

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2016

N° 22

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 19 juillet 2016

Par

STOLZ Sophie
née le 10 mai 1990 à Altkirch

L'ORTHODONTIE CENTRÉE SUR LE PATIENT

Président : Professeur CLAUSS François

Assesseurs : Docteur BOLENDER Yves

Docteur FIORETTI Florence

Docteur KANTER Daniel

Remerciements

A mon Président du jury,

Professeur François CLAUSS

Docteur en Chirurgie Dentaire

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté spontanément de présider le jury de ma thèse. Je vous remercie également pour votre disponibilité et votre implication comme enseignant et clinicien durant toutes ces années d'études à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg.

A mon Directeur de thèse

Docteur Yves BOLENDER

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale

Maître de Conférence des Universités

Praticien Hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail. Je vous remercie également pour votre investissement, votre implication et votre rigueur au quotidien. Merci de m'avoir transmis votre savoir et de m'avoir donné une formation d'une telle qualité au cours de mes trois années d'internat.

A mon Juge de thèse

Docteur Florence FIORETTI

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître de Conférence des Universités

Praticien Hospitalier

Je vous remercie d'avoir si spontanément accepté de bien vouloir siéger dans mon jury de thèse. Je vous remercie également pour votre disponibilité, pour votre gentillesse et pour l'intérêt que vous avez porté à mes travaux.

A mon Directeur de thèse

Docteur Daniel KANTER

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié en Orthopédie Dento-Faciale

Assistant Hospitalo-Universitaire

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous remercie également pour votre implication, votre disponibilité, vos encouragements et vos conseils qui m'ont permis de mener à bien ce travail. Merci pour ce que vous m'avez transmis en théorie et en clinique, et de m'avoir ouverte à certaines réflexions.

A mes parents ; Maman et Papa, je vous remercie pour votre soutien, votre présence et votre accompagnement tout au long de ma vie. Merci de toujours avoir cru en moi et de m'avoir permis d'être ce que je suis aujourd'hui.

A mon frère ; Thomas, merci de me rappeler de prendre parfois la vie avec plus de légèreté.

A mon fiancé ; Benoît, qui partage ma vie depuis 9 ans. Merci pour ta patience et ton soutien durant toutes ces années d'études, j'ai hâte de commencer notre futur.

A mes grands-parents ; Mémé Jeanne, merci de me rappeler que tout cela c'est moi qui l'ai choisi. **A Mémé Jeannine, Pépé Paul et Pépé Claude**, qui veillent sur moi.

A ma famille et belle-famille.

A ma meilleure amie ; Elodie, merci de m'avoir épaulée toutes ces années, merci pour tout ce que l'on a vécu ensemble, j'espère que notre amitié durera encore longtemps.

Aux belles rencontres de la fac ; notamment **Amina et Marie**, devenues de vraies amies, merci pour ces bons moments passés ensemble, j'espère qu'il y en aura encore beaucoup d'autres.

A mes co-internes et aux cecsmistes ; merci pour ce bout de chemin parcouru ensemble, j'espère que nous n'en resterons pas là.

A mes amis ; nos repas, soirées, sorties et cavalcades restent ma meilleure échappatoire, merci de me rappeler que dans la vie il n'y a pas que les dents.

A mon parrain de thèse ; Jean, merci d'avoir spontanément accepté ce rôle.

A vous toutes et tous, je vous dédie ce travail, aboutissement de nombreuses années de joies et de peines, où chacun et chacune d'entre vous a une place toute particulière dans mon cœur.

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2016

N° 22

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 19 juillet 2016

Par

STOLZ Sophie
née le 10 mai 1990 à Altkirch

L'ORTHODONTIE CENTRÉE SUR LE PATIENT

Président : Professeur CLAUSS François

Assesseurs : Docteur BOLENDER Yves

Docteur FIORETTI Florence

Docteur KANTER Daniel

Sommaire

Introduction	5
I. Justification du traitement orthodontique	7
1. Qualité de vie et orthodontie.....	7
2. Bénéfices potentiels des traitements orthodontiques	8
A. Santé dentaire	9
a. Carie	9
b. Maladie parodontale	10
c. Traumatismes.....	11
d. Inclusions dentaires	11
B. Fonctions	12
a. Articulations temporo-mandibulaires	12
b. Ventilation et syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS).....	13
c. Mastication.....	15
d. Phonation.....	16
C. L'esthétique et son impact psychosocial	16
3. Attentes du patient	21
II. Détermination des objectifs du traitement orthodontique	23
1. Normes.....	23
A. Approches artistiques et scientifiques	23
B. Approche céphalométrique	26
a. Contexte.....	26
b. Limites des analyses céphalométriques	27
2. Approche contemporaine	28
A. Changement de paradigme : des tissus durs aux tissus mous	28
B. Avènement de l'orthodontie fondée sur la preuve	29
C. Etudes de perception esthétique : apport de la recherche centrée sur le patient dans la définition des objectifs de traitement	30
a. Principe des études de perception	31
b. Documents d'évaluation	31
i. Echantillons	31

ii. Nature des documents	32
c. Facteurs intrinsèques.....	34
i. Sexe des jurés.....	34
ii. Age des jurés.....	34
iii. Origine ethnique	34
iv. Milieu socio-économique / éducation	35
v. Profession	35
vi. Influence des médias	35
vii. Epoque	35
d. Caractéristiques esthétiques évaluées	36
i. Macro-esthétique	36
ii. Mini-esthétique	38
iii. Micro-esthétique.....	39
e. Différence de perception entre praticien et patients	42
f. Perspectives de recherche	43
III. Choix de la modalité thérapeutique.....	45
1. Etudes de perception du traitement : apport de la recherche centrée sur le patient dans le choix thérapeutique	45
A. Durée de l'inconfort.....	47
B. Inconfort selon le type de dispositif	47
C. Inconfort lié à des actes spécifiques.....	49
D. Solutions contre l'inconfort	50
2. Cadre législatif	51
A. Du paternalisme à l'autonomie	51
B. Les codes	52
a. Code de déontologie.....	52
b. Code de la santé publique	53
i. Droit à l'information.....	54
ii. Droit de consentir à l'acte médical	54
C. Décision partagée	55
Conclusions	57
Références bibliographiques	59

Table des figures

Figure 1. Eléments constitutifs de la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire d'après Sischo et Broder	8
Figure 2. Couverture de Philosophie Magazine, numéro 14 (novembre 2007)	17
Figure 3. Dessins de Dürer	24
Figure 4. Les proportions de la tête selon Léonard de Vinci	25
Figure 5. Représentation des proportions faciales décrites par Ricketts.....	26
Figure 6. Image composite créée en fusionnant les photographies de mille femmes de la ville de Haverhill-Suffolk	32

Introduction

Depuis la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, une importance grandissante est accordée à l'autonomie du patient dans ses relations avec les professionnels de santé. L'évaluation de la qualité des soins tient, elle aussi, de plus en plus compte de l'avis du patient. Les disciplines médicales répondant à une demande esthétique sont d'autant plus confrontées à ces évolutions. L'orthodontie en particulier fait face à un véritable changement de paradigme : l'approche traditionnelle, paternaliste, a longtemps consisté en l'établissement de normes dont découlent à la fois un diagnostic, des objectifs de traitement et ultimement une stratégie thérapeutique. Le patient n'a alors d'autre choix que d'adhérer à la proposition du praticien ou de renoncer au traitement.

L'avènement de l'orthodontie fondée sur la preuve, le souci de l'esthétique et son retentissement psychosocial, le développement législatif des codes de santé placent le patient au cœur d'un processus interactif qui mènera ultimement à une décision thérapeutique partagée, résultant de l'implication du praticien autant que de celle du patient ; on parle d'« orthodontie centrée sur le patient ».

L'orthodontie basée sur les preuves repose sur trois piliers (1) :

- le recours à la meilleure preuve disponible dans la littérature scientifique
- l'expertise clinique du praticien
- les attentes des patients.

Le but ultime est d'optimiser le bénéfice du traitement pour le patient (2).

L'objectif de ce travail est de montrer les différents niveaux de prise en compte de l'avis du patient lorsqu'un traitement orthodontique est envisagé.

La première partie s'intéresse à la justification du traitement orthodontique. Quels en sont les bénéfices potentiels? Sont-ils scientifiquement fondés? Qu'en attendent les patients?

La deuxième partie traite des objectifs du traitement orthodontique en soulignant l'évolution de leur établissement, notamment la place grandissante des études de perception esthétique.

La troisième partie se concentre sur l'étape de la décision thérapeutique. Comment le ressenti du patient peut-il influencer le choix entre différentes modalités thérapeutiques? Quel est le cadre législatif qui entoure actuellement cette prise de décision?

I. Justification du traitement orthodontique

1. Qualité de vie et orthodontie

Le but ultime du traitement orthodontique est l'amélioration de la santé du patient. Elle est définie par l'OMS comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (3). Le bénéfice du traitement orthodontique portera plus particulièrement sur la santé bucco-dentaire définie par l'OMS comme « essentielle pour l'état général et la qualité de la vie. Elle se caractérise par l'absence de douleur buccale ou faciale, de cancer buccal ou pharyngé, d'infection ou de lésion buccale, de parodontopathie, de déchaussement et perte de dents, et d'autres maladies et troubles qui limitent la capacité de mordre, mâcher, sourire et parler d'une personne, et donc son bien-être psychosocial » (4).

Le concept de qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire (OH-QoL pour *Oral Health Quality of Life*) a plus spécifiquement été défini (5). Il s'agit d'une évaluation subjective de cinq éléments combinés : la santé buccale, les fonctions, les attentes des traitements, l'interaction avec l'environnement et le bien-être social et émotionnel (figure 1). Cette évaluation a d'importantes implications pour la pratique clinique et la recherche en odontologie.

En orthodontie, l'évaluation de l'OH-QoL peut s'envisager à différents stades :

- avant le traitement, elle permet de mesurer les besoins en soins du patient et de cerner ses demandes
- pendant le traitement, elle permet d'évaluer le ressenti du patient par rapport à la thérapeutique mise en œuvre
- après le traitement, elle est un moyen moderne permettant d'appréhender les effets, le bénéfice et l'efficacité du traitement du point de vue du patient.

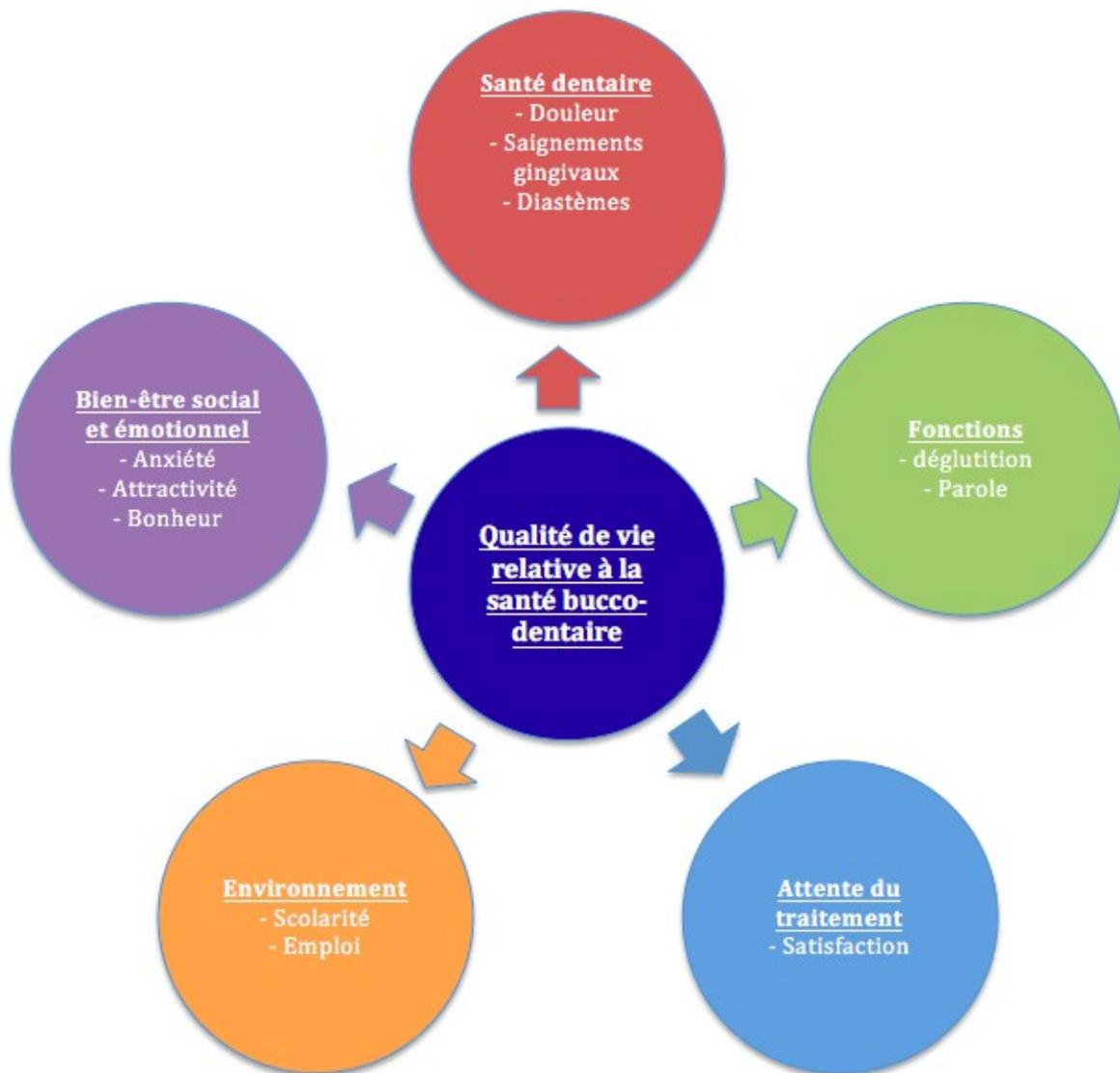


Figure 1. Eléments constitutifs de la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire d'après Sischo et Broder (5).

2. Bénéfices potentiels des traitements orthodontiques

Dans la logique de la pratique basée sur les preuves, il est devenu indispensable de mesurer l'efficacité du traitement du point de vue du patient. Dans cette perspective, l'évaluation de l'OH-QoL a donc récemment été incorporée aux études cliniques.

Pour que la mise en œuvre d'un traitement orthodontique soit justifiée, celui-ci devrait pouvoir apporter un bénéfice démontrable pour le patient en termes de santé générale, de santé bucco-dentaire, et plus précisément en qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire incluant la santé dentaire à proprement parler, les fonctions oro-faciales, l'esthétique et son impact psychosocial.

Il paraît donc intéressant d'étudier l'impact du traitement orthodontique sur les différents aspects de la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire.

A. Santé dentaire

a. Carie

Il est possible que la malocclusion soit un facteur favorisant les caries en raison des difficultés de nettoyage y étant liées (6). Selon Mitchell (7), l'expérience clinique suggère qu'une mauvaise alimentation et un encombrement dentaire peuvent réduire le potentiel d'auto-nettoyage naturel et augmenter le risque carieux.

Une étude de 2015 (8) montre que la prévalence et la sévérité des caries sont significativement plus importantes chez les adolescents présentant une malocclusion sévère. Elle conclut qu'une malocclusion handicapante, un indice d'irrégularité maxillaire supérieur à 3 mm et une relation molaire anormale sont associés à la survenue et la sévérité des caries. Ces résultats suggèrent que la prévention et le traitement de ces conditions anatomiques peuvent contribuer à la réduction des caries chez les adolescents. D'autres études aboutissent à des résultats similaires (9) (10).

Cependant d'autres auteurs soutiennent que la malocclusion a peu d'impact sur les caries (11). Une revue de la littérature de 2012 (12) conclut à l'absence d'étude de haute qualité permettant d'établir une relation entre un encombrement dentaire et la présence de caries. L'alimentation, l'utilisation de fluor, la motivation des patients à l'hygiène bucco-dentaire, et *a fortiori* la présence de plaque sont quant à eux des déterminants majeurs de la santé dentaire (6).

La justification du traitement orthodontique au motif qu'il participerait à la prévention des caries n'est donc pas scientifiquement établie.

b. Maladie parodontale

Vanarsdall et Secchi (13) affirment qu'il existe de fortes preuves que l'orthodontie peut promouvoir la santé parodontale et peut-être même prévenir les maladies parodontales. Les maladies parodontales seraient significativement plus importantes au maxillaire en cas d'encombrement, de surplomb extrême et d'occlusion inversée. Chez les jeunes hommes de 19 ans présentant un surplomb supérieur ou égal à 8 mm, la hauteur de l'os alvéolaire au niveau des quatre incisives maxillaires et mandibulaires est réduite par rapport à celle d'hommes du même âge présentant une occlusion idéale (14). Le chevauchement des incisives serait directement lié à la gingivite (15).

Certaines situations comme :

- un encombrement provoquant une forte vestibuloversion ou la linguoversion d'une unique dent résultant en une réduction du support parodontal
- une occlusion inversée au niveau incisif provoquant des récessions gingivales
- ou une supraclusion importante menant à un traumatisme de la gencive de l'arcade antagoniste

sont autant d'indications pour une intervention orthodontique (7).

Davies *et al.* (16) observent que trois ans après le traitement orthodontique, les indices de plaque et les indices gingivaux sont significativement réduits par rapport à un groupe contrôle n'ayant pas bénéficié d'un traitement orthodontique. Mais ces diminutions seraient plus liées aux changements de comportement dus aux traitements orthodontiques qu'à l'alignement engendré par ce dernier. En effet, une prise de conscience de l'importance des dents est notée chez les patients bénéficiant d'un traitement orthodontique.

Ngom *et al.* (17) concluent que les effets délétères des malocclusions et des malpositions sur la condition parodontale justifient la réalisation de traitements orthodontiques.

A l'inverse, d'autres auteurs soutiennent que les malocclusions ont peu d'impact sur l'atteinte des tissus parodontaux (7). La motivation individuelle aurait plus d'impact sur l'efficacité de l'hygiène bucco-dentaire que l'alignement dentaire (7).

La revue systématique de Bollen *et al.* en 2008 (18) conclut en une absence de

preuves de l'effet positif du traitement orthodontique sur la santé parodontale. Les traitements orthodontiques pourraient même mener à de légers effets délétères sur le parodonte.

La justification du traitement orthodontique au motif qu'il favoriserait la santé parodontale n'est donc pas non plus scientifiquement établie.

c. Traumatismes

La méta-analyse de Nguyen *et al.* (19) conclut que les enfants présentant un surplomb incisif de plus de 3 mm sont deux fois plus susceptibles de subir un traumatisme au niveau de leurs dents antérieures que les enfants présentant un surplomb incisif de moins de 3 mm.

Selon la revue Cochrane de 2013 (20) concernant le traitement des malocclusions de classe II, le traitement en deux phases comprenant un traitement précoce (par une traction extra-orale ou un appareil fonctionnel) résulte en une réduction statistiquement significative de l'incidence des traumatismes lors de la deuxième phase de traitement, par rapport aux patients traités en une phase. Cependant aucune différence n'est notée entre les deux groupes lors de la première phase de traitement.

Chen *et al.* (21) concluent que le rapport coût-bénéfice d'un traitement orthodontique précoce destiné principalement à prévenir un traumatisme incisif n'est pas favorable.

L'intérêt d'un traitement orthodontique pour prévenir les traumatismes incisifs ne semble donc pas consensuel.

d. Inclusions dentaires

Les dents incluses sont susceptibles de provoquer des problèmes tels que (7) :

- résorptions radiculaires au niveau des dents adjacentes
- formation de kystes dentigères

- gêne à l'éruption des dents adjacentes.

Leur mise en place orthodontico-chirurgicale permet donc d'éviter ces problèmes associés.

Finalement, le bénéfice du traitement orthodontique sur la santé dentaire proprement dite reste aujourd'hui controversé.

Il faut encore noter que l'orthodontie a une place de choix dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire et notamment en vue d'une réhabilitation prothétique globale. Parmi ces indications (22) :

- l'éruption forcée de dents compromises, de dents condamnées avant la pose d'implants, ou de dents intactes non fonctionnelles
- l'ingression de dents ayant subi une égression parasite ou de dents ayant souffert d'une attrition significative
- le redressement de molaires ou de prémolaires mésioversées
- la gestion des espaces de restauration de dents riziformes
- l'ouverture ou la fermeture d'espaces d'agénésies
- le positionnement optimal de dents piliers.

B. Fonctions

a. Articulations temporo-mandibulaires

Historiquement, les malocclusions et les traitements orthodontiques ont été incriminés dans la survenue des dysfonctions de l'appareil manducateur (DAM). De nombreuses spéculations avaient cours : certains auteurs prétendaient que le traitement orthodontique cause toujours des DAM, et d'autres affirmaient qu'il n'en cause jamais. Mais ces concepts étaient basés sur des impressions cliniques et non sur des preuves scientifiques. En 1987, un procès a été intenté par une patiente soutenant que son orthodontiste était à l'origine des DAM qu'elle présentait. A la surprise de la communauté scientifique, la patiente a gagné le procès et a reçu une compensation financière. Un besoin urgent d'études de qualité est survenu dans la

profession. Depuis les années 1990, de nombreuses études ont été menées afin de clarifier les relations entre les DAM et l'orthodontie. Elles concluent en général que les traitements orthodontiques ne sont pas un facteur de risque pour le développement de DAM (23).

Les relations inverses ont également été étudiées, à savoir, les bénéfices potentiels des traitements orthodontiques dans la prise en charge thérapeutique des DAM. Il est communément admis aujourd'hui que les traitements orthodontiques ne peuvent être considérés comme des facteurs étiopathogéniques avérés des dysfonctions de l'appareil manducateur. A l'inverse, il n'existe pas d'arguments scientifiques permettant de justifier l'indication de traitements orthodontiques dans le seul but de traiter les dysfonctions de l'appareil manducateur (24) (25).

Les revues Cochrane de 2010 et de 2016 (26) (27) concluent que les données de la littérature relatives aux relations entre orthodontie et DAM, sont actuellement insuffisantes pour en déduire une pratique clinique.

Okeson (23) fait néanmoins remarquer que ces conclusions n'affranchissent pas pour autant l'orthodontiste de rechercher une position de stabilité orthopédique pour les structures masticatoires manipulées lors du traitement.

b. Ventilation et syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS)

La ventilation normale au repos est nasale de jour et de nuit. L'insuffisance ventilatoire nasale impose une ventilation buccale de suppléance ou complémentaire. L'orthopédie dento-faciale pourrait être une solution face à ce type de problème (28).

En effet, l'expansion palatine rapide provoquerait un élargissement des voies aériennes supérieures (29) (30), une possible augmentation de la perméabilité des voies aériennes supérieures (31) et une amélioration de la qualité de vie des respirateurs buccaux présentant une hypoplasie du maxillaire (32). Selon une revue systématique récente, il y a de faibles preuves que les changements qui surviennent

chez les enfants en croissance, après l'expansion palatine rapide, améliorent la respiration nasale et que les résultats sont stables au moins pendant 11 mois après le traitement (33).

Selon Marshall, il n'est pas justifié d'envisager une expansion palatine rapide chez les individus présentant des voies aériennes supérieures de volume réduit, sans indication orthodontique associée (34).

La justification du traitement orthopédique au motif qu'il favoriserait la ventilation nasale au repos reste donc l'objet d'une controverse.

Le SAOS, diagnostiqué par polysomnographie, se caractérise par une obstruction partielle prolongée (hypopnée) ou complète intermittente (apnée) des voies aériennes supérieures durant le sommeil (28). Il peut être lié à une déficience mandibulaire et/ou maxillaire et occasionnellement ce problème fonctionnel est le motif de consultation en orthodontie (35).

L'orthodontiste pourrait théoriquement intervenir de différentes manières (28) (36) :

- par la prise en charge orthopédique chez les jeunes patients : avancée maxillaire en cas de rétro ou de brachygnathie maxillaire associée, orthèse d'avancée mandibulaire en cas de rétrognathie mandibulaire associée, disjonction maxillaire en cas d'endognathie maxillaire associée ou distraction mandibulaire en cas d'endognathie mandibulaire associée
- par l'utilisation de dispositifs oraux amovibles chez l'adulte : orthèse d'avancée mandibulaire
- dans le cadre de traitements associant l'orthodontie et la chirurgie orthognathique chez l'adulte : chirurgie d'avancée mandibulaire ou chirurgie d'avancée bimaxillaire, distraction maxillaire assistée chirurgicalement et distraction mandibulaire assistée chirurgicalement.

Selon une revue Cochrane de 2006 (37), il semble approprié d'utiliser des dispositifs oraux chez les patients adultes présentant des formes moyennes de SAOS et ceux ne tolérant pas la pression positive continue.

Une autre revue Cochrane de 2007 (38) analyse les effets des appareils oraux et fonctionnels chez les enfants de 15 ans et moins présentant un SAOS. Elle n'a retenu qu'une seule étude et conclut qu'aujourd'hui il n'y a pas assez de preuves pour affirmer que ces dispositifs sont efficaces dans le traitement des SAOS chez les enfants. Ces dispositifs doivent être considérés comme des auxiliaires dans le traitement des patients présentant des anomalies cranio-faciales qui sont des facteurs de risque pour les SAOS.

Une revue de la littérature de 2016 (39) vise à examiner l'efficacité de l'avancée orthopédique de la mandibule et de l'expansion maxillaire rapide afin de traiter les SAOS chez les enfants et les jeunes adolescents. Elle conclut en une diminution de l'index d'apnée et d'hypopnée après une avancée mandibulaire orthopédique ou après une expansion maxillaire rapide. Cependant les auteurs précisent que peu d'études apportent des preuves de l'efficacité des traitements orthodontiques dans ce domaine et que les échantillons sont de faible taille.

Les SAOS sont un sujet actuel, des études les concernant sont en cours et il n'y a aujourd'hui pas assez de recul pour conclure en l'efficacité certaine des interventions de l'orthodontiste.

c. Mastication

Les patients présentant une béance antérieure, un surplomb marqué ou une occlusion antérieure inversée se plaignent souvent de difficultés d'alimentation, et ce particulièrement lors de l'incision de la nourriture (7). Les patients atteints de nombreuses agénésies rapportent également des difficultés à se nourrir (7).

Selon English *et al.* (40), les patients présentant une malocclusion de classe III rapportent le plus de difficultés de mastication, suivis par les patients présentant une malocclusion de classe II, puis les patients présentant une malocclusion de classe I et enfin les patients en occlusion normale. Les performances masticatoires ont également été évaluées objectivement en faisant mastiquer de la nourriture réelle et artificielle, puis en évaluant la taille des particules mastiquées. Après mastication de la nourriture artificielle, les patients des groupes de malocclusion de classe I, de

classe II et de classe III ont respectivement une taille de particule médiane approximativement plus large de 9%, 15% et 34% par rapport au groupe présentant une occlusion normale. Les auteurs notent en revanche qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les groupes pour le nombre de mastications nécessaires à la consommation de nourriture réelle (cornichons ou amandes).

L'hypothèse des conséquences masticatoires de la malocclusion a également été testée par Picinato-Pirola *et al.* (41). L'efficacité masticatoire des patients présentant une classe II ou une classe III nécessitant une chirurgie orthognathique est significativement inférieure à celle des patients sans altération de la morphologie faciale et de l'occlusion, et sans signes de DAM.

Le traitement orthodontique semble donc bénéfique pour la mastication.

d. Phonation

La parole est peu affectée par la malocclusion, et la correction d'une anomalie occlusale a peu d'effet sur une phonation anormale. Cependant, un patient ne pouvant obtenir un contact antérieur entre ses incisives peut présenter un zézaiement lors de l'élocution (7).

C. L'esthétique et son impact psychosocial

Le sourire est un élément-clé de la communication non-verbale entre les humains. Il peut avec infiniment de nuances, exprimer de nombreux sentiments : la joie, l'accueil, la bienveillance, ou encore l'humour. Le sourire, comme le regard, reflète éminemment la personnalité de chacun.

Le sourire a été caché pendant des siècles. En effet, force est de constater que la grande majorité des portraits visibles dans les musées, toutes époques confondues, sont sérieux. Léonard de Vinci est un pionnier de la représentation du sourire avec sa très célèbre Joconde. La grande majorité des œuvres datant d'avant le ~~XX~~^{XIX} siècle montre le plus souvent des sourires bouches fermées (42). Cette observation est révolue aujourd'hui. En effet, le sourire denté a une place prépondérante dans les

médias et a une grande influence sur les patients, au point que le bonheur est souvent représenté par un sourire (Figure 2).



Figure 2. Couverture de Philosophie Magazine, numéro 14 (novembre 2007).

Richards *et al.* notent que la bouche est la deuxième caractéristique la plus regardée par les profanes après les yeux et avant le nez (43).

Le physique est l'élément le plus accessible lors des interactions sociales. Il existe une relation entre l'apparence physique et l'attrait social, très bien documentée dans la littérature : les réponses sociales sont conditionnées par la face, le sourire et les dents. Les personnes attractives bénéficient d'avantages sociaux et ce concept est décrit par le stéréotype « ce qui est beau est bon » (44).

Selon Dion *et al.* (44), les personnes attrayantes physiquement sont jugées comme plus désirables socialement et sont supposées avoir de meilleures perspectives de bonheur dans leur vie, d'un point de vue social ou professionnel. Elles sont également perçues comme étant un meilleur conjoint, ayant une vie de couple plus heureuse et allant trouver un partenaire plus acceptable. Les personnes attrayantes ne sont pas uniquement considérées comme ayant une personnalité plus désirable socialement, mais leur vie est supposée plus heureuse et accomplie.

Proffit affirme que des dents bien alignées et un sourire plaisant apportent un statut positif à tous les niveaux sociaux et à tous les âges, alors que des dents en malposition ou très vestibuloversées confèrent un statut négatif (6) (45). L'apparence peut influencer les attentes des professeurs à l'école et être avantageuse dans la compétition pour un conjoint (6).

Henson *et al.* (46) concluent que les adolescents avec des sourires idéaux sont perçus comme meilleurs en sport, plus populaires et meilleurs leaders par leurs pairs. Ces résultats suggèrent que les adolescents présentant une malocclusion pourraient tirer des bénéfices sociaux en entreprenant un traitement orthodontique.

Pithon *et al.* (47) ont récemment étudié l'influence de l'esthétique dentaire sur la recherche d'un emploi. Les résultats indiquent que les personnes aux sourires idéaux sont considérées comme étant plus intelligentes et ayant une plus grande chance de trouver un travail.

D'autres auteurs comme Griffin et Langlois (48), affirment qu'il faudrait plutôt parler du concept « la laideur est mauvaise ». En effet, les images jugées non attractives provoqueraient des réactions négatives plus fortes, par rapport aux réactions positives suscitées par des images jugées moyennement ou très attractives. Principe et Langlois (49) ont utilisé des électrodes mesurant l'activité de certains muscles faciaux, et concluent également que les faces non attractives provoquent plus d'aversion que les faces moyennes ou très attractives.

Dans une méta-analyse datant de 2000 (50), Langlois *et al.* montrent que l'attractivité en elle-même influence une personne sur sa confiance en soi, son estime de soi, sa stabilité émotionnelle, et ses interactions sociales.

Comme le rappelle Proffit (6), une malocclusion peut-être la cause de discriminations envers le patient en raison de l'apparence faciale qu'elle montre, elle devient alors un handicap social. Le motif de consultation de certains patients confirme cette souffrance psychosociale : un patient présentant des canines ectopiques vestibulaires peut exprimer son mal-être en disant : « je ne peux plus aller à l'école avec mes dents de vampire, mes camarades se moquent de moi ».

En outre, dans les représentations collectives, la caricature d'une personne limitée intellectuellement comprend des incisives maxillaires vestibuloversées et les sorcières sont souvent représentées avec une malocclusion de classe III (6).

Une étude d'Al-Bitar *et al.* (51) réalisée en Jordanie révèle que 47% des enfants inclus affirment avoir subi des railleries à l'école dans le mois précédant l'étude, et les dents en seraient la principale étiologie. En 2014, Al-Omari *et al.* (52) publient la suite de l'étude précédente et concluent en une relation statistiquement significative entre les moqueries dues aux caractéristiques dento-faciales et les effets négatifs sur la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire. Ces chiffres sont à prendre avec précaution car ils ne sont pas forcément transposables à d'autres pays (53). Au Royaume-Uni, pour Seehra *et al.* (54) 12,8% des enfants rapportent être victimes de railleries. Les moqueries sont significativement associées aux classes II division 1, à un surplomb augmenté, à une supraclusion et à un important besoin en traitement orthodontique évalué par l'*Index of Orthodontic Treatment Need* (IOTN).

L'étude de Pabari *et al.* (55) concernant 172 patients adultes en traitement orthodontique, révèle que 45,9% des participants ont subi des moqueries vis-à-vis de leurs dents. Parmi eux, 56,9% affirment que ceci a directement influencé leur décision d'entreprendre le traitement.

En 2014, Dimberg *et al.* ont publié une revue de la littérature (56) ; les six publications incluses (57)(58)(59)(60)(61)(62) sont des études transversales récentes comparant la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire d'enfants avec et sans malocclusion. Elles montrent que la malocclusion et les besoins en traitement orthodontique ont un effet négatif sur la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire. Cet effet concerne principalement les dimensions de bien-être émotionnel et social. Ce sont les malocclusions sévères, les encombrements antérieurs, les diastèmes et les surplombs augmentés qui ont un impact négatif sur la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire.

Une étude de Jung (63) confirme les conclusions précédentes. Elle montre que les patients en classe I d'Angle présentant un encombrement maxillaire sévère ou une projection antérieure sévère de la lèvre ont des scores de qualité de vie et d'estime de soi plus bas qu'en cas d'encombrement léger ou de projection antérieure légère

de la lèvre. L'étude de Benson *et al.* en 2015 (64) rapporte une association significative entre l'IOTN évalué par les jeunes patients et la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire ainsi que l'estime de soi avant le traitement.

La malocclusion entraîne des moqueries voire des persécutions et nuit à l'estime de soi et à la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire. Elle correspond donc à un handicap social.

Les problèmes d'interaction sociale peuvent sévèrement affecter toute l'adaptation d'un individu à la vie (6). Les traitements orthodontiques peuvent alors intervenir en améliorant le sourire, l'apparence physique d'une personne et donc ses rapports avec son entourage.

Concernant l'apport du traitement orthodontique, Pabari *et al.* (55) montrent que les principaux bénéfices perçus par les patients adultes sont :

- l'amélioration de l'apparence
- la diminution de la gêne liée au sourire
- l'amélioration de la confiance et de l'estime de soi.

Ces données suggèrent que le traitement orthodontique peut apporter un bénéfice psychosocial aux patients adultes.

Les patients ayant bénéficié d'un traitement d'orthodontie ont une qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire supérieure à celle des patients sans antécédent de traitement orthodontique (65) (66).

Cependant ces données sont controversées. Benson *et al.* (64) montrent par exemple que la qualité de vie relative à la santé buccodentaire s'améliore au cours du temps chez les jeunes patients, qu'ils aient bénéficié ou non d'un traitement orthodontique.

Selon O'Brien (67), la preuve que l'orthodontie améliore la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire est faible. Le seul moyen d'obtenir cette preuve serait la réalisation d'une étude incluant des patients présentant une malocclusion et les randomiser dans deux groupes : traités et non traités. Ethiquement une telle étude n'est pas envisageable. Il faut donc se baser sur des preuves plus faibles. Toujours d'après O'Brien, en considérant les preuves disponibles, les traitements

orthodontiques semblent améliorer la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire des patients.

Finalement, l'amélioration esthétique et son impact psychosocial correspondent à un bénéfice significatif du traitement orthodontique et peuvent justifier celui-ci. Cependant, la preuve qu'une prise en charge orthodontique améliore la santé dentaire et les fonctions est moins évidente.

3. Attentes du patient

Il est important de cerner ce que les patients attendent réellement du traitement afin d'établir des objectifs en rapport avec leurs attentes.

Newton et Cunningham (68) expliquent que la réponse aux souhaits du patient est en relation avec sa satisfaction quant aux résultats du traitement. Comme le dit Baker : « la satisfaction ressentie par un patient suite à un service médical dépend de la réalisation ou non de ses désirs. Le but est de répondre à ses attentes avec une différence aussi petite que possible entre ses aspirations et son expérience vécue ».

Les patients sollicitent les orthodontistes pour plusieurs raisons, mais l'esthétique est la motivation première pour les parents comme pour les enfants (69) (70).

Selon Prabakaran *et al.* (71), les jeunes patients souhaitent entreprendre un traitement orthodontique afin d'améliorer l'alignement de leurs dents et ils sont principalement focalisés sur la notion d'esthétique. Pour leurs parents, l'esthétique se trouve au second plan, la prévention des besoins futurs en réalisant le traitement pendant l'adolescence semble plus importante et ils souhaitent tout simplement faire ce qu'il y a de mieux pour leurs enfants. Pour les enfants comme pour leurs parents, la santé dentaire et la fonction sont très peu évoquées.

D'après Trulsson *et al.* (72), les facteurs de motivation mis en évidence sont les normes sociales et la culture de la beauté du groupe social de référence du patient et

de la société en général. De plus, les influences externes (dentiste traitant, membres de la famille et camarades) jouent un rôle important dans la motivation des adolescents à débiter un traitement.

Une revue de la littérature de 2013 (70) met en avant que le principal facteur de motivation est l'esthétique. Les enfants mentionnent également l'encombrement, un surplomb important, une importante supraclusion, l'absence de dents et des malpositions du secteur antérieur maxillaire comme étant à l'origine de leur volonté de débiter un traitement.

Pabari *et al.* (55) montrent que la volonté d'obtenir des dents alignées et le souhait d'améliorer l'apparence du sourire sont les deux facteurs clés de motivation. La mastication n'est que la quatrième motivation pour entreprendre un traitement orthodontique.

Il faut noter que les demandes des patients ne reflètent pas forcément leurs besoins de traitement. Des patients conscients d'un encombrement ou de rotations au niveau du secteur incisif maxillaire, peuvent par exemple ne pas prendre en considération un important surplomb (7).

Newton et Cunningham (68) nous mettent en garde contre les patients atteints de dysmorphophobie. Ces derniers présentent des attentes surréalistes, irréalisables ou non nécessaires. Ils peuvent être extrêmement préoccupés et stressés par un défaut mineur voire inexistant. Il est important d'identifier ces patients, d'éviter tout traitement physique et d'envisager une évaluation de leur santé mentale.

Finalement, la place du sourire dans notre société actuelle, la sensibilisation à la santé dentaire du grand public, la disponibilité de dispositifs moins visibles (brackets en céramique, dispositifs linguaux ou traitements par gouttières) et le fait que les traitements orthodontiques sont devenus le symbole d'un certain statut social ont conduit à une augmentation de la demande en traitements orthodontiques notamment chez les adultes. Les femmes issues de catégories socio-économiques plus élevées sont plus motivées à entreprendre un traitement orthodontique (7).

II. Détermination des objectifs du traitement orthodontique

1. Normes

A. Approches artistiques et scientifiques

« L'étude de l'orthodontie est indissociablement liée à celle de l'art relatif aux visages humains », écrivait Angle en 1907 (73).

Les artistes ont en effet tenté d'apprécier, bien avant les scientifiques, la beauté faciale en formulant des lois pour représenter un corps et une face idéalement proportionnés (74).

En Egypte antique a été développé un système quantitatif complexe qui définit les proportions du corps humain en tant que canon. Un système de grilles simplifié était utilisé pour dessiner des figures idéales (75), (76). La tête est généralement représentée dans un bloc de douze carrés qui pourrait être le plus ancien précurseur du diagramme proportionnel Mesh conçu par Moorrees pour les analyses céphalométriques (75).

L'ensemble de l'art grec suit des règles de proportion. Ainsi, la tête et le corps des statues d'Aphrodite respectent la proportion d'or (74). Polyclète a défini le canon grec, le Doryphore, qui était accompagné d'un livre explicatif aujourd'hui perdu (77).

Les Romains ont également établi des lois en suivant l'exemple des Grecs. Par exemple, l'architecte romain Vitruve divise la face en trois parties par des lignes horizontales passant par les points trichion, glabelle, point sous-nasal et menton. Ces trois parties devraient être équivalentes verticalement pour obtenir une face esthétiquement plaisante (74). Ce concept est encore utilisé aujourd'hui en orthodontie et en chirurgie maxillo-faciale (78).

Durant la Renaissance, des peintres renommés ont proposé des lois pour établir les proportions idéales d'esthétique et d'harmonie (74).

Albrecht Dürer (79), dans ses quatre livres sur la proportion humaine, a pris de nombreuses mesures sur plusieurs centaines d'individus pour tenter de s'approcher de la moyenne du parfait canon de beauté. En utilisant des méthodes strictement géométriques, il a fourni une analyse proportionnelle des faces longues et étroites (leptoprosopes) et des faces courtes et larges (euryprosopes), dans un repère avec des lignes horizontales et verticales tracées selon la localisation de points et de caractéristiques faciaux (figure 3).

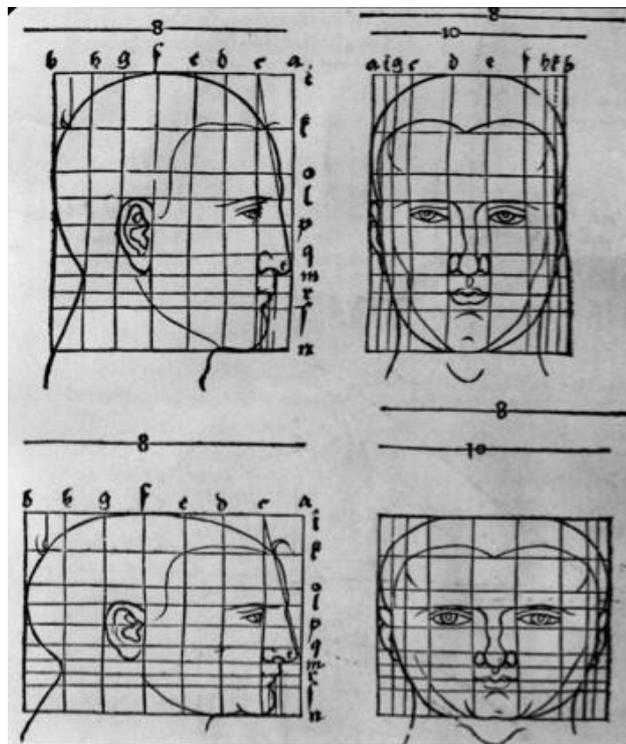


Figure 3. Dessins de Dürer (76).

Avec Léonard de Vinci, la beauté passe d'une problématique artistique à une approche scientifique. Sa réflexion sur les proportions du corps humain occupe de nombreuses pages de ses manuscrits et donne lieu à de multiples dessins (75) (80). Il a notamment décrit les proportions de la tête (81), par exemple la distance entre la ligne d'implantation capillaire et la ligne horizontale passant par le sommet de la tête est égale à la distance entre la ligne horizontale passant le point sous-nasal et celle passant par le bord libre de la lèvre supérieure (figure 4).

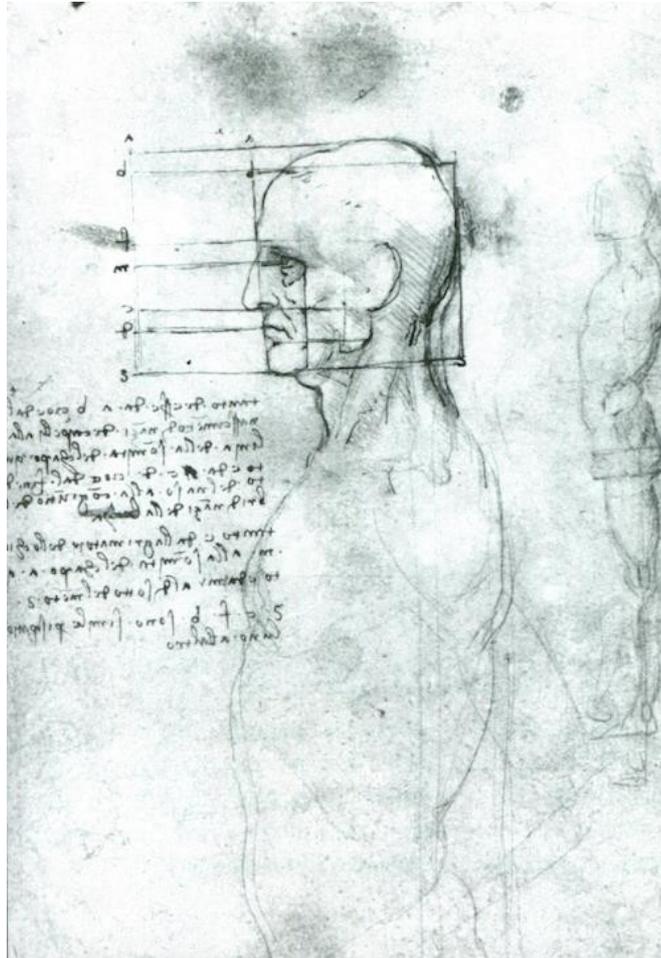


Figure 4. Les proportions de la tête selon Léonard de Vinci, 1490 (76).

La proportion d'or a été décrite initialement par Euclide, comme l'unique division d'une ligne (AB) en 2 parties (AC et CB) de telle manière qu' $AB / AC = AC / CB$ (82).

Au 12^{ème} siècle, Fibonacci définit la proportion d'or comme $\phi = 1,618\dots$ (82).

En 1982, Ricketts (83) est le premier à affirmer, en orthodontie, que l'analyse d'une belle face devrait être approchée mathématiquement et préconise le recours à la proportion d'or. Il observe des photos de modèles de magazines pour sélectionner des paires de distances représentant les proportions d'or au niveau de ces belles faces. Sur cette base, il réalise une étude en utilisant dix belles faces sur lesquelles il définit plusieurs proportions d'or. Ainsi sur la figure 5, le rapport entre la distance 6 (séparant la ligne horizontale passant par le stomion et celle passant par les canthi externes) et la distance 7 (séparant la ligne horizontale passant par le stomion et celle passant par le menton) est égale au nombre d'or ϕ .

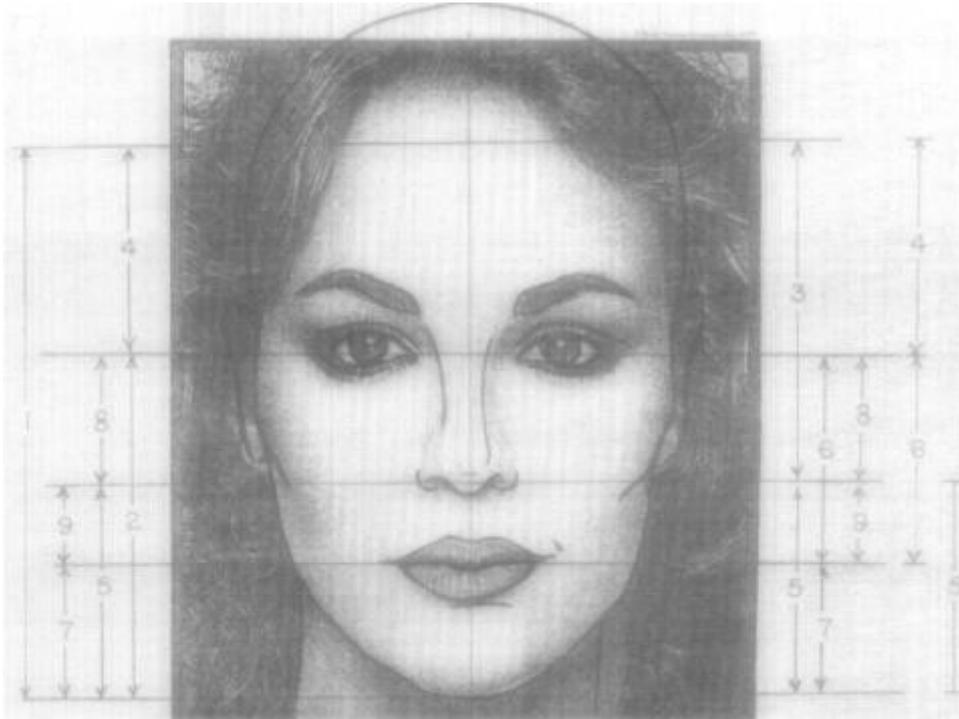


Figure 5. Représentation des proportions faciales décrites par Ricketts en 1982 (83).

B. Approche céphalométrique

a. Contexte

Les orthodontistes ont eux aussi tenté d'aborder l'esthétique sous un angle scientifique. L'avènement de la radiographie y a largement contribué, en particulier la téléradiographie de profil introduite aux USA et en Allemagne respectivement par Broadbent (84) et Hofrath (85) en 1931.

Afin d'obtenir des standards céphalométriques, il faut (86):

- définir les mesures que l'on souhaite réaliser
- définir un échantillon de référence
- déterminer une moyenne et un écart-type pour chacune des mesures retenues.

Il existe de nombreuses analyses céphalométriques, telles que l'analyse de Downs, l'analyse de Steiner, l'analyse de Tweed, l'analyse de Ricketts et bien d'autres.

b. Limites des analyses céphalométriques

Si les analyses céphalométriques constituent une aide précieuse au diagnostic, elles présentent néanmoins certaines limites (86) :

- il y a très peu d'informations concernant le processus de sélection des individus dans l'échantillon de référence
- les échantillons constitués ne sont pas représentatifs de toute une population
- les échantillons ne sont pas constitués d'individus en normocclusion
- le nombre d'individus inclus dans l'échantillon est souvent trop faible
- certains échantillons sont constitués d'individus dont l'esthétique a été jugée favorable par un seul auteur
- certains échantillons sont extraits d'une patientèle orthodontique dont on exploite les documents avant traitement ou après traitement
- les échantillons sont souvent exclusivement constitués d'individus caucasiens
- les articles princeps datent souvent des années 1950
- ces analyses céphalométriques portent sur l'évaluation de patients vus de profil et non de face
- il n'est pas fait mention de beauté dans les critères de sélection des articles princeps
- le respect des normes céphalométriques ne constitue pas un gage de beauté.

Ces critiques peuvent être illustrées par quelques exemples :

- Downs a travaillé sur une population de seulement 20 personnes, ce qui affaiblit sévèrement ses valeurs standards proposées (87)
- l'angle Z de Merrifield a été déterminé sur un échantillon constitué de 40 cas non traités considérés idéaux par Tweed, 40 cas en début de contention, traités et considérés idéaux par Tweed et 40 cas en début de contention, traités et considérés idéaux par Merrifield ; leur âge est inconnu et le choix des sujets est subjectif (88), (86)
- Ricketts, utilise un échantillon de 1000 cas consécutifs avec des problèmes orthodontiques « usuels » ; le choix des sujets est à nouveau subjectif (89).

Oh *et al.* (90) ont réalisé une étude de perception visant à objectiver l'apport de la céphalométrie dans l'évaluation de l'attrait facial. De manière générale, les corrélations entre les mesures céphalométriques et l'évaluation de l'attrait facial sont moins importantes que prévu. En effet, la part d'information du score de l'esthétique faciale expliquée par les mesures céphalométriques ne représenterait que 37 à 41%. En d'autres termes, 59 à 63% du score de l'esthétique faciale relèveraient d'informations autres que celles fournies par les mesures céphalométriques de profil. Certaines mesures prétendues fortement associées à l'attrait facial, ne le seraient pas. C'est le cas notamment de :

- l'angle entre l'incisive mandibulaire et le plan mandibulaire
- le pourcentage de l'étage inférieur de la face
- l'estimation du Wits.

D'après cette étude, ce sont les mesures définies par les points au niveau des tissus mous qui apportent le plus d'informations par rapport à l'esthétique faciale.

2. Approche contemporaine

A. Changement de paradigme : des tissus durs aux tissus mous

Comme le rappellent Nanda et Ghosh (91), l'introduction de la céphalométrie a focalisé l'attention des praticiens sur les tissus durs de la face. De plus, les analyses céphalométriques ne contiennent généralement que peu de références aux tissus mous. De nombreux orthodontistes ont suivi l'hypothèse selon laquelle l'équilibre des structures squelettiques et dentaires induit celui des lignes faciales. Or, il a été prouvé que le fait de s'attacher à des normes des tissus durs n'aboutit pas forcément à un équilibre facial. En effet, l'épaisseur des téguments faciaux varie d'un individu à l'autre et n'est pas forcément dépendante des structures dento-squelettiques.

En outre, les structures squelettiques ne sont pas accessibles aux patients, alors qu'ils voient directement les tissus mous. Aussi a eu lieu un changement de paradigme qui consiste en une focalisation sur l'équilibre des tissus mous plus que

sur celui des tissus durs. La perspective a changé, mettant en avant des structures visibles et directement appréciables par les patients.

B. Avènement de l'orthodontie fondée sur la preuve

L'orthodontie basée sur les preuves repose sur trois piliers (1) :

- le recours à la meilleure preuve disponible dans la littérature scientifique
- l'expertise clinique du praticien
- les attentes des patients.

Le but ultime est d'optimiser le bénéfice du traitement pour le patient (2).

La poursuite de cet objectif est sous-tendue par une implication des patients dans les travaux de recherche récents : des études de perception esthétique et des études de perception du traitement ont vu le jour. On parle de recherche centrée sur le patient. Les études de perception esthétique permettent de définir ce que les patients perçoivent et considèrent comme plaisant.

Les études de perception du traitement s'intéressent au ressenti des patients vis-à-vis de différentes modalités thérapeutiques.

Dans cette perspective, O'Brien (92) alerte sur le fait que la recherche orthodontique classique ne reflète pas suffisamment l'avis du patient, voire ne le prend pas en compte du tout. En 2005, il relève les résultats mesurés dans les articles parus dans quatre journaux (American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Journal of Orthodontics, European Journal of Orthodontics et Angle Orthodontist) entre 2003 et 2004. Seulement 5% des articles publiés utilisent des mesures pertinentes pour les patients. Les résultats les plus souvent présentés sont les changements squelettiques et dentaires mesurés à l'aide de différents types d'analyses céphalométriques et d'indices occlusaux.

En 2014, Tsihklaki et O'Brien (93) réalisent une revue des essais cliniques randomisés des cinq années précédentes afin d'identifier les résultats mesurés. 63% de ces études rapportent des changements morphologiques qui ne reflètent pas

forcément les attentes des patients. Seules 32% des études s'intéressent aux effets indésirables des traitements, 9% à la qualité de vie des patients et 8% à des aspects fonctionnels.

O'Brien (92) cite l'exemple de la mesure de l'angle ANB : les patients n'en ont pas connaissance et sont plus concernés par un encombrement ou une proalvéolie maxillaire. De plus, il semble logique qu'un patient porte plus d'importance à la durée du traitement, à sa pénibilité et à la douleur ressentie qu'à la position de l'incisive inférieure ou l'indice PAR (Peer Assessment Rating) mesurés par le praticien. C'est pourquoi, il semble raisonnable de prendre en compte des mesures reflétant les valeurs qui importent aux patients.

C. Etudes de perception esthétique : apport de la recherche centrée sur le patient dans la définition des objectifs de traitement

Les études de perception se concentrent sur la perception du caractère attractif d'un visage ou d'un sourire, par un groupe social homogène et représentatif.

Ce type d'étude permet :

- de définir les objectifs de traitement en cernant ce qui compte réellement pour les patients et ce qu'ils considèrent comme esthétique
- de savoir ce que les patients distinguent, perçoivent et ce à quoi ils accordent de l'importance.

La profession peut donc intégrer l'avis du patient, en prenant en compte les résultats des études de perception dans la définition des objectifs de traitement.

Un exemple d'utilisation des études de perception dans la définition des objectifs de traitement concerne la prise en charge des agénésies d'incisives latérales. L'équipe de Kokich (94) est plus en faveur du remplacement prothétique, notamment implantaire, alors que Zachrisson et son équipe (95) sont plus en faveur d'une fermeture de l'espace avec substitution de la canine en incisive latérale. Pour justifier cela, Zachrisson utilise une étude de perception esthétique montrant que d'un point

de vue esthétique, un groupe d'évaluateurs dits profanes car n'exerçant pas la profession d'orthodontiste ou de chirurgien-dentiste préfère la fermeture d'espace avec substitution de la canine en incisive latérale (96).

a. Principe des études de perception

Un article représentatif d'une telle approche, est traditionnellement bâti selon le modèle suivant (86) :

- tout d'abord l'énoncé d'une problématique spécifique avec la formulation d'une ou de plusieurs hypothèses nulles
- la constitution d'un ou de plusieurs jurys
- puis la soumission aux jurés de documents d'évaluation
- ensuite le jugement à proprement parler ou l'évaluation chiffrée de ces documents qui est le plus souvent réalisée à l'aide d'une échelle visuelle analogique
- vient alors le traitement statistique des données recueillies
- et enfin l'exploitation des résultats et la discussion.

b. Documents d'évaluation

i. Echantillons

Trois types d'échantillons peuvent être envisagés.

Echantillon réel

Il est utilisé lorsqu'une pathologie, une variation anatomique ou une évolution thérapeutique est étudiée. Ce sont des documents de patients atteints de cette pathologie ou ayant effectivement profité de la thérapeutique étudiée qui sont utilisés (97). Shelly *et al.* (98) exploitent par exemple un échantillon réel afin d'étudier les changements esthétiques liés à une chirurgie d'avancée mandibulaire.

Echantillon composite

Il s'agit d'un stéréotype créé par fusion d'une série de portraits de patients présentant une typologie voisine. Cette méthode mise au point par Galton en 1878 est bien facilitée aujourd'hui avec les photographies numériques (97). L'image ci-dessous (figure 6) a été créée en fusionnant les portraits en vue de face de 1000 habitantes de la ville de Haverhill-Suffolk.



Figure 6. Image composite créée en fusionnant les photographies de mille femmes de la ville de Haverhill-Suffolk (79).

Echantillon virtuel

Il s'agit de documents de sujets ayant des visages normo-morphiques, déformés par des techniques de « morphing ». Elles permettent de simuler la dysmorphie, son traitement, ou une altération anatomique (97). Kokich *et al.* (99), (100) utilisent par exemple le logiciel Adobe Photoshop dans leurs études pour altérer des photos de sourire.

ii. Nature des documents

Documents en vue de profil

Les orthodontistes, très influencés par les documents radiologiques qu'ils manipulent, ont longtemps privilégié l'observation du profil (97). Les publications font alors référence à « l'esthétique du profil ».

Deux types de documents en vue de profil peuvent être employés.

Les photographies

Elles sont par exemple exploitées par Abu Arqoub et Al-Khateeb (101) dans leur étude sur la perception de l'attrait de profil de différentes proportions antéro - postérieures et verticales.

Les silhouettes

Elles sont par exemple utilisées par Foster (102) afin de déterminer les préférences de position labiale dans le profil.

Documents en vue de face

Dans la vie sociale, la séduction d'un visage s'apprécie surtout de face. Plus de la moitié des individus (57%) ne peuvent caractériser leur propre profil (103) et les profanes ne sont pas conscients de leur profil (104).

Deux types de documents en vue de face peuvent être employés.

Le portrait en vue de face

Il est exploité moins fréquemment. Moore *et al.* (105) l'utilisent dans leur étude sur les couloirs vestibulaires et l'esthétique du sourire.

La vue dento-labiale de face (sourire)

Elle est utilisée lorsque les dents ou les lèvres sont plus particulièrement étudiées et qu'il est intéressant de cadrer la photographie sur la zone considérée de manière à éliminer l'influence perturbante du reste du visage. Elle a par exemple été employée dans une étude de Parekh *et al.* (106) évaluant l'attrait de l'arc du sourire et des couloirs vestibulaires.

Vidéos

Aujourd'hui il est possible d'utiliser des documents animés pour juger un sourire. Cependant, ceci nécessite un équipement technique particulier et est plus chronophage pour les réalisateurs et les juges. Lin *et al.* (107) ont par exemple exploité des vidéos afin d'apprécier l'esthétique des sourires.

Documents tridimensionnels

Ils permettent des reconstructions tridimensionnelles de l'enveloppe cutanée de la face, dans un but d'appréciation esthétique. McAvinchey *et al.* (108) utilisent par exemple ce type de documents dans leur étude sur la perception de l'asymétrie faciale.

c. Facteurs intrinsèques

Ces facteurs sont susceptibles d'influencer la perception des patients et donc les objectifs de traitements.

i. Sexe des jurés

La perception esthétique varie entre les femmes et les hommes. Geron et Wasserstein (109) montrent par exemple que les femmes sont plus tolérantes à un sourire gingival que les hommes. Anderson *et al.* (110) concluent que les hommes sont moins critiques que les femmes lorsqu'ils évaluent des sourires féminins.

ii. Age des jurés

Généralement l'âge est un facteur non significatif dans la plupart des études (86). Mais certains auteurs notent une différence, par exemple Rodrigues *et al.* (111) démontrent que les jeunes jurés sont plus critiques face à un diastème inter-incisif.

iii. Origine ethnique

L'origine ethnique des jurés est un élément influençant l'évaluation de l'esthétique. Tung et Kiyak (112) ont par exemple démontré que parmi des enfants de 10 ans de la région de Seattle, les enfants issus des minorités sont moins critiques que leurs camarades de classe d'origine caucasienne. Selon Mejia-Maidl *et al.* (113) les profanes américains d'origine mexicaine préféreraient les profils moins pleins que leurs homologues d'origine caucasienne.

iv. Milieu socio-économique / éducation

Les personnes issues de milieux sociaux aisés et ayant un niveau d'éducation supérieur sont plus critiques que celles issues d'un milieu socio-économique défavorisé et ayant un niveau d'éducation moins important (114) (115).

v. Profession

Les orthodontistes, les chirurgiens-dentistes et les profanes ont des perceptions différentes de l'esthétique du sourire (116). Les orthodontistes sont généralement plus critiques que les chirurgiens-dentistes, qui eux-mêmes détectent plus tôt les altérations d'un sourire que les profanes (100) (99). Pourtant, il semble légitime de supposer que c'est la perception des profanes qui est la plus proche de celle des patients.

vi. Influence des médias

Les médias (télévision, cinéma, magazines) jouent un rôle négatif sur l'image de soi (97). En effet, le fait d'exposer une femme à des images féminines des médias entraîne une insatisfaction de l'image de son propre corps (117). De plus, exposer des femmes à des images de personnes du même sexe prétendues idéales, réduit immédiatement et significativement la satisfaction de ces dernières par rapport à leur visage (118).

vii. Epoque

Les standards esthétiques évoluent selon l'époque. Les photographies de profil de femmes publiées dans les plus grands magazines de mode du XX^{ème} siècle ont évolué vers des profils plus pleins avec des prochéillies grandissantes (119) (120). Le profil masculin idéal a également changé significativement avec une tendance à une projection accrue des lèvres vers l'avant (121).

d. Caractéristiques esthétiques évaluées

i. Macro-esthétique

Cette partie regroupe les caractéristiques des proportions faciales dans les trois plans de l'espace (35).

Moyenne et symétrie

Des points de référence peuvent être placés sur les photographies du visage afin d'apprécier la symétrie ainsi que certaines distances caractéristiques pour lesquelles une moyenne peut être établie. La moyenne et la symétrie modifient la perception d'un visage (122). Selon Komori *et al.* (123), les visages d'hommes symétriques et moyens sont plus attractifs, sans différence entre l'apport de la symétrie ou de la moyenne. Chez les femmes, l'asymétrie ne modifie pas l'évaluation de l'attrait facial alors que les visages sortant de la moyenne sont affectés négativement. Mais la part de l'attractivité expliquée par ces deux variables, que ce soit chez les hommes ou chez les femmes, est très faible. Baudoin démontre que la moyenne et la symétrie influencent l'attrait facial des femmes, mais le facteur principal semble tout de même être la moyenne (124).

Il semble pertinent de quantifier les seuils de variation de moyenne et de symétrie perçus par les patients. La correction de variations en-deçà du seuil de perception pose la question du surtraitement. McAvinchey *et al.* (108) ont utilisé des images tridimensionnelles pour étudier la perception de l'asymétrie faciale. Les résultats montrent que c'est le degré d'asymétrie qui influence la perception, mais également le type d'évaluateur. En effet, les profanes et les orthodontistes considèrent respectivement comme « normal » une déviation du point menton de 5,6 +/- 2,7 mm et 3,6 +/- 1,5 mm. De plus, ils considèrent respectivement une déviation du menton de 11,8 +/- 4,0 mm et 9,7 +/- 3,0 mm comme pouvant bénéficier d'une chirurgie orthognathique.

Profil

Les préférences de profils par les patients ont amplement été étudiées et peut-être à tort, car les patients ont peu conscience de leur profil. C'est à leur représentation de face, leur reflet dans le miroir, qu'ils sont le plus attachés (104), (103).

Profil général

Hall *et al.* (125) démontrent que les orthodontistes et les profanes caucasiens ou afro-américains préfèrent les profils plus convexes qu'ils soient mesurés par l'angle Z ou par le point A par rapport à la ligne Na-Pog osseux, pour les profils afro-américains et caucasiens.

Une étude a comparé des profils masculins et féminins altérés numériquement afin de faire varier le rapport hauteur faciale inférieure / hauteur faciale totale à 47, 55 et 63% et de changer les rapports antéro-postérieurs en avançant ou en reculant le maxillaire ou la mandibule de 4 mm. Les profils masculins en classe I avec une hauteur faciale inférieure normale et les profils féminins en classe I avec une hauteur faciale inférieure réduite sont les plus attractifs. A l'inverse, pour les hommes et pour les femmes, les profils les moins attractifs sont ceux en classe II avec une augmentation de la hauteur faciale inférieure. Pour les profils présentant une hauteur faciale inférieure réduite, les individus en classe II sont moins attractifs que ceux en classe III (101).

Profil sous-nasal

Selon l'étude de Farrow *et al.* (126), le profil préféré de tous les évaluateurs confondus (profanes caucasiens ou afro-américains, chirurgiens-dentistes et orthodontistes) est le profil présentant le point le plus antérieur de la lèvre supérieure de 3,1 à 6 mm en avant de la perpendiculaire au plan de Francfort passant par la Glabelle. Il est intéressant de noter que ce profil est plus protrusif qu'indiqué par les standards des analyses de Ricketts et Steiner pour les Caucasiens. De plus, les Afro-Américains préfèrent des profils plus droits que ce qui a été mesuré comme « normal » pour leur ethnie. Cette étude nous invite à relativiser les normes céphalométriques et les moyennes utilisées en fonction de l'origine ethnique du patient.

D'après Hier *et al.* (127), les femmes préfèrent des lèvres plus antérieures que les hommes, que ce soit pour des sujets masculins ou féminins. Les juges non traités

orthodontiquement préfèrent une position plus antérieure des lèvres que les juges traités orthodontiquement. A nouveau les hommes et les femmes préfèrent une position labiale plus antérieure que dans les standards de Ricketts.

Caractéristiques

D'après Baudouin *et al.* (124), la taille de certaines caractéristiques peut avoir une influence sur l'attractivité du visage. En effet, la largeur des yeux, l'épaisseur des lèvres, la proéminence et la hauteur des pommettes, peuvent être corrélées positivement et significativement avec l'attractivité. A l'inverse, l'épaisseur des sourcils, la largeur et l'aire du nez et du menton sont corrélées négativement et significativement avec l'attractivité d'un visage.

Nombre d'or

Concernant le nombre d'or évoqué précédemment, une équipe des Pays-Bas a analysé les relations suggérées par Ricketts entre l'esthétique faciale et les proportions d'or chez les adolescents caucasiens (82). Les résultats montrent que seulement 4 des 19 proportions suggérées ont une corrélation négative statistiquement significative avec les scores esthétiques. Ceci démontre que les faces « belles » présentent moins de déviations des proportions d'or que les faces « moins belles ». Mais prises ensemble ces variables n'expliquent que 16% de la variance. L'utilisation des proportions d'or dans la réalisation d'un diagnostic ou dans la fixation des objectifs de traitement en orthodontie peut donc être remise en cause.

ii. Mini-esthétique

Les caractéristiques des relations entre les dents, les gencives et les lèvres, sont regroupées sous la dénomination « mini-esthétique » (35).

Hauteur de la ligne du sourire

En 2006, Kokich *et al.* (100) montrent qu'une exposition gingivale de 1 à 2 mm n'est pas considérée comme inesthétique par les patients.

L'étude de Ker *et al.* (128), basée sur un jury exclusivement composé de profanes propose une valeur idéale d'exposition gingivale de 2 mm, mais la fourchette d'acceptabilité va de -2 mm à +6 mm.

Couloirs vestibulaires

Les couloirs vestibulaires sont représentés par la distance qui sépare, dans le plan frontal, les faces vestibulaires des dents postérieures des commissures labiales. Plus les couloirs vestibulaires sont importants, moins les sourires sont jugés attractifs (105) (106). Ker *et al.* (128) trouvent une valeur idéale de 16%, avec une fourchette d'acceptabilité de 8 à 22%. Ces résultats suggèrent que la présence de couloirs vestibulaires importants doit être prise en compte lors de l'établissement des objectifs de traitement au point que pour McNamara une indication d'expansion maxillaire est « l'élargissement du sourire » lorsque les couloirs vestibulaires sont trop larges (31).

Zange *et al.* (129) concluent que les patients ne différencient les couloirs vestibulaires qu'à partir de 28%, alors que les orthodontistes les distinguent à partir de 15%. Les résultats de cette étude suggèrent au contraire que la présence ou l'absence de couloirs vestibulaires a peu d'influence sur l'esthétique du sourire ; leur modification orthodontique serait donc peu justifiée.

Arc du sourire

L'arc du sourire correspond à la ligne qui relie les bords libres et les cuspides des dents antérieures maxillaires (130). Idéalement, cette ligne suit la courbure de la lèvre inférieure ; l'arc est alors dit « consonant » (130), (131). L'étude de Parekh *et al.* (106) révèle que les profanes préfèrent significativement les arcs du sourire idéaux et exagérément convexes par rapport aux arcs du sourire plats qui sont malheureusement fréquemment observés en fin de traitement orthodontique. Ker *et al.* (128) soulignent que les profanes préfèrent des arcs du sourire consonants, mais qu'un sourire avec une courbe minimale est également accepté.

iii. Micro-esthétique

Le terme micro-esthétique regroupe les relations des dents entre elles (35).

Formes des dents

La forme des incisives semble être un élément clé dans la détermination de l'esthétique du sourire contrairement à la forme des canines (110) (132).

Selon Anderson *et al.* (110), les orthodontistes préfèrent les incisives arrondies ou

carrées-arrondies pour les sujets féminins, les dentistes préfèrent les incisives arrondies et les profanes n'ont pas de préférence. Pour les sujets masculins, tous les évaluateurs préfèrent les incisives carrées-arrondies. Selon Heravi *et al.* (132) les évaluateurs préfèrent dans l'ordre : les incisives arrondies, puis les incisives carrées-arrondies et enfin les incisives carrées.

Ces informations précieuses poussent les praticiens à veiller à ne pas transformer les dents arrondies en dents carrées lorsqu'ils réalisent une réduction amélaire proximale.

Longueurs coronaires

Niveau des collets gingivaux

Kokich *et al.* (99) affirment qu'une modification de 2 mm de la hauteur coronaire idéale est nécessaire pour que l'esthétique du sourire soit affectée selon les profanes. L'étude de Ker *et al.* (128) confirme cette valeur.

En 2006, Kokich *et al.* (100) font varier le niveau gingival d'une seule incisive centrale. Les orthodontistes sont plus critiques et discernent une différence de 0,5 mm de hauteur, alors que les dentistes et les profanes ne distinguent qu'une différence de 1,5 à 2,0 mm. Ces résultats sont confirmés dans l'étude de Pinho *et al.* (116).

Ici encore la correction d'une différence de niveau gingival de 1,5 mm par chirurgie parodontale ou ingression orthodontique suivie d'une restauration au composite pose la question du surtraitement. Une telle procédure semble en revanche justifiée si la différence de niveaux des collets constitue une doléance du patient.

Niveau des bords incisifs

Selon l'étude de Ker *et al.* (128) les patients accepteraient une marche entre le bord libre des incisives centrales et celui des incisives latérales, supérieure à la valeur recommandée de 0,5 mm. Ceci permet d'augmenter facilement la convexité de l'arc du sourire.

Pour les profanes, les sourires les plus esthétiques sont les sourires symétriques, ou avec une asymétrie de 0,5 ou de 1 mm au niveau des incisives latérales et les sourires les moins esthétiques sont les sourires avec une asymétrie de 1 ou 1,5 mm au niveau des incisives centrales. Pour les orthodontistes, les sourires les plus esthétiques sont les sourires symétriques ou avec une asymétrie de 0,5 mm des

incisives centrales et les sourires les moins esthétiques sont les sourires avec une asymétrie d'1,5 mm au niveau des incisives centrales (133).

Largeur coronaire

Un rétrécissement de 4 mm de la largeur des incisives latérales par rapport à leur largeur idéale est nécessaire pour que les profanes notent le sourire comme moins attractif, dans l'étude de Kokich *et al.* en 1999 (99).

Dans l'étude de 2006, les profanes remarquent une différence de largeur coronaire entre les deux incisives latérales à partir de 2 mm, alors que pour une variation symétrique, 4 mm de réduction sont nécessaires. (100)

En l'absence de demande spécifique du patient, il faut donc encore se demander si la correction systématique d'une diminution unilatérale de la largeur des incisives latérales de moins de 2 mm ou une diminution symétrique de moins de 4 mm est indiquée.

Position de la médiane incisive

Selon l'étude de Kokich *et al.* (99), les patients ne détectent pas une déviation de la médiane dentaire maxillaire de 4 mm par rapport à sa position idéale.

Cependant, l'étude de Ker *et al.* (128), montre que la valeur maximale acceptable moyenne est de 2,9 mm, et qu'un tiers des participants accepte une déviation de 4,3 mm. Ces résultats sont proches de ceux de Zhang *et al.* en 2010 (134).

Concordance des médianes maxillaires et mandibulaires

Les patients accepteraient une déviation de la médiane mandibulaire de 2,1 mm par rapport à la médiane maxillaire. Un tiers des évaluateurs accepte une déviation allant jusqu'à 2,9 mm, ce qui correspond à une déviation de l'ordre de la moitié de la largeur d'une incisive mandibulaire centrale (128).

Selon une autre étude, seulement 56% des profanes ont perçu une non concordance des milieux de 2 mm (116).

Inclinaison du plan incisif

L'orientation du plan d'occlusion antérieur semble très importante car une variation de deux degrés est détectée par les patients (109).

Présence de diastèmes

Kokich *et al.* (100) montrent que les profanes acceptent un diastème médian allant jusqu'à 2 mm. Ces résultats sont contradictoires avec ceux de l'étude de Rodrigues *et al.* (111), dans laquelle un diastème d'1 mm n'est pas toléré par les patients. Il semblerait justifié de se fixer comme objectif de fermer tout diastème médian. Cependant cette caractéristique est personnelle et il semble raisonnable de laisser le patient guider le praticien dans le choix de la fermeture d'un tel diastème.

Recouvrement

Le recouvrement perçu comme idéal est de 2 mm, mais les patients tolèrent un maximum de 5,7 mm de recouvrement et un minimum de 0,4 mm (128). Ce résultat montre que les patients ont une tolérance importante concernant le recouvrement.

Nombre d'or

D'après les proportions d'or, lorsque l'on regarde un sourire de face, les proportions des dents les unes par rapport aux autres dans le plan frontal devraient être de 62% (35) (135). La largeur de l'incisive latérale correspondrait par exemple à 62% de la largeur de l'incisive centrale. L'étude de Wolfart *et al.* (136) montre que des proportions de 50 à 74% sont les plus esthétiques pour les profanes. La valeur de 62% est située au milieu de cet intervalle.

e. Différence de perception entre praticien et patients

Bonetti *et al.* (104) démontrent que les patients ne sont pas conscients de leur profil alors qu'ils le sont de leur image de face. De plus, l'exposition à une photo de leur profil en pré-traitement influence la perception de leur propre attrait dento-facial et leur enthousiasme pour le traitement.

Les orthodontistes observent consciencieusement les profils de leurs patients ; le praticien peut souhaiter modifier ce profil alors que le patient n'y porte pas attention.

Il a été montré dans de nombreuses études de perception dont celles de Kokich *et al.* (99) (100), que les orthodontistes sont plus critiques et sensibles aux dysharmonies esthétiques que les chirurgiens-dentistes et les profanes.

L'étude de Mcketa *et al.* (2) compare la perception des patients des résultats esthétiques et fonctionnels de leur propre traitement à celle des praticiens. Avant le traitement, les patients ont une perception moins favorable de leur esthétique dentaire et de leur fonction que les orthodontistes. Les scores finaux montrent qu'ils perçoivent les résultats de leur traitement significativement plus favorablement que les orthodontistes. Finalement, la différence de perception entre la situation pré-traitement et la situation post-traitement est bien plus importante pour les patients que pour les orthodontistes.

Les patients étant moins exigeants, il faut reconnaître que leurs objectifs sont différents de ceux des praticiens. Il existe un véritable intérêt dans la recherche clinique centrée sur le patient pour essayer de comprendre ce que les patients perçoivent, et ce qui compte vraiment pour eux, avant de définir les objectifs de traitement.

f. Perspectives de recherche

Pour aller plus loin, il semblerait pertinent de standardiser les protocoles de recherche.

En effet, la situation actuelle pose plusieurs problèmes.

- Les résultats mesurés importent plus au praticien qu'au patient. Des résultats pertinents pour le patient risquent alors de ne pas être évalués, et des traitements ne seront pas jugés à leur juste valeur.
- Les résultats non standardisés ne sont pas comparables. Aussi il est difficile de les inclure dans des revues systématiques permettant de combiner les données de différentes études afin de réaliser la synthèse des preuves et de comparer des ensembles de données.

Fréquemment, le temps et les ressources investis dans les recherches sont donc gâchés (137).

Pour répondre à ces problèmes, différentes initiatives ont vu le jour.

Le développement de COS (*core outcomes sets*)

Il s'agit d'un ensemble de résultats standardisés et acceptés. Dans toutes les études examinant l'efficacité des interventions, les COS seraient un minimum à mesurer. Ceci permettrait d'éliminer les problèmes liés à l'hétérogénéité des résultats. Leur utilisation permettrait de mesurer des données pertinentes pour les praticiens ainsi que pour les patients, ce qui améliorerait la qualité des essais cliniques randomisés et *a fortiori* des revues systématiques.

Actuellement il n'y a pas de COS disponibles pour la recherche en orthodontie et ils ne sont qu'à leurs prémices en odontologie (93).

La *COMET Initiative (Core Outcome Measures in Effectiveness Trials)* réunit des chercheurs intéressés au développement et à l'application des COS (138).

Le développement de *Standard Sets of outcomes* par l'ICHOM

L'ICHOM (*International Consortium for Health Outcomes Measurement*) est une organisation non lucrative. Son but est de transformer le système de santé mondial en mesurant et en rapportant de manière standardisée des résultats pertinents pour les patients (139).

L'ICHOM est composé de praticiens, de chercheurs et de patients. Leur objectif est de définir des consensus de résultats (« *Standard Sets of outcomes* ») par filière médicale. Ces derniers n'existent pas en orthodontie. Cependant, ils sont disponibles pour les patients atteints de fentes labiales et palatines : les *ICHOM Standards Set for Cleft Lip and Palate*. L'ICHOM conseille vivement de mesurer ces résultats lors des recherches pour améliorer la vie des patients.

Pour Cunningham (140), le futur de la recherche comprend :

- l'inclusion des patients en tant que membres actifs de l'équipe de recherche de façon routinière
- la poursuite du développement de questionnaires centrés sur les patients, spécifiques à l'orthodontie
- l'établissement d'un COS pour la recherche en orthodontie.

III. Choix de la modalité thérapeutique

Les objectifs étant définis en ayant pris en considération les attentes des patients, le praticien peut être amené à proposer plusieurs alternatives thérapeutiques ayant chacune un rapport coût-bénéfice spécifique. Le coût du traitement n'est pas seulement financier, il comprend également les risques biologiques inhérents au traitement (décalcifications, résorptions, caries, gingivites), mais aussi l'impact du traitement sur la qualité de vie du patient, en particulier l'inconfort, la douleur, la fréquence et la durée des rendez-vous. Il est important de prendre en considération l'effectivité et l'efficacité de chaque option (141).

1. Etudes de perception du traitement : apport de la recherche centrée sur le patient dans le choix thérapeutique

Ce type d'études permet de :

- déterminer quelles approches sont les plus efficaces en prenant en compte l'avis des patients
- prendre une décision thérapeutique avec le patient en lui ayant fourni toutes les informations nécessaires concernant le coût et le bénéfice des différentes alternatives thérapeutiques
- le préparer à ce qu'il va ressentir et anticiper différents problèmes pendant le traitement.

Par exemple, une occlusion inversée antérieure en denture mixte peut être corrigée avec succès avec un dispositif fixe ou avec un dispositif amovible, et cela avec la même stabilité à deux ans (142). Wiedel et Bondemark ont étudié la douleur, l'inconfort et les troubles articulaires chez les enfants portant un appareil fixe ou amovible visant à corriger une occlusion inversée antérieure (143). Ils montrent que l'appareil fixe provoque plus de douleur les deux premiers jours suivant sa mise en place et qu'il entraîne plus de difficultés lors de l'alimentation. Cependant, les

appareils amovibles ont plus d'effets indésirables à l'école, lors des loisirs et pendant l'élocution. Bien que ces différences soient statistiquement significatives, les niveaux de douleur et d'inconfort restent faibles à modérés et la pertinence clinique de ces différences est faible.

Les appareils orthodontiques sont des objets étrangers insérés dans une aire sensible physiquement et psychologiquement, la qualité de vie en est donc affectée (144) (145). En effet, une semaine après l'insertion du dispositif dans la bouche des patients, la qualité de vie est au plus bas en raison de la combinaison de la douleur physique, de l'inconfort psychologique et de l'incapacité physique qui sont à leurs plus hauts niveaux (145). Cependant, une étude révèle que les traitements orthodontiques fixes compromettent moins le bien-être émotionnel, le bien-être social et la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire globale, que ce à quoi s'attendaient les patients avant le traitement (134). Ce type de résultat est indispensable pour pouvoir informer et rassurer les patients par rapport à leurs appréhensions concernant le port d'un dispositif orthodontique.

L'inconfort peut se matérialiser sous plusieurs formes et les faits les plus souvent relevés par les patients sont les suivants :

- des douleurs (145)
- une gêne (145)
- des contraintes orales (146)
- des mobilités dentaires (147)
- un inconfort lors de l'alimentation, une altération du goût et une alimentation insatisfaisante (145) (147)
- des modifications de l'élocution et de la déglutition (146) (147).

L'inconfort et la douleur ressentis par les patients pendant le traitement sont des réponses individuelles et subjectives. Différents facteurs les influencent : le type d'appareil, la force appliquée, les précédentes expériences douloureuses et émotionnelles du patient, son seuil de douleur individuel, sa culture, son état cognitif, son environnement, son âge, son sexe et le stress (147) (148).

A. Durée de l'inconfort

Stewart *et al.* (149) sont en 1997 des précurseurs dans l'évaluation du ressenti des patients orthodontiques. De manière générale, la plupart des aspects négatifs régressent après 4 à 7 jours, à l'exception du flux salivaire qui semble être légèrement affecté de manière permanente. Serogl *et al.* (146) confirment la durée de l'adaptation à la douleur et à l'inconfort.

Après 6 mois de port, seulement 16% environ des participants relatent un inconfort dû au dispositif fixe qui exerce une influence négative sur leur qualité de vie.

La douleur ressentie durant le traitement orthodontique fixe n'est pas constante, elle augmente durant les 4 à 24 premières heures après l'activation du dispositif, mais disparaît après sept jours (147). Ces résultats permettent d'affirmer aux patients que la douleur n'est pas persistante durant toute la durée du traitement orthodontique.

B. Inconfort selon le type de dispositif

La mise en place de séparateurs est douloureuse pour quasiment tous les patients (148). Il n'y a pas de différence statistiquement significative par rapport à l'inconfort et la douleur entre les séparateurs élastomériques et les ressorts. La douleur est la plus importante à deux jours et disparaît quasiment totalement à cinq jours. Environ 50% des patients changent leurs habitudes alimentaires et prennent des antalgiques suite à la mise en place de séparateurs (150).

Il est également utile de connaître la différence de douleur provoquée par différents arcs. La douleur initiale est perçue deux heures après la mise en place de l'arc, qu'il s'agisse d'arc en nickel-titane (NiTi) 0.014 ou 0.016 inch (151). Il n'y a pas de différence statistiquement significative par rapport à l'intensité de la douleur ressentie par les patients pendant le nivellement initial entre trois types de NiTi 0.014 inch (superélastique, thermoélastique, conventionnel) (152).

Il est nécessaire de pouvoir comparer la douleur engendrée par différents dispositifs lors du choix thérapeutique. Ces études permettent également de dire aux patients si un dispositif sera plus douloureux qu'un appareil porté lors d'une précédente phase thérapeutique.

D'après Stewart *et al.* (149), les appareils amovibles sont moins inconfortables initialement que les dispositifs fixes, mais ils perturbent encore la parole et la déglutition après plusieurs mois de port. Sergl *et al.* (146) montrent que la sévérité de la douleur et de l'inconfort ressentie par les porteurs d'appareils fixes ou fonctionnels est significativement plus importante que pour les porteurs de plaques amovibles.

Lors de la première semaine de traitement, les patients traités par Invisalign® rapportent moins de douleurs et moins d'impact négatif sur leur qualité de vie que les patients traités avec des appareils fixes (153).

Shalish *et al.* (154) comparent le ressenti des patients deux semaines après la pose d'un appareil lingual, vestibulaire ou Invisalign®. Les patients appareillés en lingual rapportent le plus de douleurs, la plus grande consommation d'antalgiques et le temps de guérison le plus long. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les patients traités en Invisalign® et les patients appareillés en vestibulaire, en ce qui concerne la douleur. Les dysfonctions orales regroupent les difficultés d'élocution, de déglutition et d'ouverture buccale. Ces dernières sont significativement plus importantes chez les patients traités en technique linguale que chez les patients traités en vestibulaire ou en technique Invisalign®. De plus, la guérison de ces dysfonctions est significativement plus longue chez les patients traités en technique linguale. Concernant d'autres symptômes oraux comme les blessures des joues, de la langue ou des lèvres, les mauvaises odeurs et l'accumulation d'aliments, ils sont significativement plus bas chez les patients traités avec le système Invisalign®.

A nouveau, cette étude apporte des informations aux patients et aux praticiens qui les accompagnent dans leur choix. Cela leur permet de choisir le traitement le plus approprié en fonction de paramètres de la qualité de vie relative à la santé bucco-dentaire.

Wu *et al.* (155) montrent qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative dans l'évaluation globale de la douleur entre des patients traités en technique linguale par rapport à des patients traités en technique vestibulaire. Cependant les patients appareillés en lingual rapportent plus de douleurs au niveau de la langue et les patients portant un multi-attaches vestibulaire décrivent plus de douleurs au niveau des joues et des lèvres. Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes concernant la prise d'antalgiques, mais la douleur apparaît significativement plus rapidement chez les patients portant un dispositif lingual. Ces résultats vont à l'encontre des conclusions de la précédente étude citée et sont à nuancer, car l'un des investigateurs au moins a un intérêt commercial dans le dispositif lingual évalué. L'étude de Kjattab *et al.* (156) confirme qu'une détérioration statistiquement significative de l'articulation est notée à la pose, et après plusieurs mois de traitement chez les patients appareillés en lingual, alors qu'elle n'est décelable qu'à la pose pour les patients appareillés en vestibulaire. De plus, des troubles de la mastication modérés à sévères sont présents chez 100% des patients en technique linguale, alors qu'en technique vestibulaire seulement 17,7% des patients rapportent des troubles modérés.

C. Inconfort lié à des actes spécifiques

Chaushu *et al.* (157) comparent la perception de la guérison post-opératoire immédiate après une exposition chirurgicale des dents incluses maxillaires, en technique ouverte et en technique fermée. Le temps de guérison, la consommation d'antalgiques, l'altération des fonctions orales et l'accumulation alimentaire, sont plus importants et durent plus longtemps après une technique ouverte. Cependant, cette étude n'a pas été retenue dans la revue Cochrane étudiant ces deux techniques d'exposition des canines car la répartition des patients n'est pas randomisée (158).

Lamberton *et al.* (159) se proposent de comparer deux types d'anesthésies lors de la mise en place de mini-vis : une anesthésie topique par rapport à une anesthésie injectée. En cas d'anesthésie topique, la douleur est significativement plus importante lors de la mise en place de la mini-vis.

D. Solutions contre l'inconfort

La douleur, est le premier facteur de dissuasion et la première cause d'abandon du traitement (148) et les plaintes d'inconfort sont corrélées négativement avec l'acceptation du traitement et la coopération (146).

Des molécules antalgiques sont communément prescrites, mais d'autres moyens ont été proposés pour soulager la douleur : des thérapies laser à basse puissance, de l'acupuncture, des stimulations nerveuses électriques transcutanées, des stimulations vibratoires du ligament alvéolo-dentaire, des plaquettes de morsures visco-élastiques ou encore des chewing-gums (160).

Concernant les antalgiques, les molécules actives sont plus efficaces qu'un placebo dans le contrôle de la douleur lors de la mise en place de séparateurs. L'ordre d'efficacité est le suivant : l'aspirine (300 mg), l'ibuprofène (400 mg) et enfin le paracétamol (650 mg) (161). Le même type de comparaison a été réalisé lors de la mise en place d'un appareil fixe, il n'y a pas de différence significative entre 600 mg de paracétamol, 400 mg d'ibuprofène et un placebo (162).

Les études de perception nous permettent également d'évaluer de nouvelles techniques comme les vibrations Acceledent. Lobre *et al.* (160) ont comparé en 2015 l'utilisation d'Acceledent, un dispositif orthodontique de stimulation vibratoire, par rapport à une absence de traitement contre la douleur. Ils concluent en une réduction statistiquement significative de la douleur rapportée par les patients. Cependant, cette étude est critiquable : la différence peut s'expliquer par un effet placebo et il ne semble pas éthique de demander aux patients de ne pas prendre d'antalgiques en cas de douleurs (163).

2. Cadre législatif

A. Du paternalisme à l'autonomie

Le paternalisme était, il y a encore quelques années, très répandu parmi l'ensemble des professionnels de santé. Le modèle paternaliste est basé sur l'idée que « le père sait mieux ». Le professionnel de santé porte le visage du père et le patient joue le rôle de l'enfant. Dans cette vision, le professionnel de santé doit analyser la situation du patient et prescrire ce qu'il détermine comme étant le meilleur traitement. Le patient n'a alors d'autre choix que d'accepter ce que lui propose son praticien. Aujourd'hui, cette approche n'est plus défendable, éthiquement et légalement (141).

En effet, un changement de paradigme a eu lieu : le passage du paternalisme à l'autonomie du patient. Comme le dit Mcketa (2): « il semble que l'ère de la relation orthodontiste-patient paternaliste soit en déclin et que l'on soit au début d'une nouvelle ère de l'autonomie du patient ».

Le principe d'autonomie est basé sur le postulat que les cliniciens acceptent le droit inconditionnel d'auto-détermination des patients et leur libre choix sans influence coercitive ou contrôle par les autres, en fonction de leur capacité. Il implique aussi que les patients sont libres de facteurs de limitation de compréhension (164). Le principe d'autonomie du patient est diamétralement opposé au paternalisme.

Il faut aujourd'hui informer le patient des alternatives thérapeutiques et le laisser décider du traitement. Les codes de déontologie et de la santé publique illustrent pleinement le passage d'un modèle paternaliste à l'autonomie du patient et le bon sens éthique est devenu légal.

Jerrold (164) fait part de son inquiétude en présentant un problème annexe à l'autonomie du patient : l'autonomie du praticien. D'après lui, il est raisonnable de penser que les soignants devraient pour leur part avoir le droit de :

- choisir les traitements délivrés
- décider de la manière dont ils délivrent leurs services
- refuser de prendre part à un plan de traitement en cas de taux de succès faible ou d'absence d'intérêt pour le patient

- refuser de traiter un individu sans discrimination.

Si la prise en compte de l'avis du patient est capitale, il ne faut pas non plus tomber dans la situation délétère où le patient dicterait au praticien la conduite à tenir. Si le client est roi, le patient ne l'est pas forcément et le praticien doit, lui aussi conserver son autonomie.

Selon le code de la santé publique, un professionnel de santé peut refuser d'entreprendre des soins : il s'agit de la clause de conscience du médecin, c'est-à-dire le droit de refuser la réalisation d'un acte médical pourtant autorisé par la loi car estimé contraire à ses convictions personnelles, professionnelles ou éthiques. S'il se dégage de sa mission, il doit en avertir le patient sans délai et transmettre à un autre médecin, désigné par le patient, les informations utiles à la poursuite des soins. Cependant, il est interdit de refuser de soigner un patient pour un motif discriminatoire ou pour des raisons financières (165).

B. Les codes

Le code de déontologie et le code de la santé publique marquent la reconnaissance de nouveaux droits pour les patients et l'évolution de la relation soignant-soigné.

a. Code de déontologie

Toutes les professions réglementées sont soumises à un code régissant leur mode d'exercice selon le respect de principes déontologiques : il s'agit du code de déontologie. Il est inscrit au code de la santé publique et consiste en un ensemble de droits et de devoirs s'appliquant à la conduite des chirurgiens-dentistes ainsi qu'aux relations entre patients et praticiens (166). La place du patient au sein du système de santé est définie par plusieurs articles.

Selon l'article R4127-233 (166), le chirurgien-dentiste qui a accepté de donner des soins à un patient s'oblige :

- à lui assurer des soins éclairés et conformes aux données acquises de la science, soit personnellement, soit lorsque sa conscience le lui commande en faisant appel à

un autre chirurgien-dentiste ou à un médecin

- à agir toujours avec correction et aménité envers le patient et à se montrer compatissant envers lui

- à se prêter à une tentative de conciliation qui lui serait demandée par le président du conseil départemental en cas de difficultés avec un patient.

L'article R4127-236 (166) concerne le consentement aux soins.

Le consentement de la personne examinée ou soignée est recherché dans tous les cas, dans les conditions définies aux articles L. 1111-2 et suivants du code de la santé publique.

Lorsque le patient, en état d'exprimer sa volonté, refuse les investigations ou le traitement proposés, le chirurgien-dentiste doit respecter ce refus après l'avoir informé de ses conséquences.

Lorsqu'il est impossible de recueillir en temps utile le consentement du représentant légal d'un mineur ou d'un majeur légalement protégé, le chirurgien-dentiste doit néanmoins, en cas d'urgence, donner les soins qu'il estime nécessaires.

b. Code de la santé publique

Le code de la santé publique se décline en deux parties : une partie réglementaire contenant les décrets qui précisent les conditions de mise en application des lois, et une partie législative contenant les lois définissant les droits et les principes fondamentaux qui encadrent les « droits des personnes malades et des usagers du système de santé » (167).

La loi n° 2002-303 du 4 mars 2002, également appelée loi Kouchner, relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, a fortement renforcé les droits des malades comme acteurs de leur prise en charge. Cette loi consacre les droits fondamentaux de la personne malade : droit au respect de la dignité, droit au respect du secret médical, droit de recevoir les soins les plus appropriés à son état, droit aux soins palliatifs, droit de bénéficier d'une mort digne et principe de non-discrimination.

i. Droit à l'information

Dans le premier chapitre intitulé « information des usagers du système de santé et expression de leur volonté », le droit à l'information du patient est renforcé par l'article L1111-2 dans lequel les droits à l'information et au refus d'être informé sont précisés (167).

L'information du praticien envers son patient porte sur :

- l'état de santé du patient
- l'évolution prévisible s'il se soustrait à l'intervention ou au traitement,
- l'utilité, l'urgence éventuelle et les conséquences du traitement
- les différentes investigations, traitements et actions de prévention proposés, ainsi que leurs alternatives
- les risques fréquents ou graves normalement prévisibles
- les précautions générales et particulières recommandées au patient ainsi que les signes d'alerte détectables par le malade lui-même
- le coût
- les modalités de prise en charge des soins envisagés.

L'information est délivrée par le praticien qui réalise l'acte au cours d'un entretien individuel et elle ne peut être déléguée (168). De plus, l'information n'est pas simplement donnée en amont de l'acte, elle est due tout au long du traitement. En effet, au-delà du caractère obligatoire, une information régulière sur le déroulement du traitement, sur la qualité ou non des résultats obtenus et une motivation à l'hygiène sont autant d'éléments garants de la qualité des soins et de la relation avec le patient.

Le mineur a le droit de recevoir une information adaptée à son degré de maturité et le majeur sous tutelle a le droit de recevoir une information adaptée à ses facultés de discernement.

L'objectif d'une information claire, loyale et adaptée à la personne qui la reçoit, est d'obtenir un consentement éclairé valide à l'acte thérapeutique (168).

ii. Droit de consentir à l'acte médical

Le consentement se définit comme l'acte autorisant un praticien à mettre en œuvre un traitement spécifique qu'il a, au préalable, expliqué au patient (168).

L'article L1111-4, stipule que « Toute personne prend, avec le professionnel de santé et compte tenu des informations et des préconisations qu'il lui fournit, les décisions concernant sa santé. Le médecin doit respecter la volonté de la personne après l'avoir informée des conséquences de ses choix. (...) Aucun acte médical ni aucun traitement ne peut être pratiqué sans le consentement libre et éclairé de la personne et ce consentement peut être retiré à tout moment (...) ».

Comme le rappellent Abdelkarim et Jerrold (169), il est indispensable d'obtenir le consentement éclairé approprié à chaque patient. Ce dernier est essentiel pour s'assurer que le patient a compris :

- sa pathologie
- les différentes options thérapeutiques incluant l'abstention, ainsi que les risques et les bénéfices associés à chaque alternative thérapeutique
- le rapport bénéfice-coût du traitement, incluant les difficultés d'hygiène, le risque de résorptions radiculaires, de décalcifications, ...

Il permet également de s'assurer de l'accord du patient et de son adhésion au traitement choisi malgré ses limitations et ses risques inhérents.

Toutes ces informations doivent être données aux patients en termes intelligibles par lui. La remise d'une brochure ou la visualisation d'une vidéo explicative apparaissent insuffisantes dans la prise de décision thérapeutique.

C. Décision partagée

A l'heure actuelle, la décision thérapeutique ne devrait plus suivre ni un modèle paternaliste, ni un modèle d'autonomie du patient. Cette étape consisterait plutôt en un processus interactif appelé la décision partagée entre le praticien et le patient.

Ryan et Cunningham (170) présentent ce concept dont le principe est : « pas de décision à propos de moi sans moi ». La décision partagée est un processus à double sens dans lequel le praticien et le patient partagent des informations. Chaque partie doit comprendre ce qui est important pour l'autre et partage la responsabilité de la prise de décision. Le praticien et le patient travaillent ensemble pour atteindre un accord mutuel. La discussion en vue d'une décision partagée implique que le

praticien et le patient comprennent le point de vue de l'autre et soient d'accord avec les raisons pour lesquelles le traitement a été choisi (171).

Ce processus comprend plusieurs étapes (170) :

- le diagnostic : définition et explication des problèmes dans des termes intelligibles par le grand public
- la présentation des options : elles doivent contenir toutes les alternatives, y compris l'abstention thérapeutique
- la discussion de la balance bénéfice/coût : cela doit être expliqué, avec les différentes probabilités quand elles sont connues
- les préférences du patient : elles doivent être prises en compte pour chaque option
- les preuves disponibles : le praticien doit présenter au patient les meilleures preuves disponibles dans la littérature scientifique, associées à son expérience clinique
- la clarification de la compréhension du patient : il faut lui donner l'opportunité de poser des questions et de bénéficier de plus d'informations si cela est nécessaire
- la prise de décision : certains patients pourront prendre une décision à la fin de la consultation, mais pour le plus grand nombre il faudra différer la prise de décision. Ce délai permet de réfléchir calmement aux différentes options et de consulter des membres de la famille ou des amis. Il faudra donc prévoir un autre rendez-vous dans la plupart des cas.

Cette démarche impose une certaine flexibilité lorsque la demande du patient contraste avec la littérature scientifique (1). Par exemple dans le cas d'une enfant âgée de 7 ans présentant une importante malocclusion de classe II, victime de moqueries à l'école et souhaitant avec ses parents qu'un traitement soit entrepris en raison des railleries et du risque de traumatisme, une solution peut être envisagée immédiatement, même si les résultats des essais cliniques randomisés à propos du moment opportun pour traiter une classe II squelettique indiquent qu'il faudrait attendre le pic de croissance pubertaire (1).

Conclusions

S'il semble évident que le patient se situe depuis toujours au cœur du traitement orthodontique et du traitement médical en général, il apparaît au terme de ce parcours que le concept récent d'orthodontie centrée sur le patient désigne plusieurs innovations tout à fait spécifiques. En effet, l'avènement de l'orthodontie fondée sur la preuve, le souci de l'esthétique en général, la place du sourire en particulier et son retentissement psychosocial, le développement législatif des codes de santé ont transformé le patient en acteur à part entière du traitement orthodontique. A la dimension traditionnelle de soin, il faut désormais ajouter à l'orthodontie et aux autres disciplines esthétiques, la notion de service. Son corollaire est le souci de la demande du patient et la recherche de sa satisfaction. Des implications à la fois pour la clinique et pour la recherche orthodontiques en découlent.

D'un point de vue clinique, pour que la mise en œuvre d'un traitement orthodontique soit justifiée, celui-ci doit potentiellement apporter un bénéfice démontrable pour le patient en termes de qualité de vie relative à sa santé bucco-dentaire. C'est le plus souvent l'amélioration esthétique et son impact psychosocial qui permettent de justifier un traitement orthodontique. Du point de vue des patients c'est également la demande esthétique qui arrive en tête des motifs de consultation. Cette demande se focalise sur les tissus visibles et les objectifs de traitement se doivent d'y répondre. Aussi, un changement de paradigme s'est opéré au sein de la profession avec une attention première passée des tissus squelettiques aux tissus mous. La nouvelle position du patient se retrouve également dans l'évolution des textes de loi : l'époque du praticien paternaliste et souverain a laissé place aux principes d'autonomie du patient, de consentement libre et éclairé au traitement afin de parvenir à une prise de décision partagée. Cette situation est susceptible de générer de nouveaux défis puisqu'une divergence de vue peut apparaître entre le patient et le praticien. Il n'est ni envisageable que le patient soit forcé d'accepter un traitement qui ne lui convient pas, ni que le praticien doive satisfaire une demande qui ne correspond pas à sa conception du traitement. La mise en œuvre d'un traitement devra impérativement résulter d'un accord préalable.

Si ce travail s'est principalement intéressé à la prise en compte de l'avis du patient avant la mise en œuvre du traitement orthodontique, l'orthodontie centrée sur le patient peut aussi être envisagée au cours du traitement : l'analyse de la coopération du patient, notamment l'assiduité, l'hygiène bucco-dentaire et le port des auxiliaires, peut conduire à une modification de la stratégie de traitement. Le développement de témoins de ports intégrés aux dispositifs amovibles va dans ce sens. Après le traitement, des questionnaires de satisfaction sont encore un moyen de recueillir l'avis du patient.

La recherche scientifique est elle aussi affectée par le développement de l'orthodontie centrée sur le patient. Les chercheurs sont sollicités par les nouvelles problématiques auxquelles les cliniciens sont confrontés et ont pour vocation d'aider les cliniciens à aborder de manière scientifique les questions qu'ils se posent et que les patients leur posent. La recherche clinique doit donc imaginer de nouvelles stratégies pour aborder ces nouveaux enjeux. Les études de perception esthétique et les études de perception du traitement sont des réponses à ces évolutions. Elles permettent respectivement de définir ce que les patients perçoivent et considèrent comme plaisant et de cerner le ressenti des patients vis à vis des différentes modalités thérapeutiques. Leurs résultats sont une aide précieuse dans la mesure où les jurés sont susceptibles de représenter des patients courants. Au-delà des études de perception, l'intégration de paramètres relatifs à la qualité de vie dans la recherche semble constituer une évolution particulièrement souhaitable. La définition de ces paramètres et leur standardisation dans les protocoles de recherche devraient permettre d'optimiser les futures études.

L'orthodontie centrée sur le patient est indissociable de l'orthodontie fondée sur les preuves. Au-delà de l'expertise du praticien, elles proposent une approche contemporaine qui allie le recours à la meilleure preuve scientifique et la prise en compte des préférences du patient. Leur but ultime est de dispenser non plus le meilleur traitement possible, mais le traitement le plus adapté au patient.

Références bibliographiques

1. Turpin D, Huang G. Chapter 29 : Searching for the evidence for Clinical Practice. In : Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. Orthodontics : current principles and techniques. 5^e édition. St. Louis : Elsevier Mosby ; 2012, 1039-1049.
2. McKeta N, Rinchuse DJ, Close JM. Practitioner and patient perceptions of orthodontic treatment : is the patient always right? J Esthet Restor Dent. 2012 ; 24 (1) : 40-50.
3. Organisation Mondiale de la Santé. La définition de la santé de l'OMS. [En ligne]. <http://www.who.int/about/definition/fr/print.html>. Consulté le 25 juillet 2015.
4. Organisation Mondiale de la Santé. Santé bucco-dentaire. [En ligne]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/fr/>. Consulté le 25 juillet 2015.
5. Sischo L, Broder HL. Oral health-related quality of life : what, why, how, and future implications. J Dent Res. 2011 ; 90 (11) : 1264-70.
6. Proffit WR. Chapter 1 : Malocclusion and dentofacial deformity in contemporary society. In : Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5^e édition. St. Louis : Elsevier Mosby ; 2013, 2-19.
7. Mitchell L. Chapter 1 : The rationale for orthodontic treatment. In : Mitchell L. An introduction to orthodontics. 4^e édition. Oxford : Oxford ; 2013, 1-8.
8. Feldens CA, Dos Santos Dullius AI, Kramer PF, Scapini A, Busato ALS, Vargas-Ferreira F. Impact of malocclusion and dentofacial anomalies on the prevalence and severity of dental caries among adolescents. Angle Orthod. 2015 ; 85 (6) : 1027-34.

9. Singh A, Purohit B, Sequeira P, Acharya S, Bhat M. Malocclusion and orthodontic treatment need measured by the dental aesthetic index and its association with dental caries in Indian schoolchildren. *Community Dent Health*. 2011 ; 28 (4) : 313-6.
10. Gábris K, Márton S, Madléna M. Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents. *Eur J Orthod*. 2006 ; 28 (5) : 467-70.
11. Helm S, Petersen PE. Causal relation between malocclusion and caries. *Acta Odontol Scand*. 1989 ; 47 (4) : 217-21.
12. Hafez HS, Shaarawy SM, Sakiti AA, Mostafa YA. Dental crowding as a caries risk factor: a systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2012 ; 142 (4) : 443-50.
13. Vanarsdall RL, Secchi AG. Chapter 23 : Periodontal-Orthodontic Interrelationships. In : Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. *Orthodontics : current principles and techniques*. 5^e édition. St. Louis : Elsevier Mosby ; 2012, 807-841.
14. Bjørnaas T, Rygh P, Bøe OE. Severe overjet and overbite reduced alveolar bone height in 19-year-old men. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1994 ; 106 (2) : 139-45.
15. Ashley FP, Usiskin LA, Wilson RF, Wagaiyu E. The relationship between irregularity of the incisor teeth, plaque, and gingivitis : a study in a group of schoolchildren aged 11-14 years. *Eur J Orthod*. 1998 ; 20 (1) : 65-72.
16. Davies TM, Shaw WC, Worthington HV, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1991 ; 99 (2) : 155-61.
17. Ngom PI, Diagne F, Benoist HM, Thiam F. Intraarch and interarch relationships of the anterior teeth and periodontal conditions. *Angle Orthod*. 2006 ; 76 (2) : 236-42.

18. Bollen A-M, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health : a systematic review of controlled evidence. *J Am Dent Assoc.* 2008 ; 139 (4) : 413 -22.
19. Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, Prah-Andersen B. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod.* 1999 ; 21 (5) : 503-15.
20. Thiruvengkatachari B, Harrison JE, Worthington HV, O'Brien KD. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 ; 11 : CD003452.
21. Chen DR, McGorray SP, Dolce C, Wheeler TT. Effect of early Class II treatment on the incidence of incisor trauma. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 ; 140 (4) : 155-60.
22. Bolender Y. L'orthodontie au service de la prothèse. Cours DES ODF, Faculté de Chirurgie Dentaire, Université de Strasbourg. Année 2015-2016.
23. Okeson JP. Evolution of occlusion and temporomandibular disorder in orthodontics : past, present, and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 ; 147 (5, Supplement) : 216-23.
24. Gebeile-Chauty S, Robin O, Messaoudi Y, Aknin J-J. Le traitement orthodontique peut-il générer des algies et/ou dysfonctionnements articulaires ou musculaires (ADAM) ? Une revue de littérature. *Orthod Fr.* 2010 ; 81 (1) : 85-93.
25. Luther F. TMD and occlusion part I. Damned if we do? Occlusion : the interface of dentistry and orthodontics. *Br Dent J.* 2007 ; 202 (1) : 389.
26. Luther F, Layton S, McDonald F. Orthodontics for treating temporomandibular joint (TMJ) disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 ; 7 : CD006541.
27. Luther F, Layton S, McDonald F. Orthodontics for treating temporomandibular joint (TMJ) disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 ; 1 : CD006541.

28. Boileau M-J, Bazert C, Delbos Y, Rouas P. Chapitre 1 : Approche diagnostique. In : Boileau M-J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : Principes et moyens thérapeutiques. Tome 1. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2011, 3-36.
29. Chang Y, Koenig LJ, Pruszynski JE, Bradley TG, Bosio JA, Liu D. Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion : a prospective cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013 ; 143 (4) : 462-70.
30. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008 ; 134 (1) : 8-9.
31. McNamara JA. Chapter 7 : The transverse dimension. In : McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor : Needham Press ; 2001, 97-110.
32. Izuka EN, Feres MFN, Pignatari SSN. Immediate impact of rapid maxillary expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dent Press J Orthod.* 2015 ; 20 (3) : 43-9.
33. Baratieri C, Alves M, de Souza MMG, de Souza Araújo MT, Maia LC. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 ; 140 (2) : 146-56.
34. Marshall SD. Chapter 15 : Orthodontic treatment of the transverse dimension - Assessment of the evidence. In : Huang GJ, Richmond S, Vig KWL. Evidence-based orthodontics. Chichester : Wiley-Blackwell ; 2011, 233-245.
35. Proffit WR, Sarver DM, Ackerman JL. Chapter 6 : Orthodontic diagnosis : the problem-oriented approach. In : Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5^e édition. St. Louis : Elsevier Mosby ; 2013, 150-219.

36. Conley S, Legan HL. Chapter 20 : Role of orthodontics in obstructive sleep apnea. In : Nanda R, Kapila S. Current therapy in orthodontics. St. Louis Mosby elsevier ; 2009, 251-265.
37. Lim J, Lasserson TJ, Fleetham J, Wright JJ. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. Cochrane Database Syst Rev. 2006 ; 3 : CD001106.
38. Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Machado MAC, Saconato H, Prado LB, Prado GF. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. Cochrane Database Syst Rev. 2007 ; 2 : CD005520.
39. Huynh NT, Desplats E, Almeida FR. Orthodontics treatments for managing obstructive sleep apnea syndrome in children: A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2016 ; 25 : 84-94.
40. English JD, Buschang PH, Throckmorton GS. Does malocclusion affect masticatory performance? Angle Orthod. 2002 ; 72 (1) : 21-7.
41. Picinato-Pirola MNC, Mestriner W, Freitas O, Mello-Filho FV, Trawitzki LVV. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012 ; 41 (7) : 830-4.
42. Gillis J-M. Petite histoire du sourire dans l'art. [En ligne]. <http://www.md.ucl.ac.be/ama-ucl/sourire54.html>. Consulté le 10 octobre 2015.
43. Richards MR, Fields HW, Beck FM, Firestone AR, Walther DB, Rosenstiel S, et al. Contribution of malocclusion and female facial attractiveness to smile esthetics evaluated by eye tracking. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2015 ; 147 (4) : 472-82.
44. Dion K, Berscheid E, Walster E. What is beautiful is good. J Pers Soc Psychol. 1972 ; 24 (3) : 285-90.
45. Shaw WC, Rees G, Dawe M, Charles CR. The influence of dentofacial

- appearance on the social attractiveness of young adults. *Am J Orthod.* 1985 ; 87 (1) : 21-6.
46. Henson ST, Lindauer SJ, Gardner WG, Shroff B, Tufekci E, Best AM. Influence of dental esthetics on social perceptions of adolescents judged by peers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 ; 140 (3) : 389-95.
 47. Pithon MM, Nascimento CC, Barbosa GCG, Coqueiro R da S. Do dental esthetics have any influence on finding a job? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014 ; 146 (4) : 423-9.
 48. Griffin AM, Langlois JH. Stereotype Directionality and Attractiveness Stereotyping : Is beauty good or is ugly bad? *Soc Cogn.* 2006 ; 24 (2) : 187 - 206.
 49. Principe CP, Langlois JH. Faces differing in attractiveness elicit corresponding affective responses. *Cogn Emot.* 2011 ; 25 (1) : 140-8.
 50. Langlois JH, Kalakanis L, Rubenstein AJ, Larson A, Hallam M, Smoot M. Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychol Bull.* 2000 ; 126 (3) : 390-423.
 51. Al-Bitar ZB, Al-Omari IK, Sonbol HN, Al-Ahmad HT, Cunningham SJ. Bullying among Jordanian schoolchildren, its effects on school performance, and the contribution of general physical and dentofacial features. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013 ; 144 (6) : 872-8.
 52. Al-Omari IK, Al-Bitar ZB, Sonbol HN, Al-Ahmad HT, Cunningham SJ, Al-Omiri M. Impact of bullying due to dentofacial features on oral health-related quality of life. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014 ; 146 (6) : 734-9.
 53. O'Brien K. Bullying in Schoolchildren in Jordan and Rationalism. [En ligne]. <http://kevinobrienorthoblog.com>. Consulté le 15 décembre 2015.
 54. Seehra J, Fleming PS, Newton T, DiBiase AT. Bullying in orthodontic patients and its relationship to malocclusion, self-esteem and oral health-related quality of life. *J Orthod.* 2011 ; 38 (4) : 247 -56.

55. Pabari S, Moles DR, Cunningham SJ. Assessment of motivation and psychological characteristics of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 ; 140 (6) : 263-72.
56. Dimberg L, Arnrup K, Bondemark L. The impact of malocclusion on the quality of life among children and adolescents: a systematic review of quantitative studies. *Eur J Orthod.* 2015 ; 37 (3) : 238-47.
57. Feu D, de Oliveira BH, de Oliveira Almeida MA, Kiyak HA, Miguel JAM. Oral health-related quality of life and orthodontic treatment seeking. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010 ; 138 (2) : 152-9.
58. Paula JS, Leite IC, Almeida AB, Ambrosano GM, Pereira AC, Mialhe FL. The influence of oral health conditions, socioeconomic status and home environment factors on schoolchildren's self-perception of quality of life. *Health Qual Life Outcomes.* 2012 ; 10 : 6-15.
59. Sardenberg F, Martins MT, Bendo CB, Pordeus IA, Paiva SM, Auad SM, et al. Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children. *Angle Orthod.* 2013 ; 83 (1) : 83-9.
60. Scapini A, Feldens CA, Ardenghi TM, Kramer PF. Malocclusion impacts adolescents' oral health-related quality of life. *Angle Orthod.* 2013 ; 83 (3) : 512-8.
61. Ukra A, Foster Page LA, Thomson WM, Farella M, Tawse Smith A, Beck V. Impact of malocclusion on quality of life among New Zealand adolescents. *N Z Dent J.* 2013 ; 109 (1) : 18-23.
62. Peres KG, Peres MA, Araujo CLP, Menezes AMB, Hallal PC. Social and dental status along the life course and oral health impacts in adolescents: a population-based birth cohort. *Health Qual Life Outcomes.* 2009 ; 7 : 95-105.
63. Jung M-H. An evaluation of self-esteem and quality of life in orthodontic patients: effects of crowding and protrusion. *Angle Orthod.* 2015 ; 85 (5) : 812 - 9.

64. Benson PE, Da'as T, Johal A, Mandall NA, Williams AC, Baker SR, et al. Relationships between dental appearance, self-esteem, socio-economic status, and oral health-related quality of life in UK schoolchildren: A 3-year cohort study. *Eur J Orthod.* 2015 ; 37 (5) : 481-90.
65. Palomares NB, Celeste RK, Oliveira BH de, Miguel JAM. How does orthodontic treatment affect young adults' oral health-related quality of life? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012 ; 141 (6) : 751-8.
66. de Oliveira CM, Sheiham A. Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents. *J Orthod.* 2004 ; 31 (1) : 20-7.
67. O'Brien K. Does malocclusion influence quality of life? [En ligne]. <http://kevinobrienorthoblog.com>. Consulté le 15 décembre 2015.
68. Newton JT, Cunningham SJ. Great expectations: what do patients expect and how can expectations be managed? *J Orthod.* 2013 ; 40 (2) : 112-7.
69. Daniels AS, Seacat JD, Inglehart MR. Orthodontic treatment motivation and cooperation: a cross-sectional analysis of adolescent patients' and parents' responses. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2009 ; 136 (6) : 780-7.
70. Samsonyanová L, Broukal Z. A systematic review of individual motivational factors in orthodontic treatment : facial attractiveness as the main motivational factor in orthodontic treatment. *Int J Dent.* 2014 ; 2014 : 938274.
71. Prabakaran R, Seymour S, Moles DR, Cunningham SJ. Motivation for orthodontic treatment investigated with Q-methodology : patients' and parents' perspectives. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012 ; 142 (2) : 213-20.
72. Trulsson U, Strandmark M, Mohlin B, Berggren U. A qualitative study of teenagers' decisions to undergo orthodontic treatment with fixed appliance. *J Orthod.* 2002 ; 29 (3) : 197-204.
73. Vaden JL. Charles H. Tweed, 1895-1970. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015 ; 147 (5, Supplement) : 171-9.

74. Hönn M, Göz G. The ideal of facial beauty : a review. *J Orofac Orthop.* 2007 ; 68 (1) : 6-16.
75. Peck S, Peck L. Selected aspects of the art and science of facial esthetics. *Semin Orthod.* 1995 ; 1 (2) : 105-26.
76. Moorrees CFA. Chapter 2 : Twenty centuries of Cephalometry. In : Jacobson A, Jacobson RL. *Radiographic Cephalometry : From Basics to 3-D Imaging.*^e2 édition. Chicago : Quintessence Publishing ; 2006, 13-32.
77. Caussarieu M-J. Canons artistiques et orthodontie. Thèse d'exercice en odontologie. Université Louis Pasteur (Strasbourg) : Faculté de chirurgie dentaire ; 1982, 358p.
78. Reyneke JP, Ferretti C. Clinical Assessment of the Face. *Semin Orthod.* 2012 ; 18 (3) : 172-86.
79. Collins M. The Attractiveness of the Average Face. *Semin Orthod.* 2012 ; 18 (3) : 217-28.
80. Arasse D. Chapitre 10 : La chair, la grâce et le sublime. In : Corbin A, Courtine J-J, Vigarello G. *Histoire du corps : De la Renaissance aux Lumières.* Paris : Edition du Seuil ; 2005, 489-565.
81. Huard P. Léonard De Vinci dessins anatomique : Anatomie artistique, descriptive et fonctionnelle. Paris : Les Editions Roger Dacosta ; 1961, 205p.
82. Kiekens RMA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA, van 't Hof BE, Maltha JC. Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008 ; 134 (4) : 4803.
83. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod.* 1982 ; 81 (5) : 351-70.
84. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931 ; (1) : 45-60.
85. Hofrath H. Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahme für die

Diagnostik der Kieferanomalien. Fortschr Orthod. 1931 ; (1) : 232-258.

86. Bolender Y. L'appréciation de la beauté. Conférence donnée à la 86^e réunion scientifique de la Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale. Toulouse ; 2014.
87. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. Angle Orthod. 1956 ; (26) : 191 - 5.
88. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. Am J Orthod. 1966 ; 52 (11) : 804-22.
89. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod. 1960 ; 46 (5) : 330-57.
90. Oh HS, Korn EL, Zhang X, Liu Y, Xu T, Boyd R, et al. Correlations between cephalometric and photographic measurements of facial attractiveness in Chinese and US patients after orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2009 ; 136 (6) : 762-76.
91. Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. Semin Orthod. 1995 ; 1 (2) : 6781.
92. O'Brien K. Northcroft Memorial Lecture 2004 : Consumer centred research...what do they think? J Orthod. 2005 ; 32 (3) : 187-90.
93. Tsihaki A, O'Brien K. Do orthodontic research outcomes reflect patient values? A systematic review of randomized controlled trials involving children. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2014 ; 146 (3) : 279-85.
94. Kokich VO, Kinzer GA, Janakievski J. Congenitally missing maxillary lateral incisors: restorative replacement. Counterpoint. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2011 ; 139 (4) : 435-45.
95. Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S. Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution. Point. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2011 ; 139 (4) : 434-44.

96. Armbruster PC, Gardiner DM, Whitley JB, Flerra J. The congenitally missing maxillary lateral incisor. Part 1: esthetic judgment of treatment options. *World J Orthod.* 2005 ; 6 (4) : 369-75.
97. Faure J, Bolender Y. L'appréciation de la beauté : revue de littérature. *Orthod Fr.* 2014 ; 85 (1) : 3-29.
98. Shelly AD, Southard TE, Southard KA, Casco JS, Jakobsen JR, Fridrich KL, et al. Evaluation of profile esthetic change with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000 ; 117 (6) : 630-7.
99. Kokich VO, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent.* 1999 ; 11 (6) : 311 -24.
100. Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006 ; 130 (2) : 141-51.
101. Abu Arqoub SH, Al-Khateeb SN. Perception of facial profile attractiveness of different antero-posterior and vertical proportions. *Eur J Orthod.* 2011 ; 33 (1) : 103-11.
102. Foster EJ. Profile preferences among diversified groups. *Angle Orthod.* 1973 ; 43 (1) : 34-40.
103. Tufekci E, Jahangiri A, Lindauer SJ. Perception of profile among laypeople, dental students and orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2008 ; 78 (6) : 9837.
104. Bonetti GA, Alberti A, Sartini C, Parenti SI. Patients' self-perception of dentofacial attractiveness before and after exposure to facial photographs. *Angle Orthod.* 2011 ; 81 (3) : 517-24.
105. Moore T, Southard KA, Casco JS, Qian F, Southard TE. Buccal corridors and smile esthetics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005 ; 127 (2) : 208-13.
106. Parekh SM, Fields HW, Beck M, Rosenstiel S. Attractiveness of variations in the smile arc and buccal corridor space as judged by orthodontists and laymen.

- Angle Orthod. 2006 ; 76 (4) : 557-63.
107. Lin AI-C, Braun T, McNamara JA, Gerstner GE. Esthetic evaluation of dynamic smiles with attention to facial muscle activity. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2013 ; 143 (6) : 819-27.
 108. McAvinchey G, Maxim F, Nix B, Djordjevic J, Linklater R, Landini G. The perception of facial asymmetry using 3-dimensional simulated images. Angle Orthod. 2014 ; 84 (6) : 957-65.
 109. Geron S, Wasserstein A. Influence of sex on the perception of oral and smile esthetics with different gingival display and incisal plane inclination. Angle Orthod. 2005 ; 75 (5) : 778-84.
 110. Anderson KM, Behrents RG, McKinney T, Buschang PH. Tooth shape preferences in an esthetic smile. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005 ; 128 (4) : 458-65.
 111. Rodrigues C de DT, Magnani R, Machado MSC, Oliveira OB. The perception of smile attractiveness. Angle Orthod. 2009 ; 79 (4) : 634-9.
 112. Tung AW, Kiyak HA. Psychological influences on the timing of orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998 ; 113 (1) : 293-9.
 113. Mejia-Maidl M, Evans CA, Viana G, Anderson NK, Giddon DB. Preferences for facial profiles between Mexican Americans and Caucasians. Angle Orthod. 2005 ; 75 (6) : 953-8.
 114. Tickle M, Williams M, Jenner T, Blinkhorn A. The effects of socioeconomic status and dental attendance on dental caries' experience, and treatment patterns in 5-year-old children. Br Dent J. 1999 ; 186 (3) : 135-7.
 115. Hönn M, Dietz K, Eiselt M-L, Göz G. Attractiveness of facial profiles as rated by individuals with different levels of education. J Orofac Orthop. 2008 ; 69 (1) : 20-30.
 116. Pinho S, Ciriaco C, Faber J, Lenza MA. Impact of dental asymmetries on the

- perception of smile esthetics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007 ; 132 (6) : 748-53.
117. Hausenblas HA, Campbell A, Menzel JE, Doughty J, Levine M, Thompson JK. Media effects of experimental presentation of the ideal physique on eating disorder symptoms: a meta-analysis of laboratory studies. *Clin Psychol Rev.* 2013 ; 33 (1) : 168-81.
 118. Newton JT, Minhas G. Exposure to « ideal » facial images reduces facial satisfaction: an experimental study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005 ; 33 (6) : 410-8.
 119. Auger TA, Turley PK. The female soft tissue profile as presented in fashion magazines during the 1900s: a photographic analysis. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999 ; 14 (1) : 7-18.
 120. Yehezkel S, Turley PK. Changes in the African American female profile as depicted in fashion magazines during the 20th century. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004 ; 125 (4) : 407-17.
 121. Nguyen DD, Turley PK. Changes in the Caucasian male facial profile as depicted in fashion magazines during the twentieth century. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 ; 114 (2) : 208-17.
 122. Rhodes G, Sumich A, Byatt G. Are Average Facial Configurations Attractive Only Because of Their Symmetry? *Psychol Sci.* 1999 ; 10 (1) : 528.
 123. Komori M, Kawamura S, Ishihara S. Averageness or symmetry: which is more important for facial attractiveness? *Acta Psychol.* 2009 ; 131 (2) : 13642.
 124. Baudouin J-Y, Tiberghien G. Symmetry, averageness, and feature size in the facial attractiveness of women. *Acta Psychol.* 2004 ; 117 (3) : 31332.
 125. Hall D, Taylor RW, Jacobson A, Sadowsky PL, Bartolucci A. The perception of optimal profile in African Americans versus white Americans as assessed by orthodontists and the lay public. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000 ; 118 (5) : 514-25.

126. Farrow AL, Zarrinnia K, Azizi K. Bimaxillary protrusion in black Americans--an esthetic evaluation and the treatment considerations. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993 ; 104 (3) : 240-50.
127. Hier LA, Evans CA, BeGole EA, Giddon DB. Comparison of preferences in lip position using computer animated imaging. *Angle Orthod.* 1999 ; 69 (3) : 2318.
128. Ker AJ, Chan R, Fields HW, Beck M, Rosenstiel S. Esthetics and smile characteristics from the layperson's perspective: a computer-based survey study. *J Am Dent Assoc.* 2008 ; 139 (10) : 1318-27.
129. Zange SE, Ramos AL, Cuoghi OA, de Mendonça MR, Suguino R. Perceptions of laypersons and orthodontists regarding the buccal corridor in long- and short-face individuals. *Angle Orthod.* 2011 ; 81 (1) : 86-90.
130. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001 ; 120 (2) : 98-111.
131. Goldstein RE. Chapitre 1 : Où en est votre sourire. In : Goldstein RE. *Votre nouveau sourire : comment un nouveau sourire peut transformer votre vie.* Chicago : Quintessence International ; 2012, 1-25.
132. Heravi F, Rashed R, Abachizadeh H. Esthetic preferences for the shape of anterior teeth in a posed smile. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 ; 139 (6) : 806-14.
133. Machado AW, Moon W, Gandini LG. Influence of maxillary incisor edge asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013 ; 143 (5) : 658-64.
134. Zhang Y-F, Xiao L, Li J, Peng Y-R, Zhao Z. Young people's esthetic perception of dental midline deviation. *Angle Orthod.* 2010 ; 80 (3) : 515-20.
135. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent.* 1978 ; 40 (3) : 244-52.
136. Wolfart S, Thormann H, Freitag S, Kern M. Assessment of dental appearance

- following changes in incisor proportions. *Eur J Oral Sci.* 2005 ; 113 (2) : 159 - 65.
137. Williamson P, Altman D, Blazeby J, Clarke M, Gargon E. Driving up the quality and relevance of research through the use of agreed core outcomes. *J Health Serv Res Policy.* 2012 ; 17 (1) : 1-2.
138. COMET Initiative. [En ligne]. www.comet-initiative.org. Consulté le 26 novembre 2015.
139. ICHOM. [En ligne]. www.ichom.org. Consulté le 26 novembre 2015.
140. Cunningham S. Did I ask you how do you felt about that? Benefits of patient centered research : Northcroft lecture. Conférence donnée au 8^e congrès de la World Federation of Orthodontists. Londres ; 2015.
141. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Chapter 7 : Orthodontic treatment planning : from problem list to specific plan. In : Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. 5^e édition. St. Louis : Elsevier Mosby ; 2013, 2-19.
142. Wiedel A-P, Bondemark L. Stability of anterior crossbite correction: a randomized controlled trial with a 2-year follow-up. *Angle Orthod.* 2015 ; 85 (2) : 189-95.
143. Wiedel A-P, Bondemark L. A randomized controlled trial of self-perceived pain, discomfort, and impairment of jaw function in children undergoing orthodontic treatment with fixed or removable appliances. *Angle Orthod.* 2016 ; 86 (2) : 324-30.
144. Zhang M, McGrath C, Hägg U. Changes in oral health-related quality of life during fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008 ; 133 (1) : 25-9.
145. Chen M, Wang D-W, Wu L-P. Fixed orthodontic appliance therapy and its impact on oral health-related quality of life in Chinese patients. *Angle Orthod.* 2010 ; 80 (1) : 49-53.

146. Serogl HG, Klages U, Zentner A. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 ; 114 (6) : 684-91.
147. Marques LS, Paiva SM, Vieira-Andrade RG, Pereira LJ, Ramos-Jorge ML. Discomfort associated with fixed orthodontic appliances: determinant factors and influence on quality of life. *Dent Press J Orthod.* 2014 ; 19 (3) : 1027.
148. Krishnan V. Orthodontic pain: from causes to management - a review. *Eur J Orthod.* 2007 ; 29 (2) : 170-9.
149. Stewart FN, Kerr WJ, Taylor PJ. Appliance wear: the patient's point of view. *Eur J Orthod.* 1997 ; 19 (4) : 377-82.
150. Bondemark L, Fredriksson K, Ilros S. Separation effect and perception of pain and discomfort from two types of orthodontic separators. *World J Orthod.* 2004 ; 5 (2) : 172-6.
151. Erdinç AME, Dinçer B. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 2004 ; 26 (1) : 79-85.
152. Abdelrahman RS, Al-Nimri KS, Maaitah EF Al. Pain experience during initial alignment with three types of nickel-titanium archwires: A prospective clinical trial. *Angle Orthod.* 2015 ; 85 (6) : 1021-6.
153. Miller KB, McGorray SP, Womack R, Quintero JC, Perelmuter M, Gibson J, et al. A comparison of treatment impacts between Invisalign aligner and fixed appliance therapy during the first week of treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007 ; 131 (3) : 302-10.
154. Shalish M, Cooper-Kazaz R, Ivgi I, Canetti L, Tsur B, Bachar E, et al. Adult patients' adjustability to orthodontic appliances. Part I: a comparison between labial, lingual, and Invisalign™. *Eur J Orthod.* 2012 ; 34 (6) : 724-30.
155. Wu AKY, McGrath C, Wong RWK, Wiechmann D, Rabie ABM. A comparison of pain experienced by patients treated with labial and lingual orthodontic appliances. *Eur J Orthod.* 2010 ; 32 (4) : 403-7.

156. Khattab TZ, Farah H, Al-Sabbagh R, Hajeer MY, Haj-Hamed Y. Speech performance and oral impairments with lingual and labial orthodontic appliances in the first stage of fixed treatment. *Angle Orthod.* 2013 ; 83 (3) : 519-26.
157. Chaushu S, Becker A, Zeltser R, Branski S, Vasker N, Chaushu G. Patients perception of recovery after exposure of impacted teeth: a comparison of closed- versus open-eruption techniques. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 ; 63 (3) : 323-9.
158. Parkin N, Benson PE, Thind B, Shah A. Open versus closed surgical exposure of canine teeth that are displaced in the roof of the mouth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 ; (4) : CD006966.
159. Lamberton JA, Oesterle LJ, Shellhart WC, Newman SM, Harrell RE, Tilliss T, Singh N, Carey CM. Comparison of pain perception during miniscrew placement in orthodontic patients with a visual analog scale survey between compound topical and needle-injected anesthetics: A crossover, prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016 ; 149 (1) : 15-23.
160. Lobre WD, Callegari BJ, Gardner G, Marsh CM, Bush AC, Dunn WJ. Pain control in orthodontics using a micropulse vibration device : a randomized clinical trial. *Angle Orthod.* 2015 ; Published Online: October 23, 2015 ; DOI: 10.2319/072115-492.1
161. Sudhakar V, Vinodhini TS, Mohan AM, Srinivasan B, Rajkumar BK. The efficacy of different pre- and post-operative analgesics in the management of pain after orthodontic separator placement : a randomized clinical trial. *J Pharm Bioallied Sci.* 2014 ; 6 (1, Supplement) : 80-4.
162. Salmassian R, Oesterle LJ, Shellhart WC, Newman SM. Comparison of the efficacy of ibuprofen and acetaminophen in controlling pain after orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2009 ; 135 (4) : 51621.
163. O'Brien K. Vibration reduces orthodontic pain : a new trial. [En ligne].

- <http://kevinobrienorthoblog.com>. Consulté le 20 décembre 2015.
164. Jerrold L. Ethical considerations regarding the timing of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 ; 113 (1) : 85-90.
 165. République française. Le refus de soins par un professionnel de santé. [En ligne]. <http://www.sante.gouv.fr/fiche-2-le-refus-de-soins-par-un-professionnel-de-sante.html>; Consulté le 16 novembre 2015.
 166. Ordre National des Chirurgiens-Dentistes. Le code de déontologie dentaire. [En ligne]. <http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/code-de-deontologie/consulter-le-code-de-deontologie.html>. Consulté le 16 novembre 2015.
 167. République française. Code de la santé publique. [En ligne]. <http://www.sante.gouv.fr/acces-au-code-de-la-sante-publique.html>. Consulté le 16 novembre 2015.
 168. Denost H. Chapitre 9 : Regard sur la pratique de l'orthodontie face au droit. In : Boileau M-J. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : Principes et moyens thérapeutiques. Tome 1.* Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2011, 149-259.
 169. Abdelkarim A, Jerrold L. Litigation and legislation. Risk management strategies in orthodontics. Part 1: Clinical considerations. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015 ; 148 (2) : 345-9.
 170. Ryan F, Cunningham SJ. Shared decision making in healthcare. *Faculty dental journal. Eastman Dental Hospital, London.* 2014 ; 5 (3) : 124-7.
 171. National Health Service. Shared decision making. [En ligne]. <http://sdm.rightcare.nhs.uk/about/shared-decision-making>. Consulté le 17 novembre 2015.

STOLZ (Sophie) – L'Orthodontie centrée sur le patient.
(Thèse : 3^{ème} cycle Sci. odontol. : Strasbourg : 2016 ; N° 22).
N°43.22.16.22

Depuis la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, une importance grandissante est accordée à l'autonomie du patient dans ses relations avec les professionnels de santé. L'évaluation de la qualité des soins tient elle aussi de plus en plus compte de l'avis du patient. Les disciplines médicales répondant à une demande esthétique sont d'autant plus confrontées à ces évolutions. L'orthodontie en particulier fait face à un véritable changement de paradigme : l'approche traditionnelle, paternaliste, a longtemps consisté en l'établissement de normes dont découlent à la fois un diagnostic, des objectifs de traitement et ultimement une stratégie thérapeutique. Le patient n'a alors d'autre choix que d'adhérer à la proposition du praticien ou de renoncer au traitement. L'avènement de l'orthodontie fondée sur la preuve, le souci de l'esthétique et son retentissement psychosocial, le développement législatif des codes de santé placent aujourd'hui le patient au cœur d'un processus interactif qui mènera ultimement à une décision thérapeutique partagée, résultant de l'implication du praticien autant que de celle du patient ; on parle d'« orthodontie centrée sur le patient ».

L'objectif de ce travail est de montrer les différents niveaux de prise en compte de l'avis du patient lorsqu'un traitement orthodontique est envisagé.

La première partie s'intéresse à la justification du traitement orthodontique : qualité de vie, bénéfices potentiels des traitements orthodontiques et attentes des patients.

La deuxième partie traite des objectifs du traitement orthodontique en soulignant l'évolution de leur établissement, notamment la place grandissante des études de perception esthétique.

La troisième partie se concentre sur l'étape de la décision thérapeutique : choix entre différentes modalités selon leur perception par les patients et cadre législatif actuel.

Rubrique de classement : Orthopédie dento-faciale

Mots clés : orthodontie - perception - objectifs de traitement - consentement - qualité de vie

MeSH : orthodontics - perception - treatment objectives - consent - quality of life

Jury :

Président : Professeur CLAUSS François

Assesseurs : Docteur BOLENDER Yves

Docteur FIORETTI Florence

Docteur KANTER Daniel

Coordonnées de l'auteur :

Adresse postale : Sophie STOLZ 98, rue du 1^{er} septembre, 68640 MUESPACH

Adresse de messagerie : sophie_stolz@msn.com