du faux moignon. Cette hauteur de ferrule, longueur de la structure dentaire solide engagée par la couronne, peut permettre aux forces d'occlusion d'être dispersées sur le ligament parodontal plutôt que de concentrer les contraintes au niveau du faux moignon et du tenon intra-radiculaire, ce qui peut augmenter la probabilité d'échec de la dent ou la restauration. Libman et Nicholls ont recommandé une ferrule d'au moins 1,5 mm [53,64,65].

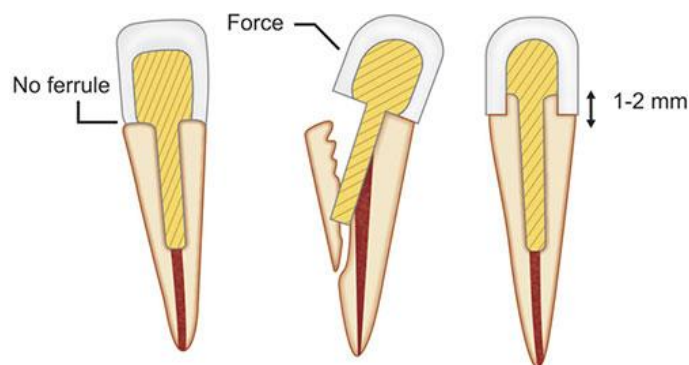


Figure 54 : Différence de transmissions des forces sur une dent préparée avec ferrule et dent préparée sans ferrule.

En raison de la préoccupation concernant l'obtention de l'effet ferrule, l'allongement de la couronne d'une dent avec une structure dentaire supragingivale minimale peut impliquer une ablation chirurgicale supplémentaire de tissu. En d'autres termes, le dentiste peut être amené à exciser à la fois les tissus durs et mous pour faciliter le développement d'un EB de 3 mm, ainsi qu'une longueur de ferrule de 1,5 mm [53].

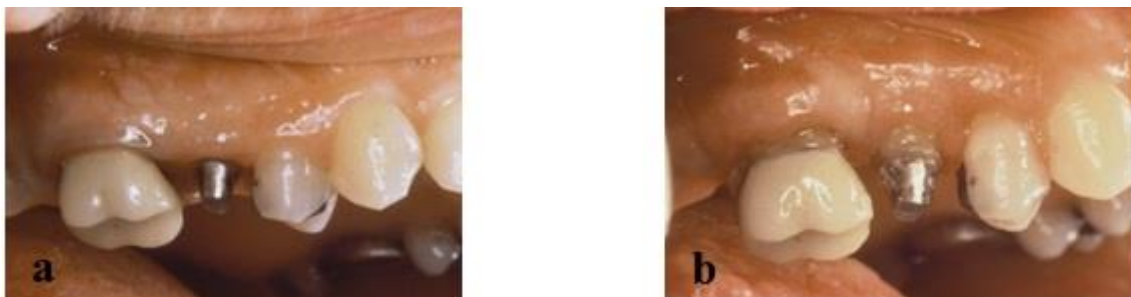


Figure 55 : La 15 préparée pour une couronne à recouvrement complet, la structure dentaire supragingivale n'est pas visible et il n'y a pas de ferrule (a). Vue buccale huit semaines après la chirurgie d'allongement coronaire, gain de la hauteur de la ferrule (b).

3 Limites et contre-indications

3.1 D'ordre général

- Chez les patients atteints de maladies systémiques telles que les maladies cardiovasculaires, les tumeurs malignes, les maladies rénales et hépatiques, les troubles de la coagulation et le diabète non contrôlé. La consultation du médecin généraliste et des spécialistes est indispensable.
- Grossesse : il est préférable de retarder la chirurgie jusqu'après l'accouchement [66].
- Le tabagisme en soi n'est pas une contre-indication absolue au traitement chirurgical, mais une méta-analyse menée par Kotsakis *et al*, en 2015 a conclu que l'effet thérapeutique des procédures chirurgicales parodontales chez les fumeurs est compromis, par conséquent ils devraient être encouragés à s'abstenir, et devraient toujours être avertis de la réduction substantielle des résultats cliniques [54].

3.2 D'ordre local

- Contrôle de plaque inadéquat, et manque d'hygiène.
- Présence de maladies parodontales non traitées.
- Dents non fonctionnelles ou de faible valeur stratégique [67].
- Proximité avec des structures anatomiques à éviter ou à protéger (nerf lingual, alvéolaire inférieur, foramen mentonnier) [68].
- Un rapport racine clinique/couronne clinique < 1 [67].
- Dents avec un support osseux réduit, si la chirurgie osseuse d'allongement de la couronne affaiblit la dent au point de provoquer une mobilité importante, d'induire un traumatisme occlusal secondaire ou de compromettre le pronostic à long terme de la dent.
- Dents avec des troncs radiculaires courts, dans cette situation une élongation coronaire chirurgicale entraînerait une atteinte de la furcation sur la dent traitée [57].
- Anatomie radiculaire avec des racines coniques ou effilées sur une dent monoradiculée : risque important de mobilité et de fracture radiculaire, ainsi que la survenue de défauts gingivaux interdentaires par ouverture importante des embrasures (échec fonctionnel et esthétique) [68].
- Impossibilité d'effectuer correctement un traitement endodontique [55].
- Dents avec des atteintes de furcation de mauvais pronostic [50].

- Risque de compromettre l'avenir du parodonte des dents adjacentes saines ou correctement reconstituées [67].
- Risque esthétique dû à la modification de l'alignement des collets vestibulaires en secteur antérieur [68].

En présence d'une fracture, d'une carie sous gingivale, d'une résorption cervicale ou d'une préparation sous-gingivale, il existe un choix thérapeutique entre plusieurs solutions : l'élongation coronaire chirurgicale, l'élongation coronaire orthodontique, l'association de ces techniques ou, enfin, l'extraction (ou l'amputation d'une pluriradiculée). Le choix se discute d'abord en fonction du niveau de la lésion, prise à son bord apical (Tableau 2). Une lésion superficielle est traitée plutôt par la chirurgie alors qu'une lésion profonde nécessitant une résection osseuse délabrante fait préférer la solution orthodontique.

Une perte de substance avoisinant le rebord osseux (jusqu'au premier millimètre apicalement à celui-ci) constitue la limite raisonnable de l'élongation coronaire chirurgicale [3].

Tableau 2 : Choix thérapeutique en fonction du niveau de la lésion (fracture, perforation, résorption...) [3].

Niveau le plus apical de la lésion	Solution thérapeutique conseillée
Système d'attache supracrestale (espace biologique)	Elongation coronaire chirurgicale
Rebord osseux	Elongation coronaire chirurgicale et /ou orthodontique
Plus de 1 mm apicalement au rebord osseux	Orthodontie ou avulsion

- **Extrusion orthodontique**

Lorsque l'EB à rétablir ne concerne qu'une seule dent dans un secteur visible, la chirurgie doit quand même impliquer l'ensemble du secteur pour respecter des critères esthétiques. Si, de plus, les couronnes sont de forme triangulaire et les racines coniques, le résultat risque d'être inesthétique par l'agrandissement des embrasures et l'implication de tout le secteur visible. La solution chirurgicale doit être discutée par rapport à la solution orthodontique. Cette dernière peut être une bonne alternative. L'extrusion dentaire est une méthode

orthodontique qui permet de déplacer une dent hors de son alvéole en appliquant des forces apico-coronaires contrôlées. Autrement dit, l'extrusion permet de déplacer les limites saines de la dent au-dessus de l'attache épithéliale. Cette technique permet de maintenir l'attache tissulaire supracrestale, ce qui préserve les tissus parodontaux et peut même les augmenter, tout en protégeant les dents adjacentes.

La réponse biologique des tissus parodontaux dépend des paramètres orthodontiques, notamment l'intensité et la durée de la force appliquée. Si ces paramètres sont contrôlés, l'extrusion dentaire peut être une alternative efficace à la chirurgie parodontale. Cependant, au-delà d'un certain seuil de force, l'extraction lente de la dent peut se produire, indépendamment du support parodontal.

Contrairement à la chirurgie parodontale résectrice, l'extrusion dentaire ne présente aucune contre-indication chirurgicale et évite les inconvénients associés à cette intervention, tels que la proximité de la furcation, la proximité du sinus maxillaire et la modification de l'architecture osseuse des dents adjacentes [69].

Dans certains cas l'extrusion orthodontique fait appel à la chirurgie à lambeaux ou à la fibrotomie en tant que thérapeutique adjuvante lors d'un allongement coronaire unitaire.

La fibrotomie a l'avantage d'empêcher le retour de la structure dentaire à sa position d'origine ou l'extrusion concomitante des tissus mous et durs, ce qui peut entraîner la nécessité d'autres procédures de chirurgie parodontale plastique. Cependant, dans les sites avec perte papillaire, l'extrusion orthodontique sans fibrotomie aboutirait à des résultats plus esthétiques [1].

- **La remontée de marge**

C'est une technique qui vise à gérer une limite prothétique susceptible de nuire à l'EB. Elle consiste à effectuer un ajout de substance coronaire, au niveau de la partie la plus cervicale afin d'obtenir une limite prothétique supra-gingivale. Ainsi, la limite trop basse initialement se retrouve localisée plus coronairement, et le collage de la prothèse peut se faire dans des conditions optimales. Elle est moins invasive que l'élongation coronaire et ne nécessite pas de temps de cicatrisation, aussi l'avantage de pouvoir être réalisée dans la même séance que la préparation prothétique et que la prise d'empreinte [70].

4 Analyse préopératoire

L'évaluation préopératoire a été résumée par Borghetti *et al*, en considérant une liste de facteurs [3] :

- L'anatomie radicaire (longueur et forme)
- La santé du complexe dentogingival
- Les embrasures
- L'esthétique
- L'état endodontique de la dent
- L'importance de la dent
- L'extension apicale de la fracture, la carie, etc.
- Le niveau de la crête alvéolaire
- L'extension apicale interproximale des anciennes restaurations
- Le rapport couronne clinique/racine clinique.

4.1 Analyse esthétique

Le visage a une influence importante sur la perception de la qualité esthétique du sourire. Une amélioration de ce dernier doit commencer par une analyse faciale « de l'extérieur vers l'intérieur », un sourire esthétique dépend de plusieurs critères : critères faciaux, critères labiaux, critères dentaires et critères gingivaux (déjà cités dans le premier chapitre) [14,22].

4.2 Analyse parodontale

Elle est centrée sur l'évaluation de trois éléments :

- L'appréciation de l'EB.
- L'évaluation de la quantité et de la qualité de la gencive attachée.
- La définition de l'ECP [67].

4.2.1 Appréciation de l'espace biologique

Récemment Padbury et coll (2003) ont rapporté une grande variabilité des valeurs des composants de l'EB. Cependant les valeurs d'attache conjonctive sont moins variables.

L'EB n'est pas une constante, il varie d'un individu à un autre et cette donnée doit être prise en compte lors des différentes démarches thérapeutiques [67].

4.2.2 L'évaluation de la quantité et de la qualité de la gencive attachée

Au cours de la phase de planification d'une restauration esthétique ou prothétique, il est important de considérer la quantité et la qualité de gencive attachée afin de choisir la technique appropriée pour l'allongement de couronnes cliniques.

Après l'allongement coronaire, le tissu kératinisé doit avoir une hauteur minimale de 2 mm. La gingivectomie n'est judicieuse que dans les cas où elle respecte cette hauteur minimale (Goldman 1950). Si la gencive kératinisée devait être trop étroite après la gingivectomie (< 2 mm), l'allongement coronaire sera réalisé en utilisant la technique du lambeau déplacé apicalement (LDA) [71].

En présence de restauration prothétique conjointe avec des limites intrasulculaires, il est généralement admis qu'une hauteur de 5mm de gencive kératinisée, dont 3mm de gencive attachée est nécessaire au maintien de la santé parodontale. Samama et coll, distinguent deux types extrêmes de parodonte avec une multitude de situations intermédiaires :

- Un parodonte d'emblée positif caractérisé par un sillon gingivo dentaire peu profond, une gencive épaisse avec une attache conjonctive dense et une hauteur suffisante de gencive attachée.
- Un parodonte d'emblée négatif avec présence de poche parodontale, une gencive fine avec absence totale de gencive attachée qui nécessitera une thérapeutique chirurgicale de renforcement préalable à la réalisation prothétique [67].

Tableau 3 : Choix du types d'intervention en fonction du tissu kératinisé [3]

Hauteur de tissu kératinisé	Type d'intervention
Importante (> 5 mm)	Lambeau sans déplacement avec incision à biseau interne et ostéotomie
Moyenne	LDA et ostéotomie
Absente ou insuffisante (≤ 1 mm)	Grefte gingivale et ostéotomie ou greffe gingivale préalable, puis LDA avec ostéotomie

4.2.3 La définition de l'espace chirurgical préprothétique

Appelé aussi espace alvéolo-prothétique, il correspond à la hauteur entre le sommet de la crête osseuse et la limite cervicale de tissu sain. Par ailleurs, il est nécessaire d'avoir une hauteur minimale de 3mm entre le sommet de la crête osseuse et la limite cervicale de la future restauration. Cette valeur correspond à la somme de la hauteur physiologique moyenne de l'attache supracrestale (2mm) et de celle du sulcus (1mm) [68].

4.3 Les éléments du diagnostic

4.3.1 Le sondage sulculaire

Doit être réalisé tout autour de la dent, à l'aide d'une sonde parodontale, afin d'évaluer l'importance de poches parodontales éventuelles, le trajet d'une fracture ou d'une fêlure éventuelle et la situation de la limite de préparation de la dent par rapport à l'attache épithélio-conjonctive et aux différents éléments du parodonte qui devrait rester intrasulculaire [72].



Figure 56 : La profondeur du sulcus est mesurée et l'épaisseur de la gencive marginale est évaluée par la visibilité de la sonde par transparence dans le sulcus (Monnet-Corti V *et al*, 2020)

4.3.2 Le sondage osseux

Qui se fait sous anesthésie locale, il consiste à utiliser une sonde parodontale, pour évaluer le niveau de la crête osseuse révélant la distance entre celle-ci et la JAC pour vérifier s'il existe un EB suffisant. Le niveau de la crête alvéolaire doit être déterminé avant de prendre en considération tout élément esthétique de l'allongement de la couronne afin de déterminer la faisabilité, les aspects chirurgicaux et la séquence de traitement [39].



Figure 57 : Le sondage osseux (Monnet-CortiV *et al*, 2020).

4.3.3 Mesures de la hauteur de la gencive kératinisée et de la gencive attachée

La hauteur de gencive kératinisée est la distance entre le bord libre de la gencive et la ligne muco-gingivale, elle est mesurée en plaçant la sonde parodontale contre la gencive.

La hauteur de gencive attachée est calculée en soustrayant la valeur de la profondeur du sulcus de la valeur de la hauteur de gencive kératinisée [39].

4.4 Examens complémentaires

La prévisualisation du nouveau rebord gingival et osseux pourra être réalisée en utilisant les radiographies (2D, 3D), les gouttières thermoformées, les wax-up, les mock-up, les logiciels d'applications ou encore la jauge de proportion et la jauge de sondage afin de faciliter la réalisation de l'élongation coronaire chirurgicale et d'avoir de meilleurs résultats esthétiques avec une symétrie des collets [39].

4.4.1 Radiographie

➤ La radiographie rétro-alvéolaire

Elle va permettre d'évaluer après élimination des tissus altérés ou cariés la distance entre la limite du tissu dentaire résiduel sain et le sommet de la crête osseuse, la longueur de la racine, le rapport couronne clinique/racine, la position des zones de furcation radiculaire par rapport à la crête osseuse, la présence de proximité radiculaire [39].

➤ Imagerie tridimensionnelle

L'imagerie dentaire tridimensionnelle est de plus en plus populaire. Elle est utilisée comme étant une option pour détecter et quantifier les défauts osseux. En comparaison avec

la radiographie conventionnelle, la tomodensitométrie s'est avérée plus précise dans l'enregistrement de la morphologie osseuse. Par rapport au sondage osseux conventionnel, l'imagerie dentaire tridimensionnelle permet une évaluation en 3D pratique et non invasive de l'os alvéolaire sans traumatiser les tissus mous de recouvrement, elle peut être couplée à un modèle dentaire numérisé pour permettre la quantification de l'épaisseur des tissus mous [63].

4.4.2 Guide chirurgical pour l'allongement coronaire

- **Wax-up**

Le wax-up vise à simuler le traitement prothétique prévu sur des modèles dentaires articulés. En général, ce processus validera la faisabilité, la praticité et l'esthétique du traitement et permettra de visualiser le résultat final attendu. Les traitements parodontaux et orthodontiques peuvent être intégrés au diagnostic wax-up.

Des modifications morphologiques gingivales peuvent être incorporées dans le wax-up en étendant les dents en cire jusqu'au bord gingival post-chirurgical prévu. Ainsi, le wax-up terminé servira de modèle tridimensionnel pour le traitement et décrira le niveau gingival définitif. Finalement, les informations obtenues à partir du wax-up peuvent être transférées en intra-oral à l'aide de modèles qui guideront le remodelage chirurgical des tissus durs et mous [63].

Lorsque cela se produit, l'os alvéolaire doit être situé à 3 mm apicalement à la limite de restauration prévue pour permettre l'établissement de l'EB physiologique [63].

- **Mock-up**

Des techniques de réalisation sont décrites dont :

- Les maquettes esthétiques (mock-up) confectionnées directement en bouche, à partir d'une clé en silicone des wax-up.
- Le thermoformage de plaques en polyuréthane découpées puis ajustées.
- L'impression 3D, à partir du modèle planifié sur un logiciel dédié couplé à une machine de FAO [39].

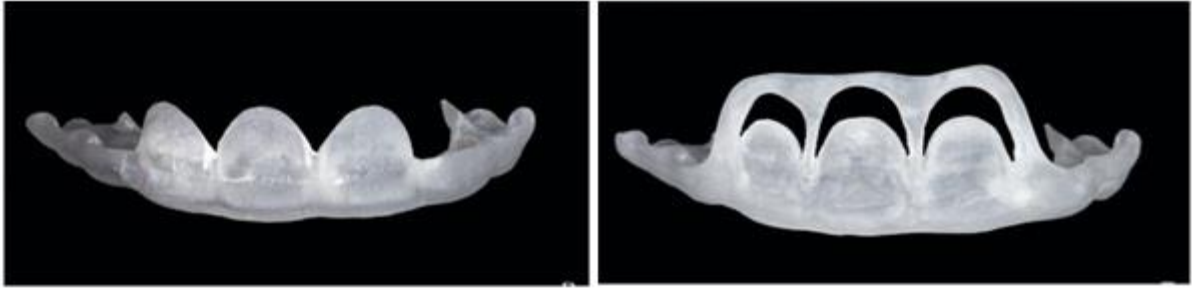


Figure 58 : Guide imprimé CAD-CAM, conception assistée par ordinateur -fabrication assistée par ordinateur (Liu X *et al*, 2018).

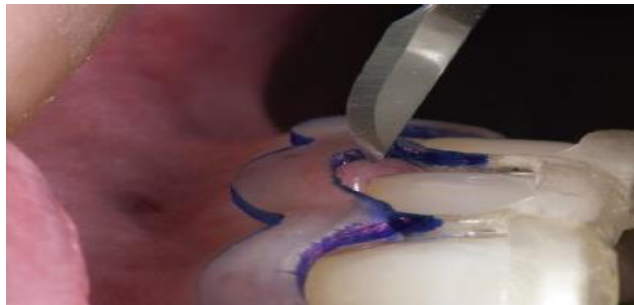


Figure 59 : Guide chirurgical en position et incision marginale principale (Liu X *et al*, 2018).

4.4.3 Les jauges

Les jauges de Chu ont été créés pour évaluer les dimensions cliniques et anatomiques des dents [14].

4.4.3.1 La jauge de sondage

La jauge de sondage permet de déterminer le niveau de la crête osseuse avant de décoller le lambeau. Sa forme légèrement incurvée est conçue pour s'adapter au contour de la dent et éviter une perforation [73].



Figure 60 : Jauge de sondage (Stephen J Chu *et al*, 2007).

Elle permet ainsi de repérer de façon aisée la crête osseuse mais également la position des limites osseuses proximales dont la préservation est obligatoire pour la restauration de papilles interdentaires harmonieuses. Le point apical de la zone de contact par rapport à la crête osseuse définit la hauteur des papilles interdentaires [73].



Figure 61 : Evaluation des limites osseuses (Stephen J Chu *et al*, 2007).

4.4.3.2 La jauge de proportion

La jauge de proportion (jauge esthétique de Chu) représente une évaluation mathématique objective de la taille des dents dans un format visuel pour une utilisation en clinique et en laboratoire.

Elle est conçue comme un instrument à poignée unique et à double extrémité avec des pointes "T-Bar" et "en ligne" vissées dans la poignée aux extrémités opposées. La jauge "T-Bar" est utilisée pour mesurer les dents antérieures alignées et la jauge "en ligne" pour les dents encombrées.

Les avantages de la jauge d'allongement de couronne par rapport à ces moyens conventionnels sont la précision pendant la procédure ainsi que la rentabilité grâce à la réduction du temps et des procédures de laboratoire nécessaires à la fabrication du guide/modèle [73].

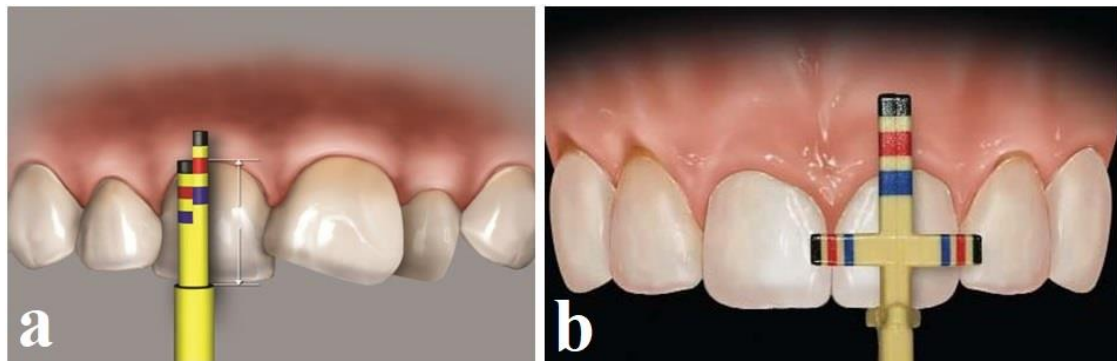


Figure 62 : Jauge de Chu : (a) la pointe en ligne, (b) la pointe T-bar (Stephen J Chu *et al*, 2007).

• La pointe T-Bar

Son extrémité présente une base placée au niveau du bord incisif, le praticien peut ainsi évaluer avec précision les dimensions de largeur (bras horizontal) et de longueur (bras vertical) simultanément, et par conséquent, évaluer visuellement la taille et la proportion correctes de la dent. La largeur est indiquée par incréments de couleur de 0,5 mm, chacun avec une marque verticale de couleur correspondante. Ainsi, une incisive centrale avec une largeur « rouge » de 8,5 mm sera dans les bonnes proportions si sa hauteur est également la hauteur « rouge » (c'est-à-dire 11 mm) [74].

Les proportions les plus communes sont :

- Incisives latérales (bandes bleues) 6,5/8,5 mm.
- Canines (bandes jaunes) 7,5/9,5 mm.
- Incisives centrales (bandes rouges) 8,5/11 mm.

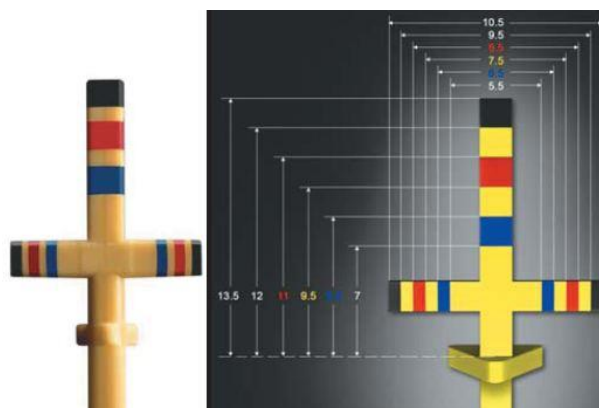


Figure 63 : La pointe de la barre en T englobant la gamme totale des dimensions de largeur et de longueur (Stephen J Chu *et al*, 2007).

- **La pointe « en ligne »**

Elle est à double extrémité, la pointe biologique Perio Gauge (BLPG) à une extrémité et la pointe de la papille à l'extrémité opposée. L'insert BLPG est utilisé pour déterminer la longueur appropriée de la couronne clinique à partir de son bras court et la longueur de la couronne anatomique (de la crête osseuse au bord incisif) à partir de son bras plus long pendant les procédures chirurgicales d'allongement de la couronne.



Figure 64 : La pointe « en ligne » (Stephen J Chu *et al*, 2007).

L'embout papillaire est utilisé conjointement avec l'embout BLPG pendant la procédure d'allongement de la couronne pour déterminer la position idéale de la papille interdentaire, par rapport à la longueur de la dent corrigée [73].

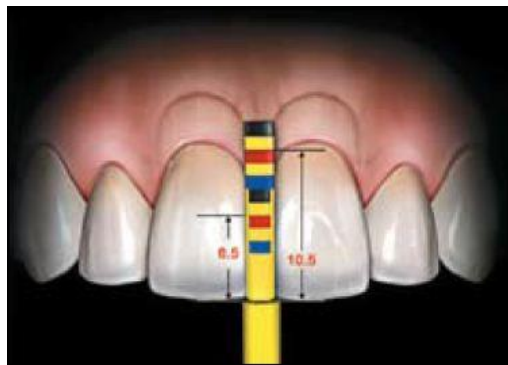


Figure 65 : L'embout papillaire (Stephen J Chu *et al*, 2007).

Chapitre III
Techniques et impératifs
à respecter

L'élongation coronaire chirurgicale prend place dans la phase corrective du plan de traitement parodontal et ne peut être envisagée qu'après assainissement du parodonte. L'intervention s'inscrit dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire. Il est ici d'autant plus important que la chirurgie peut être associée à la dentisterie restauratrice.

Selon Borghetti, la séquence suivante doit être respectée :

- Examen clinique et radiographie
- Enseignement de l'hygiène, détartrage et éventuellement surfaçage radiculaire
- Dépose des restaurations défectueuses, élimination des tissus infiltrés et mise en place des prothèses transitoires
- Traitement endodontique
- Réévaluation
- Chirurgie

1 Procédures et techniques chirurgicales

Dans les procédures d'allongement de la couronne, le clinicien doit tenir compte de l'EB et considérer les différents biotypes parodontaux afin d'éviter les complications post-opératoires [14].

1.1 Objectifs

Dans le cas où la procédure d'allongement de la couronne est réalisée pour améliorer l'esthétique, le traitement du sourire est multidisciplinaire, basé sur les différents éléments qui composent le sourire, particulièrement sur la position de la ligne du sourire. L'objectif de ce traitement est de :

- Rétablir une gencive saine et des rebords marginaux symétriques.
- Obtenir les bonnes dimensions des dents.
- Harmoniser le sourire des premières et deuxièmes prémolaires droites aux premières et deuxièmes prémolaires gauches.
- Maintenir à long terme l'EB et une distance de 3 mm entre le rebord gingival et la crête alvéolaire.
- Corriger et harmoniser l'architecture osseuse.

L'objectif de l'allongement de la couronne dans les cas de restauration est d'augmenter la longueur axiale de la couronne et de renforcer l'ancrage des dents restaurées, en déplaçant chirurgicalement l'os de la crête alvéolaire en position plus apicale et rétablir l'EB physiologique [14].

Un parodonte sain doit être rétabli avant d'entreprendre toute procédure chirurgicale qu'elle soit d'ordre esthétique ou fonctionnel. La gencive se rétracte d'avantage lorsque le parodonte enflammé est traité chirurgicalement sans assainissement préalable ce qui peut engendrer l'exposition de l'interface dent-restauration dans le cas d'une restauration prothétique [54].

1.2 Choix de la procédure d'élongation coronaire

Pour sélectionner la procédure appropriée d'élongation coronaire, il est nécessaire de déterminer l'étiologie du problème mais aussi d'effectuer une analyse individualisée des relations entre la couronne, la racine et l'os alvéolaire ainsi que de la quantité de gencive kératinisée [14,63,75].

La prise en charge des couronnes cliniques courtes par l'élongation coronaire chirurgicale peut inclure la gingivectomie ou le LDA avec ou sans résection osseuse. Dans les cas de l'EPA, la procédure chirurgicale est choisie en fonction de la quantité de gencive kératinisée et de la distance crête alvéolaire/JAC [52] :

- Dans le cas d'un excès de tissu gingival ($> 3-5$ mm, Type IA) et d'une distance crête alvéolaire/JAC correcte ($> 1,5-2$ mm), une gingivectomie sans décollement de lambeau et sans résection osseuse est réalisée.
- Dans le cas d'une quantité réduite de tissu gingival (≤ 3 mm, Type IIA) et d'une distance crête alvéolaire/JAC correcte ($> 1,5-2$ mm), une incision intra-sulculaire avec décollement de lambeau et résection osseuse est réalisée.
- Dans le cas d'une quantité suffisante de tissu gingival ($> 3-5$ mm, Type IB) et d'une distance crête alvéolaire/JAC réduite (< 1 mm), une incision marginale est recommandée avec un LDA associé à une résection osseuse.

- Dans le cas d'une quantité réduite de tissu gingival (≤ 3 mm, Type IIB) et d'une distance crête alvéolaire/JAC réduite (< 1 mm) et/ou d'une dysharmonie gingivale, une incision intra-sulculaire est recommandée avec un LDA associé à une résection osseuse [14].

Une technique chirurgicale mini-invasive de l'élongation coronaire a été décrite dans la littérature. Des incisions intra-sulculaires sont effectuées, suivies d'une résection osseuse en utilisant des micro-ciseaux sans décollement de lambeau chez les patients présentant une hauteur suffisante de tissu kératinisé et un os fin (biotypes fins et intermédiaires) [52].

1.2.1 Gingivectomie

Dans une étude de Monefeldt et Zachirsson (1977), l'effet de la gingivectomie sur la hauteur clinique de la couronne a été évalué sur des prémolaires devant être extraites pour des raisons orthodontiques. Il a été observé que la hauteur moyenne de la couronne augmentait de 1 mm tandis que la profondeur moyenne de la poche était réduite de 1 mm et qu'aucune migration de l'épithélium au delà de la JAC n'a été observée. Cela conduit à une conclusion que la gingivectomie entraîne une réduction des pseudo-poches et ne déplaçait pas le niveau d'attache apicalement [75].

Pour réaliser une gingivectomie une dent guide est identifiée dans le sextant antérieur et sert de repère pour établir la nouvelle ligne gingivale. Une incision à biseau interne est le plus souvent effectuée en partant du côté mésial vers le côté distal de chaque dent. Cette incision est dirigée vers la JAC et doit suivre sa topographie. L'étendue de l'incision (c'est-à-dire son emplacement par rapport au bord gingival) est différente sur chaque dent afin d'obtenir une esthétique gingivale idéale.

Une deuxième incision est réalisée dans le sillon de chaque dent c'est l'incision intrasulculaire, ce qui délimite une collerette gingivale à exciser avec une curette parodontale.

La gingivectomie doit commencer au niveau des incisives centrales maxillaires, car ce sont les dents les plus saillantes du sextant. Une fois la symétrie gingivale atteinte entre les incisives centrales, des incisions sont pratiquées au niveau des canines pour correspondre à la position des bords gingivaux nouvellement créés des incisives centrales. La gingivectomie du sextant antérieur est terminée par l'incision des incisives latérales en plaçant leurs bords gingivaux à environ 1 mm coronairement à ceux des incisives centrales et des canines [76].



Figure 66 : Gingivectomie à biseau interne pour un cas de contours irréguliers (Padhye N *et al*, 2019).

1.2.2 Lambeaux

Dans ce passage nous décrirons les différents aspects de la chirurgie à lambeaux dans le cadre de l'élongation coronaire en répondant aux questions suivantes :

Quelle est la conception idéale du lambeau chirurgical ? Quelle quantité d'os de soutien faut-il retirer ? Comment la position du bord du lambeau doit-elle se rapporter à l'os alvéolaire lors de la fermeture chirurgicale ?

1.2.2.1 La conception du lambeau

- **Accès vestibulaire**

Le lambeau est conçu en réalisant une série d'incisions à distance du bord marginal qui s'étendent du côté mésial vers le côté distal de chaque dent. Deux incisions paramarginales se croisant au niveau interdentaire dessinent une papille chirurgicale et reproduisent ainsi le feston naturel du bord gingival.

Un tracé d'incision est réalisé avec la lame maintenue perpendiculairement à la gencive pénétrant dans le tissu conjonctif sans entrer en contact avec les tissus durs profonds. Cela crée une ligne sanglante qui sert de "guide".

Au niveau des papilles une incision est réalisée en gardant la lame presque parallèle à la surface gingivale externe, tandis qu'au niveau marginal, une incision nette de pleine épaisseur est pratiquée avec la lame perpendiculaire à la surface sous-jacente. Cela garantit une épaisseur de tissu suffisante pour l'insertion d'un décolleur lors de l'élévation du lambeau de pleine épaisseur.

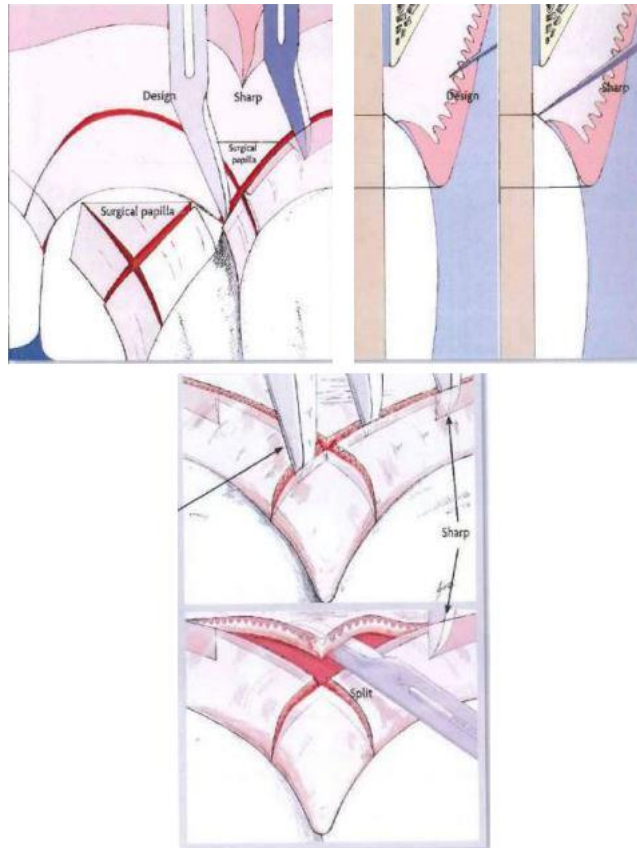


Figure 67 : Schéma représentant les tracés d'incision du lambeau d'accès vestibulaire (Zucchelli G, 2013)

La position et la forme de ces incisions doivent être prises en compte pour effectuer une conception correcte de l'incision du lambeau.

La position de l'incision plus ou moins paramarginale dépend de :

- La hauteur du tissu kératinisé. Plus la hauteur du tissu kératinisé est importante, plus l'incision est paramarginale.
- La distance crête osseuse/JAC. Plus elle est importante plus l'incision est paramarginale.
- Les critères esthétiques, qui dictent que les contours gingivaux des incisives latérales doivent être coronaux à ceux des incisives centrales et des canines.

La forme plus ou moins festonnée des incisions est déterminée par :

- La position et le contour de la ligne mucogingivale. L'incision doit laisser dans le lambeau la même hauteur kératinisée sur les dents controlatérales homologues (incisives centrales, incisives latérales et canines).

- Phénotype individuel du patient. Plus la position JAC/crête osseuse est apicale, plus la forme de la dent est cylindrique et l'incision festonnée.

Le décollement du lambeau est une question controversée. La littérature décrit des lambeaux d'épaisseur partielle et des lambeaux d'épaisseur totale, parmi les avantages de ce dernier : la facilité de réalisation et l'accès direct à l'os qu'il assure. Quant au lambeau d'épaisseur partielle son avantage est de préserver le périoste afin de minimiser la résorption osseuse postopératoire et de faciliter la suture apicale du lambeau.

L'approche du lambeau d'épaisseur mixte regroupe les aspects positifs des deux techniques : la zone des papilles est décollée en épaisseur partielle afin d'obtenir une adaptation post-chirurgicale précise, tandis qu'apicalement, une élévation en pleine épaisseur est réalisée afin d'obtenir un accès à l'os et de préserver le périoste, qui autrement serait perdu lors de l'ostéoplastie. Une fois qu'une quantité adéquate d'os a été exposée, une dissection en épaisseur partielle peut être réalisée pour faciliter l'ancrage apical du lambeau dans la position souhaitée [49,77].

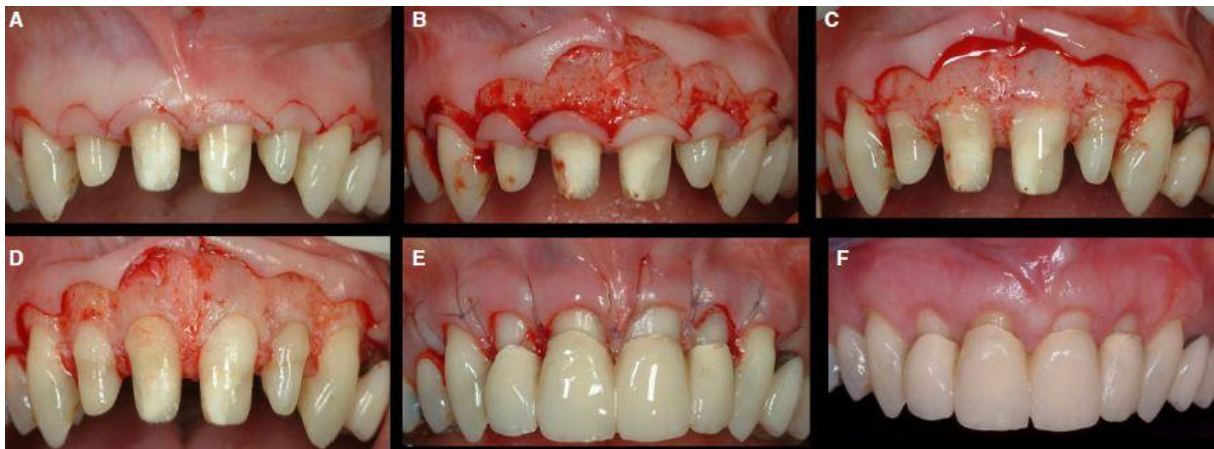


Figure 68 : Cas de sourire gingival avec niveau osseux interdenteaire et palatin adéquat, conception de lambeau : A) Incision à distance du bord marginal. B) Elévation du lambeau à épaisseur mixte. C) Elimination des collerettes et dépithélialisation des papilles. D) Ostéotomie et ostéoplastie réalisées. E) Lambeau repositionné apicalement et la pose de la restauration provisoire sans rebasage. F) Cicatrisation des tissus mous après deux semaines de l'intervention (Marzadori *et al*, 2018).

- **Accès palatin**

Comme le lambeau palatin ne peut pas être repositionné apicalement, la position de l'incision primaire doit anticiper le futur niveau de la crête osseuse et dépend de la quantité d'allongement coronaire nécessaire et de l'anatomie de la voûte palatine.

En présence d'une voûte palatine peu profonde, la distance de l'incision au bord gingival est exclusivement liée à la quantité d'allongement de la couronne nécessaire.

En présence d'une voûte palatine profonde, l'épaisseur des tissus mous doit être prise en compte. Les tissus mous épais nécessitent une plus grande quantité d'excision de tissu et un repositionnement plus apical du lambeau. Ainsi, si la voûte palatine profonde a des tissus mous épais, l'incision primaire doit être moins para-marginale que si la voûte palatine profonde a des tissus fins. Sinon, il existe un risque de recouvrement incomplet de l'os palatin. Afin d'éviter une exposition excessive de l'os palatin, il faut faire très attention à ne pas réaliser l'incision trop loin du bord gingival, surtout dans le cas d'une voûte peu profonde ou d'une voûte palatine profonde avec des tissus mous épais.

Après réclinaison des lambeaux vestibulaires et palatins, les tissus mous délimités par les incisions primaires sont retirés à l'aide d'outils manuels et ultrasonores [49,77].

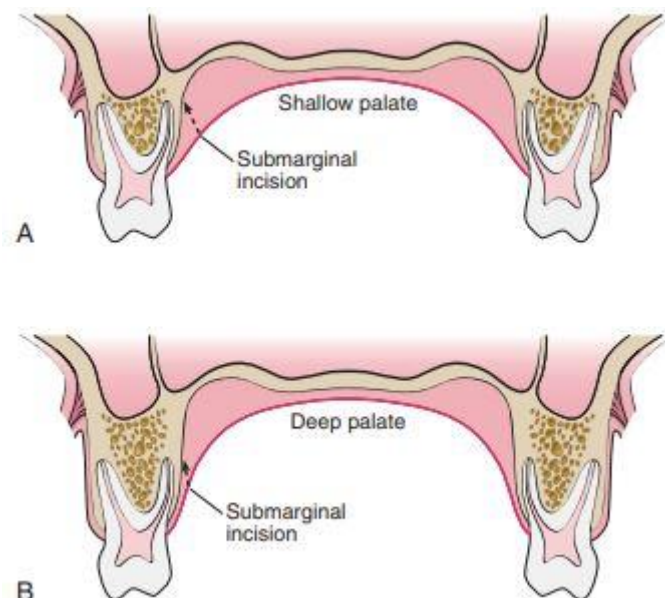


Figure 69 : Différence de l'impact des incisions dans le cas d'une voûte palatine plate et profonde (Carranza F *et al*, 2019).

1.2.2.2 Ostéoplastie

L'ostéoplastie vise à amincir les faces vestibulaires et linguales/palatines de l'os alvéolaire et à éliminer les rebords osseux en saillie ou exostoses afin d'établir une morphologie osseuse vestibulaire physiologique et harmonieuse. La gestion de l'épaisseur osseuse a une influence directe sur l'apparence et le rebond des tissus mous et les profils d'émergence des dents. La quantité d'os à retirer n'a pas été quantifiée dans la littérature, et la nécessité d'une ostéoplastie exige un jugement clinique subjectif. Cependant, la réduction osseuse peut être considérée comme complète lorsque le lambeau peut être adapté avec précision sur l'os sous-jacent [77].

Selon Zucchelli (2013), une caractéristique presque toujours retrouvée dans les cas d'EPA est l'épaisseur de l'os vestibulaire, en particulier dans les zones interdentaires. L'absence d'ostéoplastie pour amincir cet os entraînerait un déplacement coronaire (effet rebond) des tissus mous et par conséquent, une récurrence partielle de l'EPA [49].

1.2.2.3 Ostéotomie

L'ostéotomie consiste en l'élimination de l'os de soutien (os relié à la surface de la racine par un ligament parodontal) afin d'établir un EB physiologique suffisant en créant une distance entre l'os crétal et la JAC, la quantité d'os réséqué est déterminée par l'étendue de l'allongement de la couronne requis. De nombreux auteurs ont proposé des valeurs de 3 mm à 5 mm pour la quantité de structure dentaire à exposer pendant les procédures d'allongement de la couronne. Ces « chiffres » proviennent de la description histologique du complexe dento-gingival par Gargiulo *et al.*

Malgré des variations considérables, la valeur de l'EB était en moyenne de 2,73 mm. D'autres auteurs ont proposé une méthode pour mesurer cette valeur individuelle en utilisant un sondage osseux préchirurgical. En particulier, Lanning *et al.*, ont rapporté un EB moyen de $2,26 \pm 0,13$ mm, tandis que Perez *et al.*, ont donné une valeur de $3,63 \pm 0,64$.

Bien que les valeurs moyennes de l'EB trouvées dans ces études soient similaires, la grande variabilité de valeurs observée entre les patients rend raisonnable la réalisation de mesures préopératoires d'EB afin de personnaliser l'étendue de la résection osseuse.

Tableau 4 : La quantité d'os réséqué selon différents auteurs [78].

Auteur	Quantité d'os à réséquer
Cairo <i>et al</i> , 2012	1 mm
Zucchelli 2012	1mm
Camargo <i>et al</i> , 2007	2mm
Rossi <i>et al</i> , 2008	2mm
Dolt et Robbins 1997	2-2.5mm
Robbins 1999	2-2.5mm
Batista <i>et al</i> , 2012	3 mm
Ribeiro <i>et al</i> , 2014	3 mm
Levine et Mcguire 1997	≥ 3 mm
Claman <i>et al</i> , 2003	≥ 3 mm
Abou-aray et Souccar 2013	≥ 3 mm

La dent dont la crête osseuse vestibulaire sera la plus déplacée apicalement après ostéotomie (pour un effet de restauration, de ferrule, ou pour des raisons esthétiques ou parodontales) doit être considérée comme la « dent guide ». Une fois la dent guide identifiée, l'étendue de l'ostéotomie sur les dents adjacentes doit respecter les paramètres de proportions esthétiques suivants : la position apico-coronaire de la crête osseuse doit être au même niveau des éléments controlatéraux homologues. La position de la crête osseuse des incisives centrales doit être au même niveau ou plus coronaire que celle des canines, et la position de la crête osseuse des incisives latérales doit être plus coronaire par rapport à celle des incisives centrales et des canines [77,79].

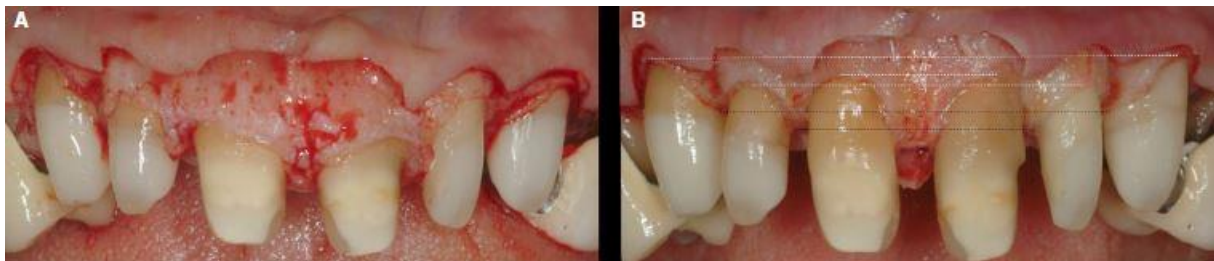


Figure 70 : Avant ostéotomie (a), après ostéotomie (b) (Marzadori M *et al*, 2018).

1.2.2.4 Instrumentation

La résection osseuse est réalisée à l'aide d'instruments rotatifs (fraises diamantées montées sur turbine) sous irrigation abondante. Des instruments manuels sont ensuite utilisés (ciseaux à os) afin d'affiner les surfaces osseuses.

Des précautions doivent être prises pour prévenir les traumatismes involontaires des dents. Le surfaçage radiculaire est effectué à l'aide d'instruments à ultrasons et manuels pour créer une surface radiculaire dure, lisse et propre [77]

1.2.2.5 Suture et positionnement du lambeau

La position du lambeau en fin d'intervention est également controversée. Selon Marzadori *et al*, le lambeau est suturé à la position apicale souhaitée avec des points matelassiers verticaux ancrés au périoste dans le but d'obtenir une adaptation serrée du lambeau aux tissus sous-jacents [77]. Bennani *et al*, effectuent la suture du lambeau vestibulaire au niveau de la crête osseuse afin de minimiser le risque du rebond tissulaire [52]. Quant à Zucchelli (2013), il préconise de positionner le lambeau à 1 mm coronairement à la JAC et de l'immobiliser avec des sutures interrompues ancrant les papilles chirurgicales au tissu conjonctif interdentaire [49].

Tableau 5 : Position verticale du lambeau selon différents auteurs (Mele M *et al*, 2018).

Auteur	Position du lambeau
Friedman 1962	Apicalement à la JAC
Monaco <i>et al</i> , 2004	Au niveau de la JAC
Ribiero <i>et al</i> , 2014	Au niveau de la JAC
Cairo <i>et al</i> , 2012	Coronairement à la JAC
Batista <i>et al</i> , 2012	Coronairement à la JAC
Robbins 1999	Coronairement à la JAC

1.2.3 Elongation coronaire en cas d'éruption passive altérée

1.2.3.1 « The closed flap » en cas d'éruption passive altérée de type IA

Cette technique peut être utilisée comme alternative à la technique du LDA et permet un gain de temps requis pour la cicatrisation dans le cas d'une élongation coronaire chirurgicale avec décollement de lambeau.

Elle est adéquate dans le cas d'un phénotype normal. Pour les patients avec un phénotype épais (tissu kératinisé et os épais), un LDA est nécessaire.

Une incision marginale à biseau interne préservant les papilles interdentaires afin de ne pas altérer leur intégrité est réalisée. La collerette gingivale ainsi délimitée est éliminée, un nouveau contour gingival festonné est obtenu avec les papilles interproximales préservées.

Un sondage osseux est effectué pour déterminer la distance entre la crête osseuse et le bord gingival nouvellement créé.

Une mini-fraise diamantée est utilisée pour l'ostéotomie, elle est tenue à proximité de la surface radiculaire en faisant des mouvements de va-et-vient circulaires jusqu'à avoir une distance crête osseuse/bord gingival de 3 mm. Cette distance nécessaire pour permettre une réattache, sera vérifiée à l'aide d'une jauge de Chu ou d'une sonde parodontale. L'os au niveau interproximal n'est pas touché dans cette technique [14].

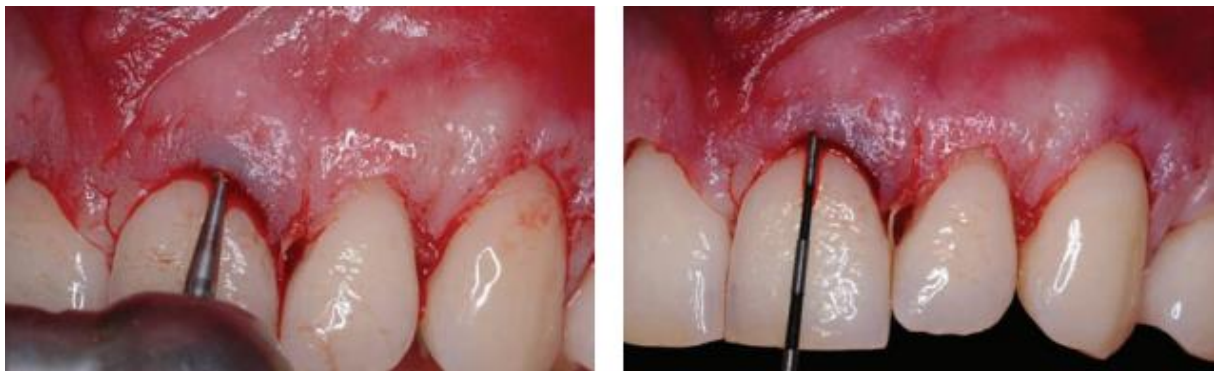


Figure 71 : Ostéotomie avec mini-fraise diamantée (à gauche) et vérification de la nouvelle hauteur de la couronne anatomique à l'aide d'une sonde parodontale (à droite) (Saadoun AP, 2013).

1.2.3.2 « The open flap » en cas d'éruption passive altérée de type IA, IB ou IIB

Pour allonger les dents et pour corriger une exposition gingivale excessive ou une asymétrie de la ligne des collets, une résection osseuse doit souvent être associée à l'excision des tissus mous. Par conséquent, la technique chirurgicale habituelle du lambeau récliné qui donne accès à l'os sous-jacent pour résection osseuse devrait être choisie.

En suivant les objectifs de la chirurgie et les critères esthétiques, le niveau gingival final est tracé. Pour une apparence esthétique, la symétrie est indispensable, plus spécialement au niveau des incisives centrales en prenant en compte différents éléments tels que la longueur coronaire, la position des zéniths gingivaux etc.

Deux approches d'incision sont possibles en fonction de la quantité de tissu kératinisé :

* Une incision à biseau interne, préservant les papilles interdentaires et délimitant le niveau gingival idéal et une ligne des collets festonnée et harmonieuse est réalisée dans le cas d'une quantité excessive de tissu kératinisé avec une distance crête osseuse/JAC normale ou réduite (Type I-A /Type I-B) :

Un lambeau de pleine épaisseur est décollé avec les nouveaux contours gingivaux et papilles, la collerette gingivale qui reste sur les surfaces dentaires est éliminée après incisions intrasulculaires. Une résection osseuse est réalisée pour harmoniser l'architecture osseuse et rétablir l'EB.

Dans le cas de correction des secteurs esthétiques, l'os interproximal n'est pas concerné par la résection osseuse sauf en cas d'EPA.

La longueur optimale des couronnes et le futur bord marginal de la gencive sont alors établis avant et pendant l'élongation coronaire chirurgicale en utilisant la jauge T-bar. Ceci assure un rapport coronaire longueur/largeur favorable après la cicatrisation. Le lambeau est repositionné au niveau prédéfini et suturé.

* Une incision sulculaire à biseau interne est pratiquée sur la surface vestibulaire et proximale des dents antérieures, si la quantité de gencive kératinisée est insuffisante avec une distance crête osseuse/JAC normale (Type II-A) ou réduite (Type II-B) :

Un lambeau de pleine épaisseur est récliné pour exposer la crête sous-jacente et la topographie de l'os alvéolaire vestibulaire. Une évaluation directe avec la jauge de proportion

« en ligne » permet de délimiter la position idéale de la crête et ainsi déterminer la quantité d'os à réséquer pour rétablir une hauteur biologique de 3 mm.

L'os vestibulaire est réséqué et son architecture est corrigée en fonction de l'intégration des dimensions et des proportions de la dent et pour obtenir un niveau et un zénith gingival optimal. Pour améliorer le résultat esthétique, il est important d'éliminer la même quantité d'os sur toutes les dents antérieures afin de recréer les paramètres biologiques favorables des tissus mous. Cette résection osseuse se fait à l'aide d'une fraise boule diamantée et/ou de ciseaux à os.

Une dissection partielle apicale du lambeau permet son repositionnement apical initial à l'aide de sutures verticales périostées [14].

1.2.4 Technique d'élongation en utilisant un guide chirurgical

Lors de la planification préchirurgicale, les distances entre le bord gingival et la JAC, et entre le bord gingival et la crête osseuse, sont mesurées en utilisant le sondage osseux. La mesure de ces distances permet de dicter la technique chirurgicale la plus adaptée pour établir un rapport dento-gingival plus harmonieux. Ces informations pourraient être transférées à un wax-up de diagnostic et peuvent être montrées au patient dont l'opinion est importante dans le processus de prise de décision. Une fois que le clinicien et le patient sont satisfaits de l'apparence esthétique sur le modèle, ces informations sont transférées vers un guide chirurgical. Ce dernier servira de guide pour le choix de la procédure chirurgicale et le tracé d'incision et aidera ainsi à obtenir des résultats prévisibles et à améliorer le résultat esthétique.

La gingivectomie est indiquée dans les cas d'EPA de type I. Dans la situation clinique illustrée à la Figure 72, les incisions initiales sont pratiquées du côté vestibulaire en suivant le tracé du guide chirurgical, tandis que les incisions interproximales sont intrasulculaires, préservant ainsi la papille. Dans le sous-type A, l'excès de tissu est excisé, et dans le sous-groupe B, un lambeau de pleine épaisseur est récliné en vestibulaire et une ostéotomie du côté vestibulaire est réalisée en aménageant un espace de 2.5 à 3 mm entre le nouveau bord gingival et l'os.

Dans les cas d'EPA de type II, un LDA avec ou sans ostéotomie est indiqué. Des incisions intrasulculaires sont effectuées. Le guide chirurgical est mis en place pour piloter l'ostéotomie dans le cas d'EPA de sous-type B. Le LDA est suturé en remplaçant le bord gingival au même

niveau que la crête osseuse pour anticiper un éventuel effet rebond surtout dans le cas d'un parodonte épais [52].

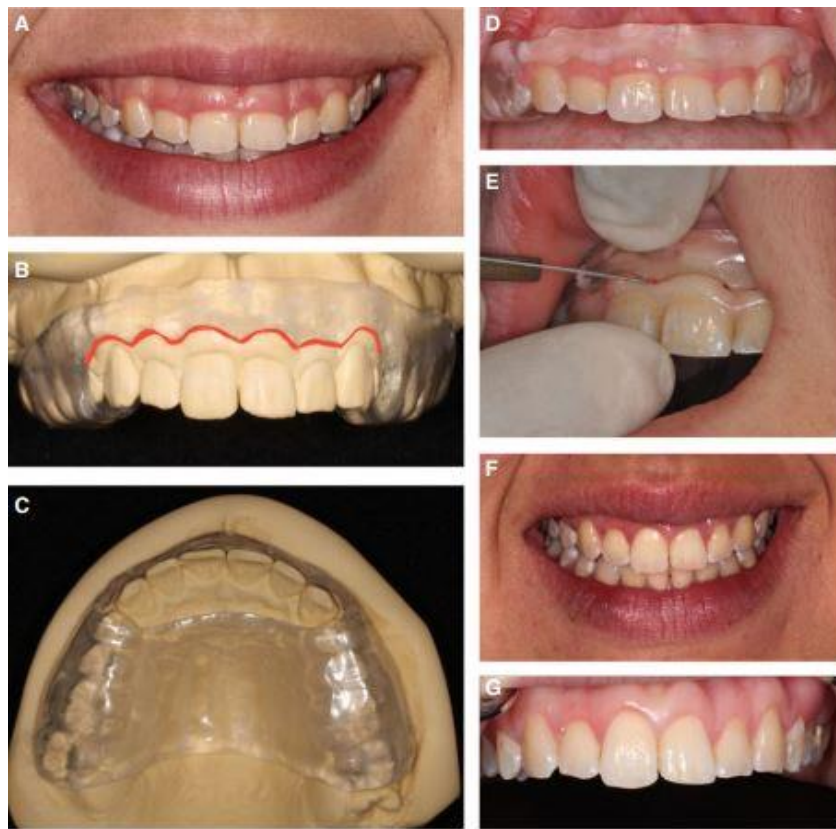


Figure 72 : Étapes de l'élongation coronaire en utilisant un guide chirurgical (Bennani V *et al*, 2017).

1.2.5 Techniques mini-invasives

1.2.5.1 Flapless technique

Les procédures traditionnelles d'allongement esthétique des couronnes (AEC) impliquent généralement le décollement d'un lambeau de pleine épaisseur pour accéder et remodeler la crête osseuse afin de préserver l'EB. Ces méthodes prennent souvent du temps, nécessitent des sutures et peuvent entraîner une morbidité postopératoire pour le patient. Étant donné que les modalités thérapeutiques mini-invasives sont devenues la norme des soins dans de nombreux domaines médicaux et dentaires, une nouvelle technique d'AEC a été proposée, cette dernière est une modification de la chirurgie conventionnelle dans laquelle les tissus gingivaux et osseux sont remodelés sans élévation du lambeau [80,81].

Lors d'un essai clinique contrôlé randomisé mené par Ribeiro Fernanda V *et al*, pour comparer les résultats cliniques de l'AEC à lambeau ouvert conventionnel et de l'AEC mini-

invasif sans lambeau (Flapless) pour le traitement de l'exposition gingivale excessive (EGE) jusqu'à 12 mois, l'hypothèse selon laquelle la chirurgie Flapless pour l'AEC donnerait des résultats cliniques similaires à la technique avec lambeau a été acceptée. Par conséquent, l'élongation coronaire par la technique sans lambeau semble être une méthode faisable, prévisible et rapide pour le traitement du sourire gingival dû à une EPA [80].

Une étude comparative entre les techniques conventionnelles d'allongement coronaire et cette technique mini-invasive a rapporté une similitude des résultats cliniques. Cependant, c'est une procédure qui est très praticien-dépendant durant laquelle la quantité d'os réséqué ne peut être visualisée. De plus, ses indications sont limitées aux cas d'os fin [52].

- **Description de la technique**

Dans l'allongement esthétique de couronnes sans lambeau, il est impératif de répondre à des indications précises pour le plus grand bénéfice des patients : une hauteur suffisante de tissu kératinisé et un os fin (biotypes fins ou intermédiaires). Des incisions sulculaires ou à biseau interne sont effectuées sur les dents antérieures nécessitant un allongement de la couronne en fonction de la quantité d'os/tissu mou à enlever et de la nouvelle position du bord gingival établie (par rapport à la JAC). Cela peut être facilité à l'aide d'un wax-up de diagnostic, d'une maquette clinique et d'un guide chirurgical individuel en acrylique puisqu'il aide à visualiser la position future des bords gingivaux et la forme des restaurations (lorsque cela est indiqué) [1,81].



Figure 73 : Différentes vues d'un patient présentant une exposition gingivale excessive associée à une dysharmonie du sourire, observez la grande quantité de tissu kératinisé et un biotype intermédiaire (Joly JC *et al*, 2011)

Après l'incision, les collerettes de gencive sont retirées à l'aide de détartreurs et les contours gingivaux sont harmonisés à l'aide de micro-ciseaux.

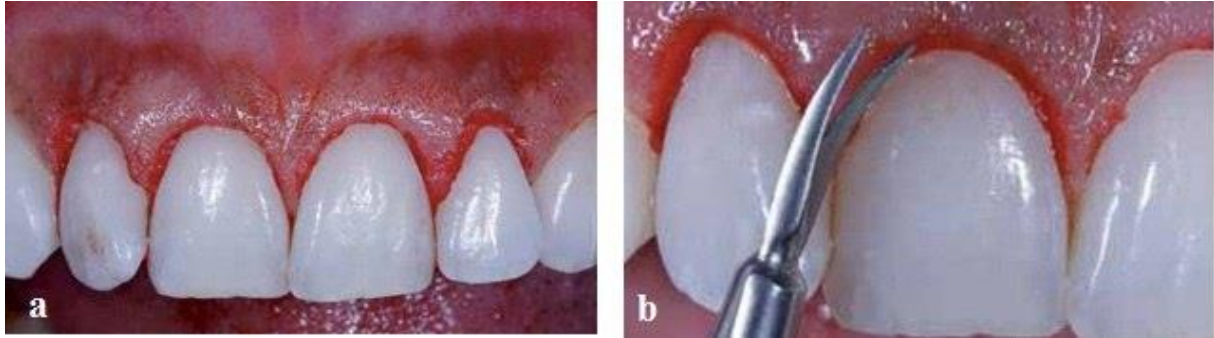


Figure 74 : (a) Nouveau contour gingival après incision à biseau interne. (b) Harmonisation du contour gingival à l'aide d'un micro-ciseau (Joly JC *et al*, 2011).

La prochaine étape est le sondage osseux, dans lequel une sonde parodontale est introduite parallèlement à la couronne dentaire le long du sulcus jusqu'au contact de la crête osseuse. En moyenne, l'EB (sans tenir compte du sillon gingival) est d'environ 2 mm, c'est-à-dire la distance verticale nécessaire pour établir l'attache biologique au niveau de la zone supra-osseuse et sous la JAC. Lorsque cette distance est inférieure à 2 mm, cela signifie que nous devons opter pour une ostéotomie. Bien sûr, dans les cas nécessitant une restauration, la JAC n'est pas utilisée comme référence pour l'incision et comme repère pour le besoin éventuel d'ostéotomie. Dans ces cas, notre référence est la future limite prothétique. L'ostéotomie, lorsqu'elle est indiquée, est réalisée à travers le sillon gingival à l'aide de micro-ciseaux appropriés avec de petits mouvements délicats pour rétablir la distance nécessaire pour l'EB. Nous acceptons 2-3 mm comme distance idéale entre la crête osseuse et la JAC/la future limite prothétique. Dans ces cas, l'indication étant strictement réservée aux biotypes tissulaires fins ou intermédiaires, l'os est généralement fin et aucune ostéoplastie n'est nécessaire. Pendant toutes les procédures, une irrigation abondante à l'aide du sérum physiologique est effectuée et, à la fin de la chirurgie, une compression à la gaze est appliquée pour arrêter tout saignement. Aucune suture ou pansement n'est nécessaire.

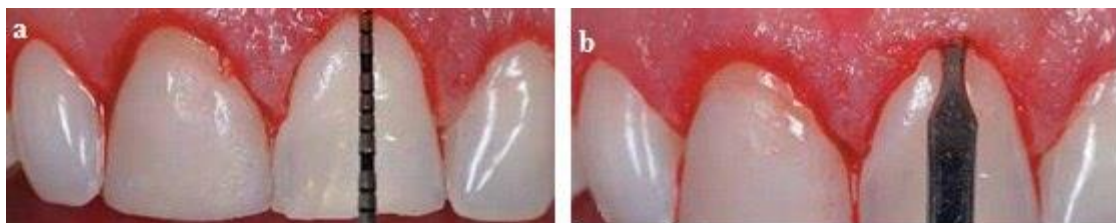


Figure 75 : (a) Sondage osseux. (b) Ostéotomie au micro-ciseau sans décollment du lambeau (Joly JC *et al*, 2011).

1.2.5.2 Laser

Le laser « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » ou amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement, est un faisceau lumineux constitué de particules appelées photons. C'est une alternative peu invasive avec des risques moindres que la technique traditionnelle en raison de la capacité de scellement des vaisseaux sanguins, moins de saignements et de traumatismes mécaniques, moins d'inconfort postopératoire, un temps minimal consacré à l'exécution de la procédure et ainsi une cicatrisation rapide [82].

Les lasers peuvent être utilisés dans les procédures esthétiques, telles que l'élongation coronaire. Dans cette dernière la quantité de tissu à éliminer détermine généralement l'approche idéale. Lorsqu'une quantité importante de tissu doit être retirée, le laser est utilisé comme une lame pour exciser les tissus. En revanche, dans le cas où seule une petite quantité de tissu doit être enlevée, l'ablation est effectuée par vaporisation avec un mouvement de va-et-vient de la lumière diffusée dans de petites zones [83].

Les lasers à dioxyde de carbone (CO₂) et Nd:YAG, ainsi que les lasers Argon avec des longueurs d'onde de 10 600 nm et 1064 nm, respectivement, sont les lasers tissulaires les plus couramment utilisés en dentisterie [84].

1.2.5.2.1 Ostéotomie à l'aide de lasers Erbium

Le laser Erbium permet aux dentistes d'offrir aux patients une élongation coronaire avec ostéotomie moins invasive, réduisant les effets secondaires négatifs du traitement traditionnel. La longueur d'onde d'Er,Cr:YSGG est de 2,78 mètres. Elle est absorbée par l'eau et l'hydroxyapatite, qui constituent la majorité de l'os et de la dentine, et les réactions qui en découlent provoquent l'ablation du tissu osseux et dentaire. Ce type de traitement demande peu de déplacement de tissu, ce qui entraîne moins de douleur et d'œdème [84].

1.2.5.2.2 Précautions lors de l'utilisation du laser

- Port de lunettes de protection (patient, opérateur et assistants).
- Port de gants et masques (opérateur et assistants)
- Aspiration chirurgicale continue, pour réduire l'odeur de brûlure, ainsi que les fumées et débris issus des lésions traitées [85].



Figure 76 : (a) Couronne clinique courte sur les dents 23 et 24 avant restauration. (b) Allongement de la couronne des tissus mous assisté par laser. (c) Complètement cicatrisé en 1 semaine (Milavec S, 2014).

2 La prise en charge prothétique provisoire et définitive

La restauration provisoire est une étape fondamentale du processus de la réhabilitation esthétique qui trouble souvent à la fois le clinicien et le patient. Trois procédures peuvent être adoptées en fonction du moment de la préparation des dents et la position de la limite prothétique par rapport au bord gingival.

2.1 Préparation dentaire en per-opératoire et remplacement de la restauration provisoire

Dans cette approche, la préparation des dents est effectuée pendant la chirurgie, après ostéotomie et ostéoplastie. Les piliers sont préparés avec des limites en lame de couteau au niveau de la crête osseuse. Parmi les avantages de la préparation per-opératoire : l'élimination des contre dépouilles, correction de la proximité des racines et le surfaçage radulaire. Les limites prothétiques doivent être positionnées à une distance de 1 mm du niveau gingival et surveillées en permanence afin de ne pas interférer avec la cicatrisation des tissus mous.

La fréquence de modification de la restauration provisoire est liée à la position du lambeau au moment des sutures et au phénotype gingival. La prothèse finale peut être livrée lorsque la stabilité des tissus mous est observée [77].

2.2 Préparation dentaire précoce et remplacement de la restauration provisoire

Dans cette approche, la préparation des dents se produit 3 semaines après la chirurgie. Pendant cette période la restauration provisoire préchirurgicale est laissée en place.

La logique de cette approche est de gérer les étapes prothétiques provisoires après la cicatrisation initiale et après la restauration de l'attache conjonctive. Au cours des 3 premières semaines après la chirurgie, environ 1 mm d'os entourant les dents impliquées dans la chirurgie se résorbe et laisse une partie du ciment radiculaire sain disponible pour la réattache du tissu conjonctif. La zone précédemment occupée par l'attache du tissu conjonctif, où le surfaçage radiculaire per-opératoire a été réalisé, est maintenant une surface lisse et assainie sur laquelle l'épithélium jonctionnel peut adhérer.

Trois semaines après l'intervention, la profondeur du sulcus est nulle, les papilles sont absentes. D'un point de vue clinique, la structure dentaire qui, après la maturation des tissus mous, deviendra sous-gingivale est maintenant encore supra-gingivale, facilitant ainsi la gestion de la restauration prothétique provisoire. La préparation des piliers est alors effectuée au niveau ou à proximité du niveau gingival avec une limite en lame de couteau et en utilisant le bord cicatrisé des tissus mous comme guide. Une nouvelle restauration provisoire est mise en place au même niveau.

Parmi les avantages de cette approche : préparations moins agressives, la phase prothétique provisoire n'interfère pas avec le rétablissement de l'EB, pas besoin de rebasage provisoire en fin d'intervention, préparation supragingivale facile en lame de couteau en utilisant le bord cicatrisé des tissus mous comme guide, rebasage supragingival facile de la restauration provisoire chez un patient sans saignement, aucun besoin de déflexion gingivale lors de la préparation du pilier et du rebasage de la restauration provisoire.

Le point de contact est initialement positionné à une distance de 3 mm des tissus mous interdentaires qui se déplacent progressivement vers une position plus coronaire, d'un millimètre au fur et à mesure. L'espace interdentaire est ainsi comblé par les tissus mous dont la cicatrisation déterminera la fréquence des modifications provisoires.

Le moment de la prise d'empreinte définitive est spécifiquement choisi lorsqu'on remarque qu'il n'y a plus de croissance des papilles interdentaires par rapport au point de contact des couronnes provisoires [77].

2.3 Préparation dentaire retardée et remplacement de la restauration provisoire

Cette approche est basée sur le concept de ne pas interférer avec la cicatrisation des tissus mous. Après la procédure d'élongation coronaire, les limites de la restauration provisoire sont maintenues jusqu'à ce que la stabilité des tissus mous soit atteinte (6 à 12 mois). À ce stade, la préparation finale du pilier est effectuée et la prothèse est livrée [77].

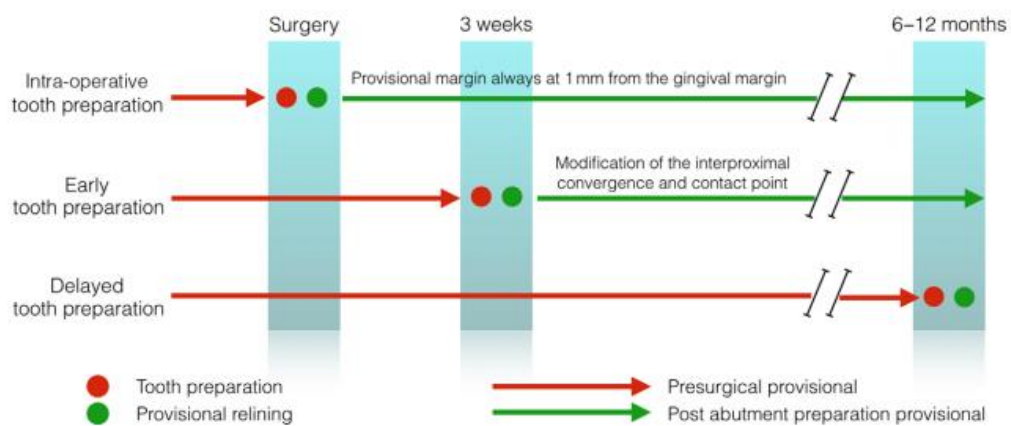


Figure 77 : Schéma représentant l'ordre chronologique de l'élongation coronaire dans le cadre de restauration prothétique (Marzadori M *et al*, 2018).

3 Prescriptions, conseils et suivi post-opératoires

Il est remis au patient une ordonnance comprenant des anti-inflammatoires afin de limiter l'œdème, des antalgiques et des antiseptiques (chlorhexidine 0,2 % en gel à mettre sur les points de sutures et en bain de bouche). L'utilisation systématique d'antibiotique ne change pas le pourcentage d'infection postopératoire.

Une poche de glace est appliquée en postopératoire et peut être répétée plusieurs fois par jour. Une alimentation riche est conseillée en évitant les aliments et les liquides bouillants, acidulés et pimentés. Les activités sportives intenses sont déconseillées les premiers jours postopératoires afin d'éviter tout traumatisme, ainsi que la consommation d'alcool et de tabac car cela diminue la vascularisation et augmente le risque de complications.

Il faut appliquer seulement des antiseptiques à base de chlorhexidine à 0,2 % pendant les premiers jours postopératoires et éviter le brossage de la zone traitée. À partir de la dépose des points de suture, le brossage manuel pourra être repris.

La dépose des points de suture a lieu généralement entre 7 et 14 jours après la chirurgie pour permettre une cicatrisation optimale. Un nettoyage professionnel prophylactique des dents avec une cupule en caoutchouc et de la chlorhexidine 1% en gel est effectué à 2 semaines puis à 4 semaines. Environ 3 à 4 mois après l'intervention, les phénomènes inflammatoires de la cicatrisation se sont tous dissipés et les tissus ont retrouvé leur aspect normal. À partir de ce moment, les résultats obtenus sont considérés comme définitifs. Un contrôle à un an permet de quantifier la stabilité des résultats [48,86].

4 Cicatrisation et réévaluation

4.1 Cicatrisation

Le processus de cicatrisation après une élongation coronaire chirurgicale implique divers événements cellulaires et moléculaires, notamment l'inflammation, l'angiogenèse, la réépithélialisation et le remodelage de la matrice extracellulaire (MEC). Ces événements sont régulés par des cytokines, des facteurs de croissance et d'autres molécules qui interagissent entre elles pour orchestrer le processus complexe de la cicatrisation des plaies.

Cette cicatrisation dépend de plusieurs facteurs tels que l'âge du patient, son état de santé générale, la présence de pathologies parodontales et les techniques chirurgicales utilisées. Elle se produit en trois phases : la phase inflammatoire, la phase de prolifération et la phase de maturation. Pendant la phase inflammatoire, qui dure environ 3 à 5 jours, les cellules immunitaires sont activées pour nettoyer la zone opérée et préparer la guérison. Pendant la phase de prolifération, qui dure environ 2 à 3 semaines, les cellules du tissu conjonctif commencent à se diviser et à produire du collagène pour remplacer les tissus endommagés. Enfin, pendant la phase de maturation, qui peut durer plusieurs mois, le collagène est réorganisé pour renforcer la cicatrice et améliorer la fonctionnalité des tissus.

Après une chirurgie d'élongation coronaire, la profondeur du sillon gingival semble être complètement établie après 3 mois, mais la guérison complète des tissus peut prendre jusqu'à un an en fonction des caractéristiques de la chirurgie initiale, c'est-à-dire la quantité d'ostéotomie et d'ostéoplastie [81].

Les préparations et restaurations dentaires provisoires (pour des facettes en porcelaine ou des couronnes) peuvent être réalisées environ 30 jours après la chirurgie, tandis que les restaurations prothétiques définitives peuvent être faites après une guérison complète des

tissus parodontaux (c'est-à-dire 6 mois après la chirurgie). En général, la stabilité des tissus mous entourant les couronnes céramiques ou les facettes stratifiées sera directement liée à la santé des tissus parodontaux (par exemple, l'absence de maladies parodontales induites par la plaque), au minimum de traumatisme lors de la mise en place des limites intrasulculaires et des procédures de déflexion gingivale, à la qualité des restaurations provisoires, à l'élimination complète des excès de ciments temporaires et finaux, et à l'attente de la période de guérison appropriée après la chirurgie avant la mise en place des restaurations définitives [1].

La guérison de la gencive peut varier en fonction de l'épaisseur des tissus parodontaux. Les gencives fines et festonnées ont tendance à se rétracter apicalement, tandis que les tissus plus épais ont tendance à migrer coronairement. Cette réaction est connue sous le nom d' « effet rebond » et peut être difficile à contrôler [87].

En 2001, Pontoriero et Carnevale ont mené une étude montrant que dans l'année qui suit une élongation chirurgicale, le rebord gingival a tendance à se déplacer en direction coronaire par rapport au niveau gingival initial défini juste après la chirurgie. Ils ont également noté que cet effet rebond est plus marqué chez les patients ayant un biotype parodontal épais que chez ceux ayant un biotype fin. Immédiatement après la chirurgie, une augmentation significative de la longueur de la couronne clinique de $3,7 \pm 0,8$ mm en interproximal et de $4,1 \pm 0,9$ mm au niveau des sites vestibulaires/linguaux a été obtenue. La guérison a entraîné un déplacement coronaire statistiquement significatif du bord gingival de $3,2 \pm 0,8$ mm interproximalement et de $2,9 \pm 0,6$ mm au niveau des sites vestibulaires/linguaux. En conséquence, un déplacement coronaire moyen du bord gingival de 1,2 mm a été observé au niveau des sites vestibulaires/linguaux et de 0,5 mm au niveau des sites interproximaux, lors de l'examen à 12 mois, reflétant la tendance naturelle de l'EB à se rétablir physiologiquement [88].

Contrairement à l'étude de Pontoriero et Carnevale, Lanning *et al*, (2003) ont constaté qu'il n'y avait pas de changement significatif de la position du rebord gingival entre 3 et 6 mois après l'élongation chirurgicale. Cette stabilité s'explique par le fait que la hauteur d'os qui a été reséquée dans cette étude était beaucoup plus importante (supérieure à 3 mm) [89].

Deas *et al*, (2004) ont étudié la cicatrisation en fonction de la position du lambeau par rapport à l'os à la fin de l'intervention. Lorsque le lambeau recouvre le rebord osseux d'1 mm

maximum, le rebord gingival se déplace de 1,3 mm en direction coronaire. Avec un recouvrement respectif de 2 mm et 3 mm, l'effet rebond diminue pour atteindre respectivement 0,9 mm et 0,4 mm. Enfin, si le lambeau est placé 4 mm en direction coronaire de la crête osseuse, l'effet rebond est limité à seulement 0,1 mm [90].

Hempton (2010) a également observé un effet rebond post-opératoire avec une moyenne de 3 mm lorsque le lambeau était positionné au niveau de la crête osseuse, tandis que l'effet rebond était moins important lorsque le lambeau était placé plus coronairement [87].

4.2 Réévaluation

Après la chirurgie, une réévaluation est nécessaire pour évaluer l'efficacité de la procédure et la guérison du patient, des études ont montré que la réévaluation après une chirurgie d'élongation coronaire est essentielle pour évaluer l'efficacité de la procédure et pour s'assurer que le patient guérit correctement. Selon une étude de Jepsen *et al*, (2015), une réévaluation doit être effectuée après six semaines pour s'assurer que la plaie a cicatrisé correctement et traiter tout problème de récession gingivale qui pourrait survenir. Cette évaluation doit inclure une évaluation radiographique et une évaluation clinique pour mesurer l'amélioration de la longueur clinique de la dent [91].

Il est recommandé de planifier des rendez-vous de suivi réguliers pour évaluer la cicatrisation, surveiller l'hygiène bucco-dentaire du patient et traiter les éventuelles complications. Les patients doivent également être informés des soins postopératoires et des mesures à prendre en cas de douleur, de gonflement ou de saignement excessif.

Il est important de noter que la réévaluation ne doit pas être effectuée trop tôt après la chirurgie, car cela peut compromettre la guérison du patient. Selon une étude de Raetzke *et al*, (2015), une réévaluation ne doit pas être effectuée avant six semaines pour éviter de perturber la cicatrisation de la plaie et de la gencive [92].

5 Complications

Les techniques chirurgicales soustractives, telles que l'allongement de couronne ne sont pas sans risques et peuvent entraîner des conséquences indésirables. Une des complications potentielles de ces procédures est la perte de tissus durs et mous, augmentant ainsi le risque de mobilité dentaire et d'hypersensibilité des racines [63].

De plus, la perte de papilles interdentaires et le développement de triangles noirs peuvent survenir lorsque plusieurs dents sont impliquées. L'altération du profil d'émergence de la dent et le rétrécissement de la partie cervicale de la dent peuvent également avoir un impact sur l'esthétique du sourire, chez les patients présentant un os alvéolaire et une gencive vestibulaire particulièrement minces, il est prudent de surveiller la maturation du tissu cicatriciel pendant une période plus longue, tandis que chez les patients présentant un os alvéolaire et une gencive vestibulaire relativement épais, il est raisonnable de poser les restaurations finales en moins de 6 mois après la chirurgie parodontale [93].

Des études ont également montré que les dents allongées sont plus sujettes à la récession gingivale et à l'atteinte des furcations par rapport aux dents témoins, il est raisonnable de penser que plus nous éliminons d'os dans la zone de furcation lors d'une élongation coronaire, plus il est probable que nous rencontrions une résorption osseuse postopératoire qui empiétera sur l'ouverture de la furcation. Certains auteurs ont suggéré que pour minimiser la résorption osseuse postopératoire, il faut éviter d'endommager les fibres du tissu conjonctif supra-crestal [94].

Certains soutiennent que l'augmentation du rapport couronne-racine peut induire une mobilité dentaire, mais il existe un manque de preuves solides pour étayer cette hypothèse. Cependant, il est important de prendre en compte ces risques potentiels lors de la planification et de l'exécution de ces procédures [63].

Notre mémoire a mis en évidence les considérations esthétiques, anatomiques et biologiques que le praticien doit prendre en compte et respecter tout au long de la procédure d'élongation coronaire chirurgicale.

Parmi les impératifs esthétiques, la symétrie et l'alignement des collets est primordiale pour assurer un sourire harmonieux. De plus, la position du zénith gingival doit être située distalement par rapport à l'axe longitudinal des centrales supérieures et des canines et coïncider avec celui des incisives latérales maxillaires. Enfin, la proportion entre la largeur et la longueur de la couronne doit être adéquate, le ratio des incisives centrales doit être plus élevé par rapport aux canines et aux incisives latérales [1,23,51].

Les considérations anatomiques englobent l'évaluation de la hauteur de gencive attachée afin de choisir la technique appropriée, en effet une quantité de 2 à 3 mm de gencive attachée doit subsister après chirurgie pour maintenir la santé parodontale. Ensuite la racine clinique doit conserver la même hauteur que celle de la racine encore dans l'os. De ce fait, la résection osseuse se limite à un rapport couronne/racine de 1/1 au maximum. En outre, l'ostéotomie doit assurer un espace de 2 mm entre la crête osseuse et la JAC pour permettre le rétablissement de l'EB d'une part et d'autre part, l'ostéoplastie est essentielle pour établir une architecture osseuse physiologique et harmonieuse [54].

Quant aux impératifs biologiques, l'assainissement parodontal constitue un préalable obligatoire avant toute procédure chirurgicale afin d'éviter une rétraction gingivale imprévisible en post opératoire qui pourra engendrer une exposition de l'interface dent-restauration dans le cas d'une restauration prothétique. Le respect de l'EB est primordial car une violation de ce dernier provoquera une atteinte parodontale, une distance de 3 mm entre la crête osseuse et le bord de la restauration doit être respecté. Un délai de cicatrisation optimal de 6 mois après l'intervention doit être observé avant la pose de la prothèse définitive, en effet, cette dernière ne peut être délivrée qu'après l'observation de la stabilité des tissus mous [1,52,54].

Partie pratique

L'élongation coronaire chirurgicale : Rapport de deux cas

Dans ce rapport de cas nous exposerons la prise en charge de deux patients qui se sont présentés en consultation au service de parodontologie du centre-hospitalo-universitaire Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou.

Cas clinique N° 1 : Asymétrie des collets et sourire gingival d'origine dento-parodontale

Le patient A.Anis âgé de 23 ans, en bon état de santé générale, présentait une asymétrie de l'alignement et la forme des collets associée à un sourire gingival. Le patient souhaitait une restauration esthétique du sourire afin d'obtenir un sourire harmonieux.



Figure 78 : Etat préopératoire.

Le patient a bénéficié d'une gingivectomie pour AG remontant à 2 ans au niveau du bloc incisivo-canin supérieur suivie d'un traitement orthodontique fixe multi-attaches déposé 3 semaines avant la première consultation.

L'examen exo-buccal a montré une surexposition gingivale de 7 mm lors du sourire s'étendant aux premières prémolaires.



Figure 79 : Vue de face des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).



Figure 80 : Vue de profil des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).

L'examen endo-buccal a révélé une gencive de couleur rose pâle, de volume physiologique et consistance ferme, sans saignement au sondage et de contour irrégulier. On a noté une profondeur sulculaire allant de 0.5 à 2 mm et une hauteur importante de gencive attachée allant jusqu'à 7 mm.

La ligne des collets du secteur maxillaire antérieur était asymétrique, la longueur clinique des dents supérieures était respectivement de 10 mm et 8.5 mm pour les incisives centrales droite et gauche, de 8 mm et 7 mm pour les incisives latérales droite et gauche et de 9.5 mm et 8.5 mm pour les canines droite et gauche. Les couronnes cliniques des 21, 22 et 23 étaient courtes et carrées.

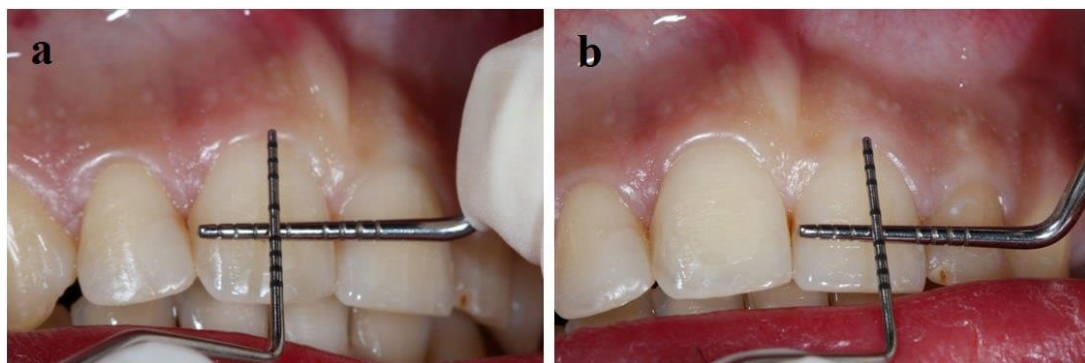


Figure 81 : Mesure de la hauteur et de la largeur de la couronne clinique 11 (a) et 21 (b), on remarque la différence de hauteur clinique entre celles-ci.

Radiologiquement, on note la distance réduite entre la crête osseuse et la JAC au niveau des 23, 13 et 24.



Figure 82 : Evaluation radiologique des couronnes anatomiques du bloc incisivo-canin supérieur 13 (a), 12 (b), 11 et 21 (c), 22 (d), 23 (e).



Figure 83 : Différence entre couronne anatomique (a) et couronne clinique (b).

➤ Diagnostic

Après analyse des données cliniques et radiologiques, le diagnostic d'une EPA de type IA selon la classification de Coslet *et al*, est posé. Donc le patient présente un sourire gingival dû à une EPA.

➤ Plan de traitement

Le plan de traitement consistait dans un premier temps à entreprendre la thérapeutique initiale qui comprend l'enseignement et la motivation à l'hygiène bucco-dentaire complétée par un débridement et dans un second temps en l'allongement chirurgical des couronnes par gingivectomie à biseau interne avec résection osseuse après décollement d'un lambeau d'épaisseur totale pour corriger l'EPA de type IA.

Le jour de l'intervention nous avons procédé comme suit : après anesthésie locale, une incision allant jusqu'aux premières prémolaires, élimination de la collerette gingivale

délimitée en amont du décollement du lambeau d'épaisseur totale qui a permis une ostéoplastie et une ostéotomie, enfin des sutures discontinues ont été effectuées.



Figure 84 : Tracé d'incision (la 11 a servi de repère et a guidé le tracé d'incision).

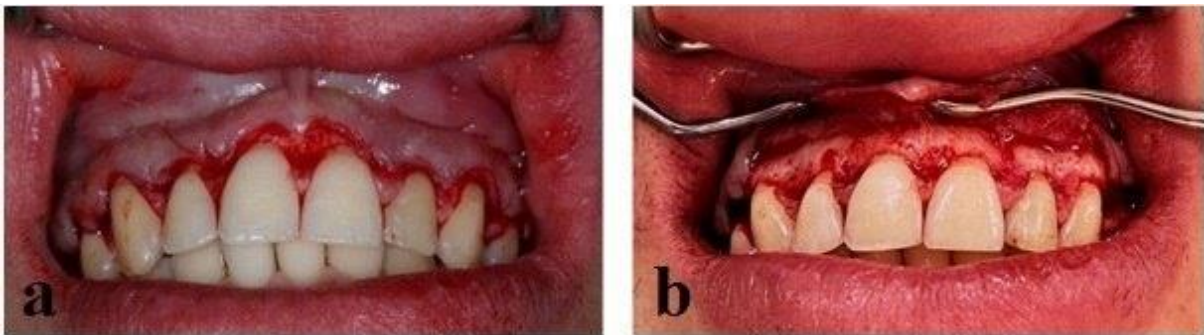


Figure 85 : a) décollement du lambeau d'épaisseur totale allant jusqu'aux premières prémolaires. b) appréciation de l'architecture et du niveau osseux.



Figure 86 : Après ostéotomie et ostéoplastie, rétablissement d'une distance physiologique crête osseuse/JAC de 2 mm et harmonisation de l'architecture osseuse.



Figure 87 : Post-op immédiat après sutures simples discontinues.

➤ **Résultats**

Quinze jours après la chirurgie, le patient a été reçu pour le premier contrôle, l'ablation des fils de suture a été effectuée après constatation d'une bonne cicatrisation des tissus mous. Un œdème postopératoire indolore qui a duré 5 jours a été rapporté par le patient.



Figure 88 : 15 jours postopératoire, sourire de face et de profil, contour gingival harmonieux et collets symétriques.

À 2 mois postopératoire, nous avons noté que l'élongation coronaire chirurgicale a été efficace dans l'allongement des couronnes, la correction de l'asymétrie des collets et la réduction de l'exposition gingivale lors du sourire. Le patient a exprimé sa satisfaction du fait de l'harmonisation du contour gingival et du sourire.



Figure 89 : 2 mois postopératoire, sourire de face et de profil.



Figure 90 : Vue endo-buccale (a) avant l'intervention, (b) après l'intervention



Figure 91 : Vue exo-buccale (a) avant l'intervention, (b) après l'intervention

Cas clinique N° 2 : Sourire gingival d'origine dento-parodontale

La patiente D.Aldjia âgée de 24 ans, en bon état de santé générale et sans antécédents bucco-dentaires présentait des dents courtes et une exposition gingivale excessive. La patiente s'est présentée à notre consultation pour une correction esthétique du sourire.



Figure 92 : Etat préopératoire

L'examen exo-buccal a montré une surexposition gingivale de 7 mm lors du sourire avec extension postérieure jusqu'aux premières molaires.



Figure 93 : Vue de face des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).

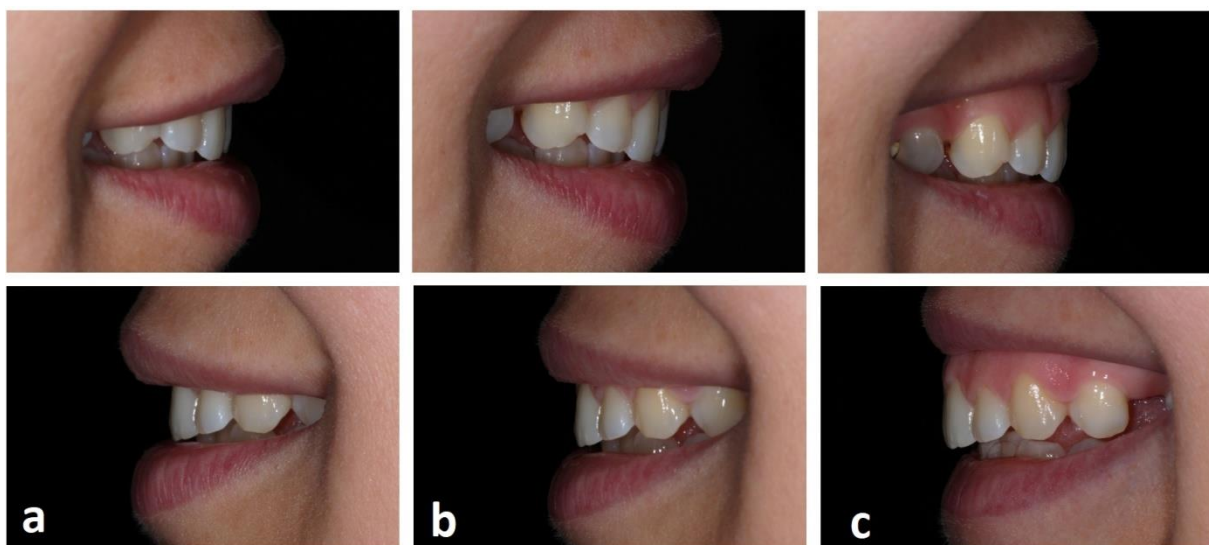


Figure 94 : Vue de profil des différents aspects du sourire : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).

L'examen endo-buccal a révélé une gencive saine de couleur rose pâle, de volume physiologique et consistance ferme, sans saignement au sondage et de contour régulier. On a noté une profondeur sulculaire allant de 0.5 à 1.5 mm et une hauteur importante de gencive attachée allant jusqu'à 5.5 mm.

La ligne des collets du secteur maxillaire antérieur n'était pas harmonieuse et festonnée, la longueur clinique des dents supérieures était de 8 mm pour les incisives centrales, de 7 mm pour les incisives latérales et de 8 mm pour les canines. Les couronnes cliniques du bloc antérieur étaient courtes et carrées.

Radiologiquement, on note la distance réduite entre la crête osseuse et la JAC au niveau des 13, 12, 11, 21 et 22.

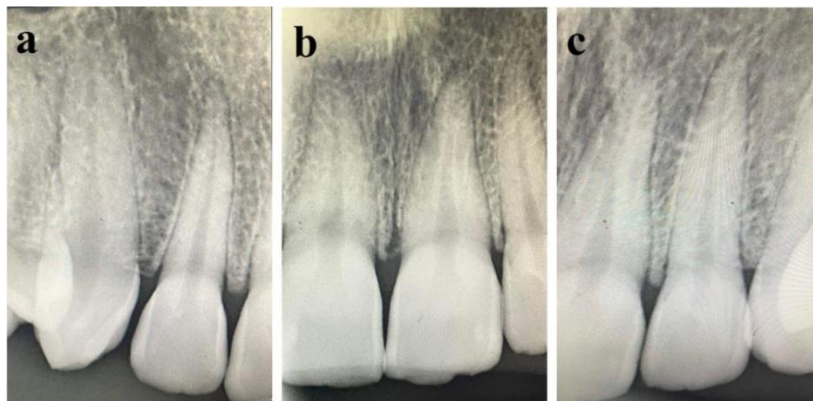


Figure 95 : Evaluation radiologique des couronnes anatomiques du bloc incisivo-canin supérieur 13 et 12 (a), 11 et 21 (b), 22 (c).



Figure 96 : Différence entre couronne anatomique (a) et couronne clinique (b).

➤ Diagnostic

Après analyse des données cliniques et radiologiques, le diagnostic d'une EPA de type I et sous-type A selon la classification de Coslet *et al*, est posé. Donc la patiente présente un sourire gingival dû à une EPA.

➤ Plan de traitement

Le plan de traitement consistait dans un premier temps à entreprendre la thérapeutique initiale qui comprend l'enseignement et la motivation à l'hygiène bucco-dentaire complétée par un détartrage et dans un second temps en l'allongement chirurgical des couronnes par décollement d'un lambeau d'épaisseur totale pour corriger l'EPA de type IA.

L'intervention s'est déroulée comme suit : après anesthésie locale, un tracé d'incision servant de guide a été réalisé. Les collerettes gingivales ainsi limitées ont pu être éliminées avant le décollement du lambeau d'épaisseur mixte qui a permis une ostéoplastie et une ostéotomie, enfin des sutures discontinues ont été effectuées.



Figure 97 : Tracé d'incision allant jusqu'aux premières molaires.



Figure 98 : Décollement d'un lambeau d'épaisseur mixte s'étendant jusqu'aux premières molaires, l'insuffisance de la distance crête osseuse/JAC et des rebords osseux en saillie sont objectivés.



Figure 99 : Résultat après résection osseuse (ostéotomie + ostéoplastie) qui a permis la correction de la distance entre la crête osseuse et la JAC à 2 mm et l'harmonisation de la structure osseuse.



Figure 100 : Résultat immédiat après immobilisation du lambeau avec des sutures simples discontinues.

➤ **Résultats**

Deux semaines suivant l'élongation coronaire, nous avons procédé à l'ablation des fils de suture. La cicatrisation s'est déroulée sans incidents. En postopératoire, mis à part un œdème sans douleurs qui a persisté pendant quelques jours, aucune autre complication n'a été signalée par la patiente.



Figure 101 : Résultat à 2 semaines post-op, de face et de profil, harmonisation du sourire.

A 6 semaines postopératoire, nous avons constaté une augmentation de la hauteur des dents antérieures ainsi qu'une importante réduction de l'exposition gingivale lors du sourire soulignant l'efficacité de l'ostéoplastie aboutissant à une position moins haute de la lèvre supérieure. La patiente a fait part de sa satisfaction quant à l'amélioration de son sourire ce qui a permis d'effacer le complexe et la gêne qu'elle avait en riant.



Figure 102 : 6 semaines postopératoire, sourire de face : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).

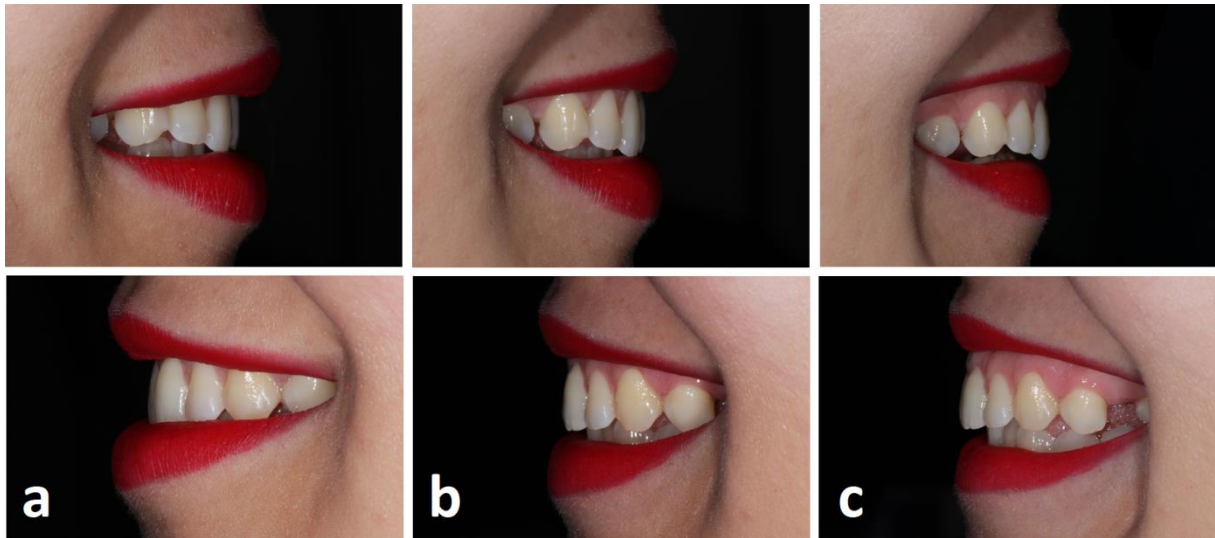


Figure 103 : 6 semaines postopératoire, sourire de profil : présourire (a), sourire posé (b) et sourire spontané (c).



Figure 104 : Vue endo-buccale (a) avant intervention. (b) après intervention.

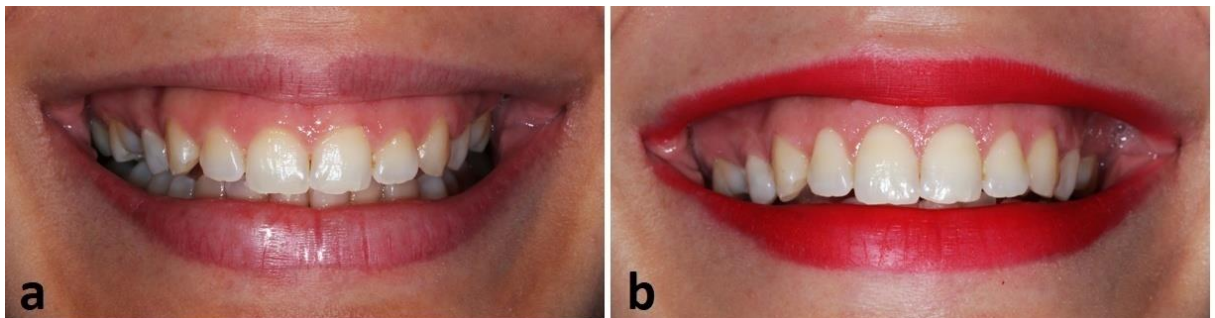


Figure 105 : Vue exo-buccale (a) avant intervention. (b) après intervention.

Discussion

Ce rapport de deux cas décrit une des procédures thérapeutiques destinées à gérer l'exposition excessive de la gencive et l'asymétrie des collets. Le plan de traitement et le choix de la technique ont été posés après une anamnèse et un examen clinique approfondi en prenant en considération l'étiologie sous-jacente qui est l'EPA.

L'élongation coronaire esthétique est le traitement de choix de l'EPA, elle comprend la gingivectomie suivie ou non du décollement d'un lambeau muco-périosté déplacé apicalement qui peut être complété par une ostéoplastie et une ostéotomie dans le but de créer un EB correct et stable et d'améliorer l'architecture osseuse.

Le traitement de cette éruption pathologique représente donc un véritable défi pour le praticien car une récession gingivale peut être causée par une résection osseuse excessive, tandis qu'une mauvaise gestion du lambeau et une résection osseuse insuffisante peut être à l'origine d'une récurrence partielle de l'EPA.

La procédure d'élongation coronaire chirurgicale choisie pour traiter l'EPA type IA chez le premier patient consistait en une incision à biseau interne suivie d'un décollement du lambeau associé à une résection osseuse tandis que la technique chirurgicale décrite par Zucchelli (2013) a été adoptée pour la deuxième patiente. Elle a permis d'obtenir une harmonisation des contours gingivaux, un gain de hauteur coronaire ainsi qu'une réduction de l'exposition gingivale. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés dans l'étude menée en 2012 par Cairo *et al*, affirmant que la chirurgie plastique parodontale incluant une résection osseuse conduit à des résultats prévisibles dans le traitement de l'EPA et une stabilité à long terme [48].

Cela a été rapporté aussi dans la littérature par Zucchelli (2013) montrant que la gingivectomie seule n'est pas indiquée pour le traitement de l'EPA car la caractéristique la plus fréquente dans ce défaut d'éruption est l'épaisseur importante de l'os, en particulier dans les zones interdentaires. L'absence d'ostéoplastie pour amincir cet os entraînerait une récurrence partielle de l'EPA [49].

L'objectif final du traitement a été le rétablissement de l'EB, c'est la raison pour laquelle une grande attention a été consacrée à l'emplacement des niveaux osseux. L'ostéotomie réalisée a permis l'obtention d'un espace de 2mm entre la JAC et la crête osseuse. Selon Pontoriero et Carnevale (2001) après une ostéotomie et un repositionnement apical du lambeau on s'attend à une hauteur biologique moyenne de 3 mm après 12 mois de l'intervention [71].

Ce rapport a pu mettre en évidence la place de l'élongation coronaire chirurgicale dans l'harmonisation et la correction esthétique du sourire. Ce qui améliore la vie sociale et professionnelle et renforce la confiance en soi. La complexité de cette pratique et sa nature

souvent pluridisciplinaire demandent un diagnostic précis découlant d'un examen clinique complet déterminant l'étiologie et permettant ainsi d'adopter la technique adéquate pour un résultat stable et durable.

Conclusion

L'élongation coronaire chirurgicale est une approche thérapeutique complexe à diverses indications telles que la correction d'un sourire gingival, réalignement des collets, augmentation de la surface de rétention pour la prothèse fixée (effet ferrule) et la restauration de l'intégrité de l'EB. Cependant, il est essentiel de respecter certains impératifs afin d'assurer le succès de ce traitement et la pérennité des résultats.

Le non-respect de ces impératifs peut conduire à des conséquences indésirables telles que la perte des tissus durs et mous, augmentant ainsi le risque de mobilité dentaire et la sensibilité des racines et l'apparition de triangles noirs.

Tout d'abord, une planification minutieuse est nécessaire avant d'entreprendre toute procédure d'élongation coronaire chirurgicale. Cela implique une évaluation approfondie du cas, qui comprend l'examen clinique et radiographique. Une compréhension précise de l'anatomie et de la physiologie dentaire est essentielle pour déterminer les objectifs du traitement et élaborer un plan de traitement adapté.

Ensuite, il est primordial de sélectionner les patients appropriés pour l'élongation coronaire chirurgicale. Des critères tels que l'âge, la santé générale, la présence d'une quantité suffisante d'os alvéolaire, la quantité et la qualité du tissu kératinisé et une bonne hygiène bucco-dentaire doivent être pris en considération.

En tenant compte des impératifs tels que le respect et la restauration de l'EB, garant de la santé parodontale, la correction et l'amélioration de l'architecture osseuse, un rapport couronne clinique/racine adéquat, un réalignement de la ligne des collets et la connaissance des mécanismes de cicatrisation du complexe mucogingivale, les praticiens peuvent assurer le succès du traitement, la satisfaction des patients et la pérennité des résultats.

En termes de technique chirurgicale, les principes fondamentaux de l'asepsie et de l'hémostase sont cruciaux pour éviter les complications postopératoires. En outre, le suivi postopératoire du patient est indispensable pour assurer une guérison optimale et des résultats stables à long terme.

Enfin, la formation continue et la mise à jour des connaissances sont essentielles pour les praticiens afin de se tenir au courant des avancées techniques et des meilleures pratiques en matière d'élongation coronaire chirurgicale. Cela garantit une prestation de soins de haute qualité et une amélioration continue des résultats cliniques.

Bibliographie

1. Chambrone L. Evidence-Based Periodontal and Peri-Implant Plastic Surgery: A Clinical Roadmap from Function to Aesthetics. Switzerland: Springer; 2015. 336 p.
2. Tord B, William V G, Niklaus P L, Mariano S. Lindhe's Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 7^e éd. Hoboken: Wiley Blackwell; 1314 p.
3. Borghetti A, Monnet-Corti V. Chirurgie Plastique Parodontale. 1^{re} éd. Cdp éditions; 2001.
4. Bouchard P. Parodontologie et dentisterie implantaire. Vol. 1. Paris: LAVOISIER; 2015. 682 p.
5. Vigouroux F, Da Costa-Noble R, Verdalle PM, Colomb R. Guide pratique de chirurgie parodontale. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2011.
6. Rees JS, Jacobsen PH. Elastic modulus of the periodontal ligament. Biomaterials. juill 1997;18(14):995-9.
7. Liem T. The orofacial structures, pterygopalatine ganglion and pharynx. In: Cranial Osteopathy. 2^e éd. Londres: Elsevier; 1988. p. 437-84.
8. Narayan R. Literature Review: Periodontal Anatomy [thèse]. Virginia Tech; 2018.
9. BERCY P, TENENBAUM H. Parodontologie du diagnostic à la pratique. 1^{re} éd. Louvain-la-Neuve: DE BOECK; 1996. 289 p.
10. Wolf HF, Rateitschak EM, Rateitschak KH. Parodontologie. 3^e éd. Zurich: Elsevier Masson; 2005. 532 p.
11. Ochsenbein C, Maynard JG. The problem of attached gingiva in children. ASDC J Dent Child. 1974;41(4):263-72.
12. Kaci R, Nacer Bey H, Telleache N, Toudert C. Biotype gingival : bases et conséquences cliniques [mémoire]. Tizi Ouzou: Université Mouloud Mammeri; 2019.
13. Leroul M. Démarche préventive face aux altérations parodontales en orthodontie: étude clinique sur le biotype parodontal [thèse]. université de Nantes; 2011.
14. Saadoun AP. Esthetic Soft Tissue Management of Teeth and Implants. 1^{re} éd. Oxford: Wiley; 2012. 191 p.
15. Mundeja N, Baiju C, Khashu H, Jain D, Gupta A. GINGIVAL BIOTYPE: A KEY DETERMINANT IN PERIODONTAL TREATMENT. Int J Dent Health. 2014;1(4):552-65.
16. Müller HP, Eger T. Gingival phenotypes in young male adults. J Clin Periodontol. 1997;24(1):65-71.
17. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. J Clin Periodontol. 2009;36(5):428-33.

18. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van der Weijden FGA. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *J Clin Periodontol.* oct 2014;41(10):958-71.
19. Larousse É. Définitions : sourire - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. Disponible sur : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/sourire/73745>
20. Sabri R. The eight components of a balanced smile. *J Clin Orthod JCO.* 1 avr 2005;39(3):155-67;
21. Philips E. La classification des styles de sourire. *J Can Dent Assoc.* 1999;65(5):252-4.
22. GERBER C. LE SOURIRE GINGIVAL : DU DIAGNOSTIC A LA THERAPEUTIQUE [thèse]. LORRAINE; 2012.
23. Asbia DS, Saafi PJ. ARCHITECTURE DU SOURIRE. *AJDI.* mars 2017;(9):8-28.
24. Gaillard C, Hue C. L'art du sourire. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire.* 2011.
25. Davis NC. Smile Design. *Dent Clin North Am.* avr 2007;51(2):299-318.
26. Nash W. Anatomy of a Smile. *Your Dentistry Guide* [En ligne]. 2019 [consulté le 12 mars 2023]. Disponible sur : <https://www.yourdentistryguide.com/smile-anatomy/>.
27. Machado AW. 10 commandments of smile esthetics. *Dent Press J Orthod.* 2014;19(4):136-57.
28. Sharma PK, Sharma P. Dental Smile Esthetics: The Assessment and Creation of the Ideal Smile. *Semin Orthod.* sept 2012;18(3):193-201.
29. Guillaume B. De la réhabilitation du sourire : optimisation de l'alliance orthodontie, chirurgie orthognathique, prothèse. [thèse]. universite de Nancy; 2009.
30. Rineau C. La gestion du sourire gingival en parodontologie et prothèse conjointe [thèse]. université de Nantes; 2013.
31. Moha A. La chirurgie plastique parodontale au service du sourire [Thèse]. Université de Lorraine; 2018.
32. Sapkota B, Srivastava S, Koju S, Srii R. Evaluation of Smile Line in Natural and Forced Smile Position: An Institution-based Study. *Orthod J Nepal.* 30 juin 2017;7(1):27-32.
33. Sheth K. An analysis of the components of a human smile. *J Community Public Health Nurs.* 2017;03(04):1-3.
34. Izraelewicz-Djebali E, Chabre C. Le sourire gingival : traitement orthodontique ou traitement chirurgical. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* oct 2014;48(4):331-48.
35. Dumay M, Dersot JM, Mertens B. Optimisation parodontale du sourire : adresser au bon moment pour un réel bénéfice esthétique. *Orthod Fr.* 1 mars 2018;89(1):93-110.
36. SANDY C MJ. the basic and applied biology of tooth eruption. *Dep Cell Biol Univ Mass Med Cent Worcest Mass USA.* juin 1994;32(1_4):149_157.

37. Castaneda B, Choukroune C. Alterations de l'éruption des molaires permanentes. Rev Odont Stomat. sept 2016;45:180-206.
38. Alpiste-Illueca F. Altered passive eruption (APE): A little-known clinical situation. Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal. 2011;16(1):100-4.
39. Gupta G, Gupta R, Gupta N, Gupta U. Crown lengthening procedures: A Review Article. IOSR J Dent Med Sci IOSR-JDMS. 2015;14(4):27-37.
40. Murali KV, Saquib AS, Shankar GP, Bijle MNA, Shilpa B. Esthetic Crown Lengthening: Theoretical Concepts and Clinical Procedures. Int J Contemp Dent. nov 2012;3(3):33-7.
41. Lee EA. Aesthetic crown lengthening: Classification, biologic rationale, and treatment planning considerations. Pract Proced Aesthetic Dent. 2004;16(10):769-78.
42. Silberberg N, Goldstein M, Smidt A. Excessive gingival display - etiology, diagnosis and treatment modalities. Br Dent J. févr 2010;208(3):809.
43. Sadowski C, Antezack A, Monnet-Corti V. La prise en charge de l'accroissement gingival chez l'adolescent. L'information dentaire. 19 mai 2021;(20):19-21.
44. HELENE-PELAGE J. Accroissements gingivaux d'origine médicamenteuse. Prescrire. juin 2011;31(332):432-3.
45. Sibaud V, Vigarios E, Tavitian S, Cougoul P, de Bataille C, Campana F, et al. Accroissements gingivaux : approche pragmatique. Ann Dermatol Vénérologie. juin 2016;143(6-7):467-81.
46. Agrawal AA. Gingival enlargements: Differential diagnosis and review of literature. World J Clin Cases WJCC. 16 sept 2015;3(9):779-88.
47. Bidault P. Dépister et traiter une éruption passive altérée pour rendre le sourire aux patients. Editions CdP. 1 juill 2016;(348):1.
48. Cairo F, Graziani F, Franchi L, Defraia E, Pini Prato GP. Periodontal Plastic Surgery to Improve Aesthetics in Patients with Altered Passive Eruption/Gummy Smile: A Case Series Study. Int J Dent. 30 sept 2012;2012:1-6.
49. Zucchelli G. Mucogingival Esthetic Surgery. 1^{re} éd. Milan: Quintessence E; 2012. 830 p.
50. Dym H, Pierre R. Diagnosis and Treatment Approaches to a « Gummy Smile ». Dent Clin North Am. avr 2020;64(2):341-9.
51. Vieux F. La correction du sourire gingival: Quelles réponses apporter aux patients ? [thèse]. Université du droit et de la santé de Lille 2; 2016.
52. Bennani V, Ibrahim H, Al-Harhi L, Lyons KM. The periodontal restorative interface: esthetic considerations. Periodontol 2000. juin 2017;74(1):74-101.
53. Hempton TJ, Dominici JT. Contemporary crown-lengthening therapy: a review. J Am Dent Assoc. 2010;141(6):647-55.

54. Kalsi HJ, Bomfim DI, Hussain Z, Rodriguez JM, Darbar U. Crown lengthening surgery: An overview. *Prim Dent J.* 2019;8(4):48-53.
55. Sarra H, Zahra N, Meriem S. Etude évaluative de l'élongation coronaire à visée esthétique dans le traitement de l'éruption passive altérée au sein du service de Parodontologie du CHU Tlemcen: Approche Biométrique et Evaluation de l'espace Biologique [Thèse]. Université de Tlemcen; 2017.
56. ARTAUX J. Elongation coronaire versus égression orthodontique : critères de décision [Thèse]. NANTES; 2013.
57. Fugazzotto PA. *Periodontal-Restorative Interrelationships: Ensuring Clinical Success.* Wiley-Blackwell. Chichester; 2011. 208 p.
58. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol.* 1 juill 1961;32(3):261-7.
59. Ingber JS. The "biologic width"—a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan.* 1977;70:62-5.
60. Günay H, Seeger A, Tschernitschek H, Geurtsen W. Placement of the Preparation Line and Periodontal Health—A Prospective. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000;20:173-81.
61. Parma-Benfenali S, Fugazzotto PA, Ruben MP. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part I. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1985;5(6):30-51.
62. Davarpanah M, Jansen CE, Vidjak F, Etienne D, Kebir M, Martinez H. Restorative and periodontal considerations of short clinical crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998;18(5):424-33.
63. Abduo J, Lyons KM. Interdisciplinary interface between fixed prosthodontics and periodontics. *Periodontol 2000.* 2017;74(1):40-62.
64. Libman WJ, Nicholls JI. Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns. *Int J Prosthodont.* 1995;8(2):155-61.
65. Meng QF, Chen YM, Guang HB, Yip KH, Smales RJ. Effect of a ferrule and increased clinical crown length on the in vitro fracture resistance of premolars restored using two dowel-and-core systems. *Oper Dent.* 2007;32(6):595-601.
66. Clerehugh V, Tugnait A, J. Genco R. *Periodontology as a glance.* Wiley-Blackwell. Oxford; 2009. 112 p.
67. Gharibi A, Kissa J, Ousehal L. L'élongation coronaire chirurgicale. *Le courrier du dentiste* [En ligne]. 2009 [consulté le 23 avril 2023]. Disponible sur : <https://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/lelongation-coronaire-chirurgicale.html>.
68. Morillon N. *La gestion des limites dentaires sous gingivales* [Thèse]. Université de Lorraine; 2020.

69. André LPB. Extrusion orthodontique et rétablissement de l'attache tissulaire supracrestale [Thèse]. Université de Lorraine; 2019.
70. Sarasagopalan S. Allongement de couronne clinique et remontée de marge cervicale : deux techniques de restauration des limites infra-gingivales [Thèse]. Université de Paris Descartes; 2019.
71. Rossier J. Allongement chirurgical de couronnes cliniques pour améliorer la largeur -biologique et l'esthétique. *Swiss Dental Journal*. 2015;125(5):587-95.
72. SACI R, KASMI S, TERNANE M. L'élongation coronaire chirurgicale pré-prothétique : Techniques et indications [mémoire]. UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD FACULTE DE MEDECINE DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM; 2021.
73. Chu SJ, Hochman MN, Fletcher P. A Biometric Approach to Aesthetic Crown Lengthening: Part II—Interdental Considerations. *Aesthetic Dent*. 2007;19(10):529-36.
74. Chu SJ, Hochman MN. A Biometric Approach to Aesthetic Crown Lengthening: Part I—Midfacial Considerations. *Aesthetic Dent*. 2008;20(9):529-36.
75. Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F. *Clinical Periodontology*. 13^e éd. Philadelphia: Elsevier; 2019. 944 p.
76. Abou-Arraj RV, Souccar NM. Periodontal treatment of excessive gingival display. *Semin Orthod*. déc 2013;19(4):267-78.
77. Marzadori M, Stefanini M, Sangiorgi M, Mounssif I, Monaco C, Zucchelli G. Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone. *Periodontol 2000*. juin 2018;77(1):84-92.
78. Mele M, Felice P, Sharma P, Mazzotti C, Bellone P, Zucchelli G. Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontol 2000*. juin 2018;77(1):65-83.
79. Padhye NM, Padhye AM, Pathak TS. Clinical short crowns: A report on perioplastic management of altered passive eruption of three cases. *Indian J Dent Sci*. 2019;11:56-60.
80. Ribeiro FV, Hirata DY, Reis AF, Santos VR, Miranda TS, Faveri M, et al. Open-flap versus flapless esthetic crown lengthening: 12-month clinical outcomes of a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*. 2014;85(4):536-44.
81. Joly JC, Mesquita CPF, Carvalho SR. Flapless aesthetic crown lengthening: A new therapeutic approach. *Rev Mex Periodontol*. 2011;2(3):103-8.
82. Alamarguy C. Le laser et ses utilisations en odontologie conservatrice. [Thèse]. Université de NANCY POINCARÉ; 2011.
83. Milavec S, Gaspirc B. CASE REPORT: Clinical Crown Lengthening: Laser-Assisted Versus Conventional surgical therapy. *J Laser Health Acad*. juill 2014;(1):42-4.
84. SWATHI A, JAYALAKSHMI P. Crown Lengthening: A Comprehensive Review. *Int J Innov Sci Res Technol*. mai 2022;7(5):1669-79.

85. Benaazza D, Cherkaoui A, Elmouadden M, Elmohtarim B. Le laser en parodontie. *Actual Odonto-Stomatol.* sept 2009;(247):217-29.
86. Monnet-Corti V, Pignoly M, Goubbron C, Fouque C, Melloul S, Lugari H, et al. Chirurgie plastique parodontale: indications et techniques. *EMC-Médecine buccale.* 2019;0(0):1-16 [Article 28-669-H-10].
87. Alcouffe F, Mattout C. Le traitement chirurgical des maladies parodontales par les techniques résectrices : l'ostéoplastie et le positionnement apical. *J Parodontol Implant Orale.* 2003;22(2):89-114.
88. Pontoreiro R, Carnevale G. Surgical crown lengthening : a 12-month clinical wound Healing study. *J Periodontol.* 2001;72(7):841-8.
89. Capri D D, Carnevale G, FUZZI M. Intégration biologique des restaurations dentaires. *J Parodontol Implant Orale.* 2003;22(2):147-62.
90. Deas D, Moritz A, Donnel M. Osseous surgery for crown lengthening : a 6-month clinical study. *J Periodontol.* 2004;75(9):1288-94.
91. Cairo F, Nieri M, Pagliaro U. Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2014;41(15):44-62.
92. Chambrone L, Tatakis DN. Periodontal Soft Tissue Root Coverage Procedures: A Systematic Review From the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol.* févr 2015;86(2):8-51.
93. Jorgensen MG, Nowzari H. Aesthetic crown lengthening: Jorgensen & Nowzari. *Periodontol 2000.* oct 2001;27(1):45-58.
94. Dibart S, Capri D, Kachouh I, Dyke T, Nunn M. Crown Lengthening in Mandibular Molars:A 5-Year Retrospective Radiographic Analysis. *J Periodontol.* juin 2003;74(6):815-21.

Résumé

L'élongation coronaire chirurgicale a pour but d'augmenter la longueur de la couronne d'une dent ce qui permet d'améliorer l'esthétique et optimiser les traitements restaurateurs. Elle aboutit d'une part à la correction d'un sourire gingival et à l'harmonisation de la ligne des collets, et d'autre part à l'augmentation de la hauteur des piliers prothétiques afin de préserver et/ou restaurer l'espace biologique.

Cette procédure thérapeutique s'inscrit dans un traitement global impliquant l'évaluation de tous les facteurs biologiques anatomiques et esthétiques. Elle englobe l'ensemble des techniques chirurgicales, à savoir la gingivectomie, le lambeau positionné apicalement et la chirurgie osseuse. Le choix de la thérapeutique dépendra des différents paramètres cliniques que le praticien doit obligatoirement identifier lors d'un examen clinique préalable.

La qualité du résultat dépendra quant à elle de l'analyse minutieuse des données cliniques et radiologiques ainsi que de la maîtrise de la thérapeutique chirurgicale choisie. C'est une procédure extrêmement fiable si les indications sont bien posées, l'intervention bien menée et les impératifs bien respectés.

Abstract

Crown lengthening surgery allows an increase of the clinical crown height, hence improves aesthetics and optimizes restorative treatment. On the one hand, it treats a gummy smile and harmonizes the gingival contour, and on the other hand, it increases the height of prosthetic abutments to preserve and/or restore biological width.

This procedure is part of an overall treatment involving assessment of all biological, anatomical and aesthetic factors. It encompasses all surgical techniques, i.e. gingivectomy, apically positioned flap and bone surgery. The treatment choice will depend on several clinical parameters that must be identified by the dentist through a thorough examination.

A successful outcome requires careful assessment of the clinical and radiological data, as well as mastering the surgical technique. This procedure is very reliable whether the indications are well defined, the procedure well performed and the imperatives well respected.