

FFO

**Fédération Française
d'Orthodontie**

AFPP

CEO

CEODF

CEPOG

CTTD

GREAT

SBR

SFODF

SFOL

SFOPA

SMODMF

**Pertinence et
indications des actes
d'orthodontie**

**Recommandations
de Bonne Pratique**

Juillet 2017

SOMMAIRE

Introduction	3
Quelle est la démarche diagnostique et comment apprécier le besoin de traitement....	5
I. Démarche diagnostique.....	5
II. Evaluation des besoins de traitement.....	9
Quels sont les bénéfices médicaux attendus du traitement orthodontique ?.....	14
I. Malocclusion et traumatisme	14
II. Malocclusion et maladie parodontale	15
III. Malocclusion et caries	16
IV. Inclusion, dent surnuméraire et résorption radiculaire	18
V. Malocclusion et fonction masticatrice	19
VI. Malocclusion et DTM.....	20
VII. Malocclusion et phonation	21
VIII. Malocclusion et SAHOS.....	22
IX. Malocclusion et qualité de vie.....	28
Quelles sont les indications du traitement orthodontique ?	34
I. Rappel contextuel.....	34
II. Indications.....	37
II.1 Anomalies crano-faciales	37
II.2 Anomalies inter-arcades.....	38
II.2.1 Anomalies transversales.....	38
II.2.2 Anomalies verticales	39
II.2.3 Anomalies sagittales	40
II.3 Anomalies intra-arcades.....	42
III. Contre-indications.....	44
Quels sont les risques potentiels associés au traitement orthodontique.....	47
Synthèse des recommandations	51
Méthodologie d'élaboration et participants	59
Annexe	63

INTRODUCTION

Le bon traitement orthodontique, au bon moment, au bon endroit, pour le bon patient.

La pertinence en orthodontie se focalise sur les indications et non indications des traitements soit sur la délivrance de soins orthodontiques justes et appropriés :

- Ni trop (surutilisation – overuse) : soin inutile, coûteux et injustifié ;
- Ni trop peu (sous-utilisation – underuse) : défaut de soin, perte de chance pour le patient.

L'acte orthodontique pertinent est donc l'acte nécessaire et approprié, avec un bénéfice médical attendu (par ex, amélioration des capacités fonctionnelles, de la qualité de vie) et dont l'objectif final est d'améliorer l'état de santé orale du patient tout en limitant les risques (par ex, risque carieux, résorption radiculaire).

L'orthodontie est une discipline médicale qui, au-delà de considérations morphologiques et normatives, vise avant tout à rétablir les fonctions physiologiques et sociales. Elle contribue ainsi à la santé de l'individu.

Rappelons que l'OMS a défini la santé comme «un état de bien-être physique, mental et social ». Pour la FDI, « la santé bucco-dentaire est multiforme et inclut la capacité de parler, sourire, sentir, goûter, toucher, mâcher, déglutir et exprimer des émotions par les expressions du visage avec confiance, sans douleur et sans gêne, ainsi que les pathologies du complexe cranio-facial ».

La FDI précise aussi que la santé bucco-dentaire :

- « est une composante essentielle de la santé, du bien-être physique et mental. Elle s'inscrit dans un continuum influencé par les valeurs et les comportements des personnes et des populations ;
- reflète les attributs physiologiques, sociaux et psychologiques essentiels à la qualité de vie ;
- est influencée par les expériences, perceptions et attentes évolutives des individus, ainsi que par leur faculté d'adaptation ».

En France, les sociétés savantes d'orthodontie, sous l'égide de la FFO, estiment aujourd'hui nécessaire d'actualiser les recommandations de bonne pratique existantes afin de mieux évaluer les bénéfices médicaux associés au traitement orthodontique et contribuer ainsi à une meilleure appréhension des indications et de la pertinence des traitements orthodontiques.

Ces recommandations visent à répondre aux questions suivantes :

- **Quelle est la démarche diagnostique et comment apprécier le besoin de traitement ?**
- **Quels sont les bénéfices médicaux attendus du traitement orthodontique ?**
- **Quelles sont les indications recommandées ?**
- **Quels sont les risques potentiels associés au traitement ?**

Ces recommandations s'adressent aux praticiens en ODF et en ODMF.

L'évaluation comparative des différentes techniques de traitement orthodontique n'est pas abordée dans ce travail.

ABREVIATIONS

AAO: American Association of Orthodontists
AAOMS: American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons
AAPD: American Association of Pediatric Dentistry
ADA: American Dental Association
AE: Accord Experts
ANAES: Agence Nationale d'Accréditation et Evaluation en Santé
ATM: Articulation Temporo-Mandibulaire
BOS: British Orthodontic Society
CBCT: Cone Beam Computed Tomography
CPQ: Child Perception Questionnaire
DHC: Dental Health Component
DAC: Dental Aesthetic Component
DAI: Dental Aesthetic Index
DMFTP: Decayed missing and filled teeth index
DTM : Dysfonctions Temporo Mandibulaires
ECR: Etude Contrôlée Randomisée
ECNR : Etude Contrôlée Non Randomisée
EM : Expansion maxillaire
EMR: Expansion Maxillaire Rapide
EVA : Echelle Visuelle Analogique
FDI : Federation Dental International
FFO : Fédération Française d'Orthodontie
GT : Groupe de Travail
HAS : Haute Autorité de Santé
IAH : Index d'Apnée Hypopnée
ICC: Coefficient de Corrélation Intra-class
IOTN: Index Orthodontic Treatment Need
ICON: Index Complexity Treatment Need
KCE : Centre fédéral d'expertise belge
OAM: Orthèse d'Avancée Mandibulaire
OASIS: Oral Aesthetic Subjective Impact Scale
ODF: Orthopédie Dento-Faciale
ODMF: Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale
OHRQO: Oral Health Related Quality of Life
OHIP: Oral Health Impact Profile
OIDP: Oral Impact on Daily Performances
OTPI: Orthodontic Treatment Priority Index
OMS: Organisation mondiale de la santé
PAR: Peer Assessment Rating
PPC : Pression Positive Continue
RBP : Recommandations de Bonne Pratique
RR : Risque Relatif
SAHOS : Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil
SES : Socio-Economic Status
SFODF : Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale
SFSCMFCO : Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Orale
SHS: Subjective Happiness Scale
SMBI: Swedish Medical Board Index
SMODMF : Société Médicale d'Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale
TROS : Troubles Respiratoires Obstructifs du Sommeil

Quelle est la démarche diagnostique et comment évaluer le besoin de traitement orthodontique?

La dentition se développe durant plusieurs années, dès l'éruption des premières dents temporaires vers 6-8 mois jusqu'à l'éruption complète des dents adultes (permanentes) en même temps que la croissance des maxillaires et de la face se poursuit.

Il est donc important de surveiller l'éruption et le développement de la denture et de diagnostiquer précocement des anomalies, notamment de l'occlusion, pour les traiter si nécessaire, par des mesures interceptives ou correctives adaptées.

I. Démarche diagnostique

La démarche diagnostique a été largement décrite dans plusieurs publications d'organismes professionnels¹⁻³; en France, cette démarche est développée dans des recommandations de bonne pratique de l'ANAES/HAS⁴ rédigées en 2002.

Ces recommandations de bonne pratique¹⁻⁴ stipulent que l'évaluation à visée diagnostique est basée sur :

- L'anamnèse avec la prise en compte du motif de la consultation, de la plainte, de l'histoire médicale et dentaire du patient et de son contexte psychosocial ;
- l'examen morphologique exobuccal et endobuccal avec la prise en compte des problèmes fonctionnels potentiels de succion, mastication, déglutition, respiration, phonation, élocution.

L'examen exobuccal analyse la forme, la symétrie, l'harmonie des tissus mous et l'état de la musculature péri-orale. Il précise les anomalies dans les relations intermaxillaires sagittales, verticales et transversales et évalue la relation de la denture avec les structures faciales. Il identifie aussi les troubles au niveau des voies respiratoires.

L'examen endobuccal évalue les tissus buccaux mous et durs et l'occlusion statique et fonctionnelle.

L'examen de l'ATM et des muscles associés qui permet d'évaluer la fonction et une pathologie potentielle.

Des examens et des données complémentaires sont nécessaires lorsqu'on anticipe un traitement : photographies, moulages dentaires et radiographies.

Traditionnellement les modèles orthodontiques, les photographies intra-orales et un premier set de radiographies 2D (radio intra-orale et/ou panoramique) sont utilisés pour compléter le diagnostic orthodontique et le plan de traitement.

L'AAPD¹ recommande les photographies intra-orales et extra-orales afin d'apporter des données cliniques supplémentaires mais également pour documenter les changements faciaux durant le traitement.

Les progrès technologiques tels que les modèles dentaires numériques, l'utilisation de set-up dentaires numériques pour simuler les résultats du traitement orthodontique et l'imagerie 3D de la face ont conduit des auteurs à réévaluer les éléments indispensables au diagnostic orthodontique⁵. Ainsi, une revue systématique en 2013 a étudié la contribution des différents documents diagnostiques pour planifier un traitement. La revue basée sur 17 études (dont seulement 4 de bon niveau de preuve) a conclu :

- l'analyse céphalométrique n'est pas toujours nécessaire pour planifier le traitement des malocclusions de classe II ;
- les modèles numériques peuvent remplacer les modèles en plâtre ;
- le CBCT peut être utile dans de strictes indications (par ex canine incluse).

Les auteurs soulignaient qu'à partir des résultats de la revue systématique, il était difficile de préciser quels étaient les documents minima requis pour le diagnostic orthodontique.

I.1. Modèles dentaires

Les modèles orthodontiques sont un des documents indispensables du dossier d'un patient. Les modèles en plâtre de référence apportent des informations indispensables pour quantifier et mesurer les malocclusions : mesures des dimensions des dents, des dimensions des arcades, des recouvrements et surplombs, de la position de la ligne médiane, des relations occlusales antéro-postérieures (classification d'Angle), des relations transversales inter-arcades (occlusion inversée) et des décalages vestibulo-linguaux entre les zones de contact des dents adjacentes.

Les modèles permettent d'estimer l'encombrement des dents et les relations inter-arcades tel que l'indice de Bolton.

Ils permettent également d'analyser et de manipuler l'occlusion dans 3 dimensions. Des modèles numériques ont fait leur apparition ces dernières années.

Dans une revue systématique⁶ récente de 2015, incluant 16 études, des mesures réalisées sur des modèles numériques obtenus par scanner laser, ont été comparées avec des mesures directement obtenues sur des modèles en plâtre (manuellement ou à l'aide d'un pied-à-coulisse numérique). Quelques différences mineures non significatives ont été observées dans certaines études ; les auteurs ont conclu que la validité des 2 types de mesures était comparable.

Une revue systématique ultérieure⁷, basée sur 35 études dont 11 randomisées, a confirmé, pour la majorité des études, l'efficacité technique des modèles numériques en termes de fiabilité et reproductibilité de différentes mesures concernant la taille des dents, la longueur et largeur d'arcade, l'analyse de l'espace, la reconstruction de la forme du modèle dentaire en plâtre et la relation entre les arcades. L'efficacité était comparable aux modèles en plâtre. Les sources d'erreur pour les mesures sur le modèle digital étaient liées à la position des points de repère et à la faible précision des surfaces inter-proximales ; toutefois elles n'influaient pas les résultats cliniques.

Les auteurs ont souligné les avantages de la technique en termes de coût, temps et espace requis tout en rappelant les limites de la technique pour l'identification des points de repère.

Une autre revue systématique⁸ a analysé l'impact du type de modèle utilisé sur la décision thérapeutique. Les 2 études sélectionnées⁹⁻¹⁰ dans cette revue ont montré :

- Pour l'une⁹, une modification du plan de traitement chirurgical de malocclusions de classe II pour 13% parmi les 22% des cas concernés.
- Pour l'autre¹⁰, une modification du plan de traitement dans 6% des cas.

Les auteurs concluaient que les modèles numériques pouvaient remplacer les modèles en plâtre pour établir les plans de traitement dans les malocclusions de classe II.

I.2. Examens radiographiques

Les examens radiographiques sont justifiés lorsque l'examen clinique montre la présence d'une anomalie (par ex, anomalie de trajet d'éruption, inclusion), lorsqu'un traitement est planifié, pour préciser les relations dento-maxillaires et maxillo-faciales. Ils sont aussi utiles pour suivre les progrès du traitement et les changements liés à la croissance.

Les recommandations américaines et européennes¹⁻⁴ stipulent que la radiographie panoramique (ou orthopantomogramme) est l'examen de base pour évaluer l'âge dentaire, l'état et le développement des dents et des structures associées et pour dépister des anomalies dentaires, des problèmes d'éruption ou des pathologies. Si nécessaire, la radiographie intra-orale (rétro-alvéolaire et/ou occlusale) peut être recommandée pour obtenir des informations complémentaires plus précises sur une zone dentaire ou alvéolaire.

La téléradiographie de profil en occlusion permet l'analyse des structures crâniennes, faciales, dentaires et rachidiennes, dans le sens antéropostérieur et le sens vertical, en minimisant les déformations ; elle ne donne cependant aucune information sur le sens transversal qui nécessite pour son analyse le recours à la téléradiographie en incidence axiale et frontale.

En 2013, une revue systématique de la littérature a évalué les preuves scientifiques concernant la validation de l'utilisation de la téléradiographie de profil pour la planification du traitement. Les études analysées concernaient le rôle de la céphalométrie (7 études), les mesures céphalométriques et l'identification de points de repère (8 E) ainsi que l'analyse céphalométrique (2E). Les auteurs ont mis en évidence l'absence de niveau de preuve concernant les bénéfices diagnostiques et thérapeutiques de la téléradiographie de profil 2D et leur utilisation fréquente avant le traitement. Ils soulignaient que leur utilisation avait dans beaucoup de cas un motif médico-légal et qu'il était nécessaire de justifier leur utilisation clinique particulièrement chez l'enfant avec le risque lié à l'exposition aux rayonnements ionisants.

Le recours au CBCT peut être justifié dans certaines indications. Des recommandations françaises récentes de la FFO¹¹ ont précisé que :

- Pour un diagnostic orthodontique visant strictement à préciser les relations occlusales, le CBCT n'est pas recommandé pour le diagnostic et la planification du traitement.
Le CBCT n'est pas justifié pour la réalisation sur patient de modèles d'études.
- A ce jour, le recours au CBCT ne saurait être recommandé pour une analyse céphalométrique en routine.
- Le CBCT peut être recommandé, à la place du scanner plus irradiant, pour évaluer certaines dysmorphoses cranio-faciales afin d'optimiser une prise en charge ortho-chirurgicale et pour en évaluer les résultats.
- Le CBCT ne saurait être recommandé en routine pour l'évaluation des dysmorphoses intermaxillaires transversales. Cependant, il peut être recommandé afin de pallier les limitations de la téléradiographie conventionnelle, dans des cas où une amélioration de la visualisation des structures est nécessaire, afin de mieux orienter la décision thérapeutique, afin de planifier l'EMR ou l'expansion chirurgicale et dans certains cas, afin d'évaluer les résultats voire les effets indésirables.
- Le recours au CBCT (petit champ) peut-être recommandé, dans les cas où des informations précises sur la position et la morphologie des dents incluses voire surnuméraires ainsi que sur le degré de résorption (inflammatoire et/ou de remplacement) des dents voisines sont nécessaires, afin d'optimiser le traitement et ses résultats. En 2015, des recommandations de la SFSCMFCO¹² sur la prise en charge de la canine incluse stipulaient également que « l'analyse tridimensionnelle peut être recommandée afin d'améliorer la localisation de la dent incluse, l'évaluation de la sévérité de l'inclusion et de la complexité du traitement et afin de mieux visualiser les structures associées (notamment la résorption des dents adjacentes). Le Cone Beam peut alors être proposé pour améliorer la prise en charge du patient ».

Les recommandations de la FFO¹¹ soulignent que le développement des appareils low-dose avec l'introduction de nouveaux protocoles réduisant la dose délivrée au patient tout en maintenant la qualité d'image, pourrait conduire à élargir considérablement le champ d'application du CBCT en orthodontie voir à terme, conduire à substituer certaines acquisitions 2D par des acquisitions CBCT « low dose ».

Enfin, pour pallier les inconvénients de la représentation d'un sujet avec la superposition de téléradiographies 2D et de modèles en plâtre numérisés, pour former un semi-modèle 3D du squelette facial et de la denture, des méthodes de fusion 3D se sont développées avec la fusion des images du squelette facial et de la denture : reconstruction CBCT/TDM et modèle dentaire virtuel¹³.

A l'issue de cette étape de diagnostic, un plan de traitement sera établi en précisant¹ :

- les priorités dans le temps pour chaque phase de traitement ;
- la séquence proprement dite des traitements pour atteindre les objectifs à court et long terme.

Les progrès au cours du traitement seront régulièrement évalués et le protocole biomécanique reconsidéré.

Conclusions de la littérature

Les recommandations de bonne pratique décrivent l'évaluation à visée diagnostique basée sur l'anamnèse, l'examen morphologique exo et endo-buccal, l'examen de l'ATM et des muscles associés. Des examens et données complémentaires sont également nécessaires : modèles, photos, radiographies.

L'efficacité technique et diagnostique des modèles numériques a été mise en évidence dans plusieurs études ; les mesures obtenues avec les modèles numériques sont comparables avec celles obtenues sur des modèles en plâtre. Des modifications de planification du traitement orthodontique voire chirurgical ont été également mises en évidence dans des malocclusions de classe II.

Des radiographies peuvent être nécessaires pour préciser les anomalies et planifier le traitement : panoramique, radiographie intra-orale, téléradiographies voire CBCT dans certaines indications nécessitant des informations supplémentaires nécessaires pour optimiser la prise en charge.

Recommandation 1 / Grade C

La démarche diagnostique s'appuie sur l'anamnèse, l'examen clinique exo et endo-buccal et l'examen fonctionnel.

Des examens et des données complémentaires, photographies, moulages dentaires en plâtre ou numériques et radiographies sont recommandés en présence d'une anomalie, d'une malocclusion ou d'une dysmorphose, pour affiner le diagnostic et planifier le traitement.

Recommandation 2 / Grade C

Au-delà des examens radiographiques de base tels que la radiographie panoramique et/ou la radiographie intra-orale utilisées pour évaluer et dépister des anomalies des dents et des structures associées, le recours à des examens téléradiographiques est recommandé pour préciser les dysmorphoses et planifier le traitement.

Le CBCT peut être recommandé dans certaines indications afin d'optimiser la prise en charge (voir recommandations spécifiques 2017 indications du CBCT en orthodontie).

II. Evaluation des besoins de traitement

II.1. Indices

Au-delà de la démarche diagnostique précédemment décrite, l'évaluation des besoins de traitement, qui prend en compte les dommages possibles que pourrait provoquer la malocclusion, s'appuie sur l'utilisation d'indices recommandés dans plusieurs pays européens et certains États américains. Ces indices sont basés sur des consensus d'experts ; ils sont considérés valides pour le dépistage, les études épidémiologiques et pour les politiques de santé publique et de remboursement.

Les indices les plus fréquemment utilisés dans la littérature sont les suivants¹⁴ : l'IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need), l'ICON (Index of Complexity, Outcome and Need), le DAI (Dental Aesthetic Index) et le PAR (Peer Assessment Rating).

- Le PAR est un indice occlusal qui permet d'évaluer l'efficacité ou le résultat d'un traitement orthodontique en comparant la sévérité de la malocclusion sur des moulages d'études effectués avant et après traitement. Il prend en compte les encombrements, diastèmes et dents incluses, le surplomb, l'infraclusion et le recouvrement.

La déviation de l'occlusion est mesurée par les écarts à la normale avec des coefficients et un score dédié.

- Le DAI, adopté par l'OMS, identifie également les anomalies occlusales en prenant plus en compte la composante esthétique :

- hypodontie ;
- encombrement, espacement et diastème incisif supérieur et inférieur ;
- malpositions dentaires ;
- surplomb antérieur, maxillaire et mandibulaire, infraclusion ;
- relation antéropostérieure des molaires maxillaires et mandibulaires.

- L'ICON mesure le besoin de traitement mais aussi la complexité et le résultat du traitement.

Il comprend une composante esthétique (celle de l'IOTN) et 4 caractéristiques occlusales :

- les occlusions croisées (vestibulaire ou linguale) d'une ou plusieurs dents avec ou sans déplacement mandibulaire ;
- les dimensions verticales antérieures (infraclusion et supraclusion) ;
- les encombrements et diastèmes de l'arcade maxillaire ;
- les relations cuspidiennes dans le sens antéropostérieur des canines aux molaires.

Chacun de ces 5 items est valorisé et affecté d'un coefficient propre. Les scores obtenus sont additionnés. Avant le traitement, ils expriment le besoin et la complexité du traitement ; après le traitement, ils permettent d'évaluer le résultat thérapeutique.

L'IOTN est l'un des indices le plus couramment utilisé pour évaluer le besoin de traitement en s'appuyant sur 2 composantes distinctes :

- médicale avec une valeur morphologique en lien avec la déviation de l'occlusion et les risques associés (Dental Health Component : DHC);
- esthétique avec une valeur de l'occlusion en lien avec l'apparence des dents (Dental Aesthetic Component : DAC).

- Le DHC est comparable au SMBI, utilisé par le système de santé suédois.

Le DHC comprend 5 stades : de l'absence de besoin de traitement au besoin de traitement prioritaire, et considère 10 caractéristiques occlusales où chacune d'elle serait corrélée à la longévité de la denture et à une fonction correcte (mastication et phonation) :

- surplomb ;
- occlusion inversée antérieure ;
- occlusion inversée postérieure ;
- supraclusion ;
- infraclusion ;
- malposition dentaire ;
- dent incluse ou retenue ;
- hypodontie ;
- fentes labiale et/ou palatine ;
- décalage sagittal occlusal (Classe II ou III).

La composante esthétique, complément de la composante morphologique, est évaluée en prenant en compte l'alignement esthétique des dents antérieures sur une échelle de 1 (pas de besoin) à 10 (besoin important).

La fiabilité de l'indice IOTN a été évaluée soit en analysant la corrélation entre l'IOTN et l'avis d'un groupe d'orthodontistes estimant la sévérité des malocclusions à partir de modèles d'études soit en analysant la reproductibilité de l'indice entre plusieurs examinateurs.

Une étude suédoise¹⁵ a analysé l'accord inter-examineur pour le DHC de l'IOTN. Les résultats ont montré que la plupart des participants étaient d'accord pour le grade 1 soit pas de traitement. Pour le grade 2 (besoin faible), les opinions différaient mais toutefois la majorité était d'accord. Les évaluations des malocclusions grade 3 (besoin limite) étaient très larges mais la majorité considérait qu'il y avait un besoin de traitement pour 3a, 3c et 3f. Une seule corrélation avec des facteurs contextuels a été retrouvée pour le grade 3f avec un grade plus élevé que la limite, avec les femmes orthodontistes. Pour les grades 4 et 5, à l'exception de 4x, tous les orthodontistes s'accordaient sur le besoin de traitement.

L'accord entre les évaluations en besoin de traitement, utilisant le DAI versus IOTN, a été analysé dans une étude longitudinale¹⁶. Pour les enfants de 12 ans, un accord modéré était obtenu dans 83.4% des cas (valeur kappa 0.52, CI : 0.42–0.63), pour les jeunes de 15-16 ans, un accord faible était obtenu dans 82.5% des cas (valeur kappa 0.38 CI: 0.24–0.52). L'accord entre les 2 indices était donc faible à modéré pour cette population, avec une différence de 17% dans les cas sélectionnés pour le traitement, selon l'indice utilisé.

Deux revues de la littérature suédoise¹⁷ et belge¹⁸ basées sur l'analyse d'études concernant l'IOTN et l'ICON, antérieures à 2011, ont montré que les indices de besoin en traitement tels que l'IOTN, le PAR, l'ICON étaient utilisés internationalement pour évaluer les besoins en traitement ; toutefois, les preuves de leur validité demeurent insuffisantes.

Une revue ultérieure de la littérature¹⁴ en 2011 a fait le point sur les données concernant les différents indices utilisés en Europe et dans certains États américains. Cette revue apporte les mêmes conclusions que les revues antérieures à savoir qu'il serait souhaitable de mener des études pour développer un système de cotation, basé sur un bon niveau de preuve, afin d'évaluer les besoins en traitement.

Seul le système danois ne recourt pas aux instruments classiques tels que les indices mais a développé des critères utilisés pour évaluer les besoins de traitement. Les indications de traitement sont basées sur les risques de dommages aux dents et aux tissus oraux ainsi que sur l'aggravation de dysfonctions orales pouvant survenir en l'absence de traitement.

Une étude danoise¹⁹ en 2012, supportée par l'association danoise d'orthodontie, a analysé la

variabilité inter examinateur, dans l'évaluation des besoins de traitement orthodontique pour des enfants grade 5 avec un besoin de traitement limite, à l'aide de moulages en plâtre et de photographies extraorales versus examen clinique.

Cette étude a mis en évidence une variation inter examinateur importante, quelle que soit la méthode d'évaluation du besoin, examen clinique (accord : 69, 66 et 61, valeur moyenne kappa 0.38, 0.32 et 0.22) ou modèle d'étude (62, 58 et 69, valeur moyenne kappa 0.25, 0.16 et 0.37). Aucune variable sociodémographique n'a pu être identifiée suggérant que les orthodontistes eux-mêmes évaluent différemment les différents aspects de la malocclusion.

Enfin, dans une étude récente²⁰, une corrélation significative ($p < 0.0001$) a été mise en évidence entre les scores obtenus avec l'IOTN et avec le questionnaire concernant le degré de complexité de traitement anticipé (AOTC) (accord inter observateur valeur kappa : 0.60).

II.2. Perception individuelle des besoins de traitement

Les indices précédents ne prennent pas en compte l'impact de la malocclusion sur la qualité de vie du patient et plus particulièrement son impact psychosocial. La nécessité de prendre en compte l'opinion du patient a conduit des cliniciens à mener des études visant à compléter les mesures objectives professionnelles par la perception propre du patient concernant sa malocclusion et son besoin de traitement.

En 2013, une revue systématique de la littérature²¹ (22 études) a comparé l'approche subjective (questionnaire) et objective (IOTN) dans l'évaluation du besoin de traitement. Elle a mis en évidence une variabilité élevée dans la perception du besoin de traitement entre des personnes "profanes" et des spécialistes orthodontistes. Toutefois, les auteurs soulignent les limites des études avec une hétérogénéité des malocclusions sélectionnées, des méthodes d'évaluation des besoins et des caractéristiques des groupes de population (âge, contexte socioculturel, implication des parents).

Plus récemment, une étude longitudinale²² (248 jeunes âgés de 12 ans) a tenté de corréler les données normatives issues des DHC et DAC de l'IOTN avec les données personnelles issues de 3 questionnaires concernant la qualité de vie (Child Perceptions Questionnaire), l'estime de soi (Global Negative Self-evaluation) et la propre perception de l'esthétique (Oral Aesthetic Subjective Impact Scale). Les résultats ont montré que les enfants ayant des problèmes d'estime de soi avaient un besoin accru de traitement et que le besoin objectif de traitement n'était pas surestimé par la perception propre du sujet.

Une autre étude longitudinale²³ incluant 386 enfants (11-16 ans) a corrélé les données objectives en besoin de traitement obtenues avec l'IOTN (composantes DHC et DAC) et les données subjectives obtenues avec 2 questionnaires, Child Perceptions Questionnaire (CPQ₁₁₋₁₄) et l'Oral Aesthetic Subjective Impact Scale (OASIS), ainsi qu'avec l'évaluation par l'enfant de la composante DAC de l'IOTN. Une corrélation significative, bien que faible, a été mise en évidence entre les scores obtenus avec l'IOTN (DAC) et les mesures de qualité de vie (maximum $p = 0.23$ pour CPQ) ; entre les scores de l'IOTN (DAC) obtenus respectivement par l'expert et par l'enfant ($p = 0.37$, $p < 0.0001$). Pour la composante DHC de l'IOTN, une corrélation était obtenue uniquement pour l'enfant ($p = 0.20$, $p = 0.0001$). Les auteurs ont conclu que l'utilisation de l'indice IOTN comme un outil d'évaluation des besoins de traitement devait être complété par des mesures de la qualité de vie liée à la santé orale et exprimant le propre besoin du patient.

Conclusions de la littérature

Plusieurs indices sont proposés pour l'évaluation des besoins de traitement ; ils ont montré leur intérêt pour le dépistage, pour les études épidémiologiques et les politiques de santé publique.

Un accord modéré entre les indices et une variabilité inter examinateur pour un même indice sont retrouvés dans la plupart des études. Aucun de ces indices « classiques » ne prend en compte les risques de dommages aux dents et aux tissus oraux ainsi que l'aggravation de dysfonctions orales pouvant survenir en l'absence de traitement.

Une corrélation positive a été mise en évidence entre les mesures objectives professionnelles (IOTN) et les mesures subjectives issues de différents questionnaires ; elles ont souligné la nécessité de prendre en compte la propre perception du patient avec l'impact de la malocclusion sur sa qualité de vie.

Recommandation 3 /Grade C

Afin de mieux appréhender le besoin de traitement, il est recommandé que l'orthodontiste s'appuie sur des critères objectifs morphologiques en lien avec la malocclusion et sur les risques médicaux potentiellement associés (conséquences sur la santé orale et générale).

Il est également recommandé de prendre en compte la propre perception du patient sur sa malocclusion afin de mieux appréhender les conséquences sur la qualité de vie du patient.

Recommandation 4 / AE

Les experts du groupe de travail soulignent que l'utilisation des indices existants ne saurait être recommandée sans intégrer l'analyse des fonctions à l'analyse morphologique dentaire, alvéolaire et basale. De même, il est indispensable que la propre perception du patient sur sa malocclusion, soit prise en compte dans son contexte socioculturel.

Les experts concluent qu'en l'absence d'un indice universel prenant en compte la globalité du besoin de traitement, il est souhaitable de mener des études afin de développer un système de cotation basé sur un bon niveau de preuve pour évaluer les besoins en traitement.

REFERENCES

- 1-American Academy of Pediatric Dentistry Guideline on management of the developing denture and occlusion in pediatric dentistry. Revised 2014
- 2-American Association of Orthodontists. Clinical Practice Guidelines for Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Revised 2014
- 3-British Orthodontic Society. Managing the Developing Occlusion. A guide for dental practitioners. 2010
- 4-HAS/ANAES Indications de l'Orthopédie Dento-faciale et Dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent (2002) et Recommandations pour la pratique clinique.
- 5-Rischen RJ, Breuning KH, Bronkhorst EM, Kuijpers-Jagtman AM. Records needed for orthodontic diagnosis and treatment planning: a systematic review. *PLoS One*. 2013; 8(11):e74186.
- 6-De Luca Canto G, Pachêco-Pereira C, Lagravere MO, Flores-Mir C, Major PW. Intra-arch dimensional measurement validity of laser-scanned digital dental models compared with the original plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res*. 2015 May; 18(2):65-76. doi: 10.1111/ocr.12068. Epub 2015 Feb 11.
- 7-Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregiibus A, Debernardi CL. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016 Feb; 149(2):161-70. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.06.029.
- 8-Pachêco-Pereira C, De Luca Canto G, Major PW, Flores-Mir C, Variation of orthodontic treatment decision-making based on dental model type: A systematic review. *Angle Orthod*. 2015; 85:501–509.
- 9- Rheude B, Sadowsky PL, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod*. 2005; 75:300–304.
- 10-Whetten JL, Williamson PC, Heo G, Varnhagen C, Major PW. Variations in orthodontic treatment planning decisions of Class II patients between virtual 3-dimensional models and traditional plaster study models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130:485–491.
- 11-FFO. Indications et champ d'application du CBCT en orthodontie. Recommandations de bonne pratique. Juin 2017. A paraître
- 12-SFSCMFCO.Prise en charge d'une canine incluse : Recommandation de bonne pratique ; Juillet 2015.
- 13-Plooij JM, Maal TJ, Haers P, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Berge SJ: Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2011; 40: 341–352.
- 14-Borzabadi-Farahani A. An insight into four orthodontic treatment need +indices, *Progress in Orthodontics*, 2011; 12(2):132-142.
- 15-Johansson AM, Follin ME. *Eur J Orthod*. 2009 Apr; 31(2):184-8. doi: 10.1093/ejo/cjn094. Epub 2009 Jan 6. Evaluation of the Dental Health Component, of the Index of Orthodontic Treatment Need, by Swedish orthodontists.
- 16-Manzanera, D; Montiel-Company, JM; Almerich-Silla, JM; Gandía, JL. (2010). Diagnostic agreement in the assessment of orthodontic treatment need using the Dental Aesthetic Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *European Journal of Orthodontics*, Vol.32, pp. 193-198.
- 17-The Swedish Council of Technology Assessment in Health Care 2005 Malocclusions and orthodontics in a perspective of health. A systematic review of the literature. Report 176. Stockholm, Sweden. www.sbu.se
- 18-Centre fédéral d'expertise des soins de santé, Carels C, de Ridder L, van Loock N, Bogaerts K, Eyssen M, et al. Orthodontie chez les enfants et adolescents. KCE reports 77B 2008.
- 19-Baelum v, Borchorst E, Buch H, Dømggaard P, Hartig LE. Inter-examiner variability in orthodontic treatment decisions for Danish children with 'borderline' treatment need. *European Journal of Orthodontics* 34 (2012) 250–25
- 20-Clijmans M, Medhat A, De Geest A, Van Gastel J, Kellens A, Fieuws S, Willems G. Judging orthodontic treatment complexity. *Dental Press J Orthod*. 2016 Jan-Feb; 21(1):60-6.
- 21-Livas C, Delli K. Subjective and objective perception of orthodontic treatment need: a systematic review. *European Journal of Orthodontics* 35 (2013) 347–353
- 22- Dos Santos PR and all. Influence of quality of life, self-perception, and self-esteem on orthodontic treatment need *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151:143-7
- 23-Ghijssels I, Brosens V, Willems G, Fieuws S, Clijmans M, Lemiere J. Normative and self-perceived

Quels sont les bénéfices médicaux attendus du traitement orthodontique ?

orthodontic treatment need in 11- to 16-year-old children. Eur J Orthod. 2014 Apr;36(2):179-85.

Le recours au traitement orthodontique, au travers des objectifs morphologiques et fonctionnels, vise à rétablir une santé orofaciale, soit un « état de bien-être physique, mental et social » défini par l'OMS.

Afin de faire un choix thérapeutique pertinent, le praticien orthodontiste devra appréhender les risques et les conséquences des malocclusions sur la santé tout en analysant les bénéfices médicaux attendus.

Les malocclusions ont en effet des conséquences sur la santé et des études montrent que le traitement orthodontique pallie les conséquences fonctionnelles, médicales et esthétiques d'une absence de traitement.

I. Malocclusion et traumatisme dentaire

Une revue Cochrane¹, actualisée en 2015, a évalué les bénéfices du traitement orthodontique des malocclusions classe II division 1, avec un appareil fonctionnel ou un traitement par force extrabuccale. Les résultats de l'évaluation basés sur 24 études ont mis en évidence qu'un traitement précoce chez les enfants ayant des incisives maxillaires proéminentes était plus efficace, en termes de réduction des traumatismes incisifs, que le traitement mené à l'âge adolescent (tableau 1). L'analyse de risque mettait en évidence une réduction du risque de traumatisme incisif de 33% et 41%, respectivement dans les groupes appareil fonctionnel et « force extra buccale ».

Tableau 1 : méta-analyse¹

Type de traitement	Résultats incidence traumatisme			
		T précoce	T adolescent	
Traitement précoce par un appareil fonctionnel versus T à l'adolescence	Total IC 95%	172	185	100.0% 0.59 [0.35, 0.99]
	Traumatisme	34	54	
	Hétérogénéité : $\text{Chi}^2=1.38$, $\text{df}=2$ ($p=0.50$) ; $I^2=0\%$			
	Test effet global : $Z=2.02$ ($p=0.04$)			
Traitement précoce par « Force extra buccale » versus T à l'adolescence	Total IC 95%	11	120	100.0% 0.47 [0.27, 0.83]
	Traumatisme	27	47	
	Hétérogénéité : $\text{Chi}^2=0.72$, $\text{df}=1$ ($p=0.40$) ; $I^2=0\%$			
	Test effet global : $Z=2.61$ ($p=0.009$)			

Des résultats comparables ont été rapportés dans une autre revue systématique récente² (54 études observationnelles). Le risque de traumatisme des dents antérieures était 2 à 3 fois plus élevé lorsque le surplomb était supérieur à 3-4mm. Les auteurs ont souligné que plus de 200 millions de personnes étaient concernées et que des traitements préventifs devaient être conduits.

Conclusions de la littérature

Des revues systématiques soulignent le risque élevé de traumatisme associé à un surplomb incisif augmenté. Le traitement précoce des malocclusions, classe II division1, réduit significativement le risque de survenue du traumatisme incisif.

II. Malocclusion et maladie parodontale

Deux revues systématiques ont été menées conjointement dans une même étude³ pour tenter de répondre aux 2 questions suivantes :

- Est-ce que la malocclusion est préjudiciable à la santé parodontale ?
- Est-ce que le traitement orthodontique en corrigeant la malocclusion est bénéfique pour le parodonte ?

La première revue, basée sur la sélection de 82 études longitudinales concernant 5 types de malocclusion : encombrement, recouvrement incisif, surplomb incisif, occlusion inversée et infraclusion antérieure ainsi que sur l'analyse plus spécifique de 25 études (35 300 patients ; âge moyen 22 ans), a trouvé une corrélation entre la présence d'une malocclusion et d'une maladie parodontale. La sévérité de la malocclusion était corrélée à la gravité de la maladie parodontale (19 études). Comparativement aux patients sans malocclusions (6 études), les patients avec une malocclusion avaient significativement plus de problèmes parodontaux ($p < 0.00001$). De même, l'incidence de gingivite était plus élevée chez les patients atteints de malocclusion ($p < 0.0001$) (2 études).

Toutefois, les auteurs ont conclu que la corrélation malocclusion et maladie parodontale ne signifiait pas pour autant un lien de causalité, la maladie parodontale étant influencée par de nombreux facteurs.

La deuxième revue basée sur l'analyse de 12 études hétérogènes (1 415 patients), de faible qualité méthodologique, n'a pas mis en évidence les effets du traitement orthodontique sur la santé parodontale. Les études de bas niveau de preuve suggéraient que le traitement orthodontique peut créer de petits dommages sur le parodonte. Toutefois aucune donnée relative à des recouvrements antérieurs sévères ou des inversés d'articulé antérieurs n'a été identifiée par les auteurs.

Une corrélation forte a été mise en évidence, chez l'adulte, entre la fréquence de problèmes parodontaux et l'encombrement incisif, avec un effet de seuil à 5mm d'encombrement. Ainsi, dans une étude⁴ (323 patients, âgés de 15 à 22 ans), une corrélation significative ($p = 0.038$) a été observée entre la sévérité de l'encombrement incisif et les scores de l'index CPI (Community Periodontal Index). Le niveau des scores CPI s'aggravait avec l'augmentation de l'encombrement. Une autre étude⁵ a également montré que l'encombrement incisif $> 3\text{mm}$ représentait un risque potentiel cumulé d'inflammation parodontale avec des conséquences tardives à l'âge adulte. En effet, les résultats montraient chez l'adulte ($n = 62$, âge ≥ 35 ans), une corrélation significative entre la sévérité de l'encombrement et la présence de poches parodontales peu profondes ($p < 0.001$) et de récessions gingivales $> 3.5\text{mm}$ ($p < 0.001$). En comparant le degré d'encombrement, encombrement $\leq 2\text{mm}$ ($n = 31$) versus encombrement $\geq 5\text{mm}$ ($n = 30$), la fréquence de poches parodontales peu profondes et de récessions gingivales $> 3.5\text{mm}$ était respectivement 3 et 12 fois supérieure pour les cas d'encombrement $\geq 5\text{mm}$.

L'association entre l'infraclusion antérieure et la santé parodontale des dents antérieures en denture mixte (9-12 ans) a été recherchée dans une étude⁶, en analysant l'index de plaque Silness-Löe, l'index de plaque modifié Silness-Löe, la mesure de la profondeur de poche et de la perte d'attachement sur les 4 faces des incisives maxillaires et mandibulaires. Par rapport aux enfants avec une occlusion normale ($n = 36$), les enfants avec une infraclusion antérieure ($n = 36$), avaient significativement plus de plaque, plus d'inflammation et une légère augmentation de la profondeur de poche. La perte d'attache présente dans quelques zones pour les 2 groupes, était toutefois plus fréquente dans le groupe infraclusion.

Les auteurs concluaient que l'accumulation de plaque, en denture mixte avec une infraclusion antérieure, pouvait prédisposer aux caries ; aucune pathologie parodontale n'étant toutefois détectée à cet âge.

Un recouvrement excessif vertical des incisives maxillaires ou mandibulaires peut provoquer un traumatisme au niveau des tissus gingivaux labiaux dans la partie antérieure mandibulaire et/ou au niveau palatin dans la partie maxillaire. Des cas de recouvrement sévères, non traités et associés à des récessions ou à la mobilité des dents antagonistes, ont été décrits dans la littérature⁷⁻⁸.

Une étude⁹ a évalué, chez 12 patients adultes, 41 sites incisifs avec une récession liée à un traumatisme versus 54 sites sans traumatisme dans la région palatine maxillaire et vestibulaire mandibulaire, en analysant les changements dans la longueur de la couronne clinique et dans la longueur des récessions obtenus pendant le traitement orthodontique. Les sites antagonistes au niveau vestibulaire maxillaire et au niveau lingual mandibulaire ont été également évalués. Les résultats ont montré que la longueur de la couronne clinique et des récessions avait significativement diminué ($p < 0.001$) dans le groupe traumatisme. Les résultats ont également montré un raccourcissement significatif ($p < 0.05$) de la longueur de la couronne clinique des sites vestibulaires des incisives maxillaires.

Le traitement orthodontique des recouvrements traumatiques montre une amélioration de la longueur de la couronne clinique et de la récession gingivale associée au traumatisme.

Conclusions de la littérature

Les données de la littérature, de faible niveau de preuve scientifique, montrent que les malocclusions (encombrement, malocclusions antérieures, supraclusion, surplomb incisif, occlusion inversée et infraclusion) sont fréquemment associées à des problèmes parodontaux. Cependant, le lien de causalité est difficile à démontrer du fait des nombreux facteurs influençant la survenue de la maladie parodontale.

Une corrélation a toutefois été mise en évidence, chez l'adulte, entre la fréquence de problèmes parodontaux et l'encombrement incisif, avec un effet de seuil à 5mm d'encombrement.

Des traumatismes muqueux ainsi que des récessions gingivales et lésions parodontales ont été observées dans des cas de supraclusion (classe II division 2).

III. Malocclusions et maladie carieuse

Des études ont essayé de répondre aux questions suivantes:

- quels sont les types de malocclusion dans la denture temporaire ou mixte les plus fréquemment associées aux caries ?
- existe-t-il une corrélation entre un taux élevé de caries et les malocclusions chez l'enfant ?

Une revue systématique¹⁰, intégrant 8 études, a recherché une corrélation possible entre le risque carieux et l'encombrement dentaire. Les résultats étaient contradictoires et les auteurs ont conclu qu'aucune étude, avec une bonne qualité méthodologique, ne permettait de clarifier la corrélation entre carie et encombrement dentaire.

Une étude¹¹ épidémiologique longitudinale, incluse dans la revue précédente, a recherché une corrélation possible entre la prévalence de caries et de malocclusions. Aucune corrélation positive n'a été mise en évidence dans le sous-groupe avec une denture temporaire. Par contre, une corrélation significative a été observée entre la prévalence des malocclusions et des caries dans les cas spécifiques d'occlusion inversée postérieure ($p= 0.050$) et de supraclusion ($p= 0.013$) chez les enfants en denture mixte.

Les auteurs ont conclu qu'il n'y avait pas une relation cause-effet entre la carie et la malocclusion. Selon les mêmes auteurs¹¹, l'origine pour les cas identifiés pourrait être la présence de dysfonctions myofaciales telles que la respiration buccale ou une dysfonction de la langue qui contribuerait à la survenue de caries et de malocclusions type occlusion inversée et supraclusion.

Les résultats d'une étude⁶ concernant l'association entre l'infraclusion antérieure et la santé parodontale en denture mixte (9-12 ans) ont montré que par rapport aux enfants avec une occlusion normale, les enfants en denture mixte avec une infraclusion antérieure avaient significativement plus de plaque et donc, selon les auteurs, un risque carieux augmenté.

Des études¹²⁻¹⁶ plus récentes, conduites dans plusieurs pays (Inde, Pakistan, Brésil, Chine), ont mis en évidence une corrélation entre la sévérité de la malocclusion (DAI) et l'incidence de carie (DMFT) (tableau 2). Ces données ont montré, qu'indépendamment des facteurs démographiques ou socio-économiques, les malocclusions augmentaient la probabilité d'avoir des caries.

Les données des études suggèrent qu'une prévention et un traitement précoce des malocclusions pourrait réduire la prévalence et la sévérité des caries ; toutefois, des études de cohorte sont encore nécessaires pour rechercher ces bénéfices.

En effet, d'autres données montrant une corrélation entre la sévérité des caries et les malocclusions soulignent l'augmentation de la prévalence carieuse avec les habitudes alimentaires et l'âge¹⁴ ainsi qu'avec le niveau socio-économique qui constitue un facteur de confusion important¹⁶⁻¹⁷.

Conclusions de la littérature

Les données des études montrent une corrélation entre la sévérité de la malocclusion et l'incidence de carie. Des facteurs tels que l'alimentation et des facteurs socioéconomiques sont des facteurs confondants et il est difficile d'affirmer qu'un traitement précoce des malocclusions pourrait réduire la prévalence et la sévérité des caries ; des études de cohorte sont encore nécessaires pour rechercher ces bénéfices.

Tableau 2 : malocclusion et caries

Auteur Année Pays	Population N M/F Age moyen	Méthodes	Résultats
Stalh 2004 Allemagne	8,864 4,306 / 4,558 4.5 ans n=1,225 8.9 ans n=7,639	DMFT score	DMFT score N recouvrement mand 51 1.9% p<0.001 Articulé inverse post 94 3.5% p= 0.110 Supracclusion 198 7.4% p<0.001
Baskaradosse 2013 Inde	1,042 57.9%/42.1% 11-15 ans	DAI score DMFT score	DAI score N DMFT < 26 1,523 (84.6) 1.94 ± 1.25 26 - 30 188 (10.4) 2.30 ± 1.71 31 - 35 60 (3.3) 2.31 ± 1.45 > 35 29 (1.6) 3.46 ± 1.33
Gaikwad 2014 Inde	880 488/392 13-15 ans	DAI score DMFT score	DAI score N DMFT Définitif 115 1.33 ± 1.566 Sévère 100 1.60 ± 1.428 Très sévère 21 2.62 ± 1.910
Feldens 2015 Brésil	509 11-14 ans	DAI score DMFT score	Malocclusion DMFT No/mild 165 (32.4) 1.05 (1.55) Defined 122 (24.0) 1.28 (1.89) Severe 110 (21.6) 1.46 (1.98) Handicapping 112 (22.0) 1.69 (2.00)
Abbas 2015 Pakistan	574 320/254 11-16 ans	IOTN (DHC) DMFT	2.4 ± 1.016 2.57 ± 2.7 Prevalence malocclusions/Caries 75.6% 64.6%
Caplin 2015 Chine	646 6-13 ans	DMFT	Score moyen N 5.1 ± 3.7 558 Encombrement mand : p=0.004
Borzhabadi 2011 Angleterre	748 393/355 15.11 ± 2.23 ans	IOTN /DAI DMFT SES	CE plus élevé avec DAI>30 Association DAI et DMFT scores NS Association OTN et CE et SES

DAI: Dental Aesthetic Index, SES: Socio-Economic Statut, CE: Carie Expérience ; mand : mandibulaire

IV. Inclusion et résorption radiculaire

Des dents incluses peuvent provoquer la résorption des racines des dents adjacentes.

Des études¹⁸⁻²¹, concernant les canines incluses, ont rapporté de nombreuses données obtenues avec l'imagerie CBCT. Ces données ont montré le degré de sévérité ainsi que la fréquence des résorptions radiculaires au niveau des incisives adjacentes latérales (27% à 66%) voire des incisives centrales (11 à 24%).

De même l'imagerie CBCT a permis d'analyser les caractéristiques morphologiques de dents surnuméraires (n=101), leur location et les complications associées. Les résultats d'une étude²² ont montré la présence d'une résorption radiculaire dans 22.8% des dents adjacentes à des dents surnuméraires incluses.

Données de la littérature

Les données obtenues avec l'imagerie CBCT mettent en évidence la fréquence élevée de résorption radiculaire au niveau des dents adjacentes à une dent incluse ainsi qu'à une dent surnuméraire incluse.

V. Malocclusion et fonction masticatoire

Le bol alimentaire doit répondre à des critères précis pour que la déglutition puisse être déclenchée. La fonction masticatoire, première étape du processus de digestion, permet d'obtenir un bol alimentaire cohésif glissant et plastique.

Cette fonction masticatoire, nécessaire à l'homéostasie du sujet, a également un impact sur la qualité de vie. Elle peut être évaluée subjectivement par des questionnaires (voir chapitre qualité de vie) ou objectivement par des tests cliniques concernant l'efficacité masticatoire (nombre de cycles masticatoires nécessaires) et la performance (distribution de la taille des particules du bol alimentaire).

Les malocclusions interfèrent sur la fonction masticatoire. Une revue systématique²³, basée sur 12 études incluant des malocclusions de type II et III, a montré que les malocclusions diminuaient la performance masticatoire, du fait de contacts dentaires intermaxillaires moins nombreux et d'une activité musculaire diminuée. Des études ultérieures²⁴⁻²⁵ ont montré également que la présence de malocclusions classes II et III affectait significativement, et de manière comparable²⁴, l'efficacité masticatoire par rapport à un groupe témoin sans malocclusion.

En présence d'une occlusion inversée en denture temporaire et mixte, les changements fonctionnels des muscles masticateurs objectivés par l'examen électromyographique et l'examen de la force de morsure, ont été analysés dans une revue²⁶ basée sur 8 études. L'occlusion inversée postérieure s'accompagnait d'une réduction de la force de morsure et d'une fonction musculaire asymétrique durant la mastication et le grincement, avec le muscle temporal antérieur plus actif et le muscle masséter moins actif du côté de l'inversé d'occlusion.

Plus récemment, une revue systématique²⁷ a également recherché les associations entre une occlusion inversée et des asymétries fonctionnelles et/ou morphologiques (squelettiques, performance musculaire électromyographique, force de morsure, épaisseur musculaire et asymétries des cycles de mastication). Dans la plupart des études de qualité méthodologique moyenne (n=45), l'occlusion inversée postérieure s'accompagnait d'asymétries dans la croissance squelettique mandibulaire, dans l'activité EMG des muscles masticateurs et dans le cycle de mastication. Lorsque l'inversé était unilatéral, on observait une différence dans l'activité musculaire avec une réduction dans la force de morsure du côté de l'occlusion inversée et une augmentation du cycle inverse de mastication.

Afin de rechercher si le traitement orthodontique d'une occlusion inversée postérieure unilatérale associée à une fonction asymétrique, permet de rétablir une fonction normale, une autre revue systématique²⁸ en 2016, s'est basée sur l'analyse de 12 études. Malgré les limites des études (petite taille de populations et suivi à court terme), les résultats ont montré que le traitement précoce de l'occlusion inversée unilatérale permettait de normaliser le cycle masticatoire, d'augmenter et de normaliser l'activité EMG des muscles masticateurs. Par contre les données n'ont pas permis de conclure sur la force maximale de morsure molaire et sur les changements d'épaisseur des muscles masticateurs.

Conclusions de la littérature

Les études montrent que l'efficacité et la performance masticatoire sont affectées par la présence de malocclusions et plus particulièrement d'occlusions inversées postérieures et antérieures.

Dans la plupart des études, l'occlusion inversée unilatérale postérieure s'accompagne d'asymétries fonctionnelles et morphologiques avec un impact sur la croissance squelettique mandibulaire, sur l'activité EMG des muscles masticateurs et sur le cycle de mastication. Le traitement précoce de l'occlusion inversée unilatérale permet de normaliser le cycle masticatoire, d'augmenter et de normaliser l'activité EMG des muscles masticateurs.

VI. Malocclusion et Dysfonctions Temporo Mandibulaires

Plusieurs revues systématiques ont recherché l'association de DTM et de malocclusions.

Une première revue systématique²⁹, incluant des données publiées jusqu'en 2005, a évalué les associations entre les différentes malocclusions et les symptômes de DTM.

La majorité des études ne montrait pas de preuve significative de corrélation entre malocclusion et DTM. La variation individuelle et la possible régression de signes et symptômes entre l'adolescence et l'âge adulte ne permettaient pas de conclure sur le fait que la malocclusion était un facteur de risque de DTM. Les auteurs concluaient que des études supplémentaires longitudinales étaient nécessaires.

En 2008, une revue systématique²⁶ a analysé plus spécifiquement les changements fonctionnels liés à la présence d'une occlusion inversée postérieure chez l'enfant en prenant en compte l'évaluation de l'activité musculaire, de la force de morsure et les signes et symptômes de DTM. Les 8 études sélectionnées ont montré que les enfants avec une occlusion inversée postérieure unilatérale, avaient une force de morsure réduite et une fonction musculaire asymétrique durant la mastication ou le grincement, avec le muscle temporal antérieur plus actif et le masséter moins actif du côté de l'occlusion inversée comparé à l'autre côté sans occlusion inversée. Des symptômes de DTM avec céphalées et myalgies étaient retrouvés avec l'occlusion inversée.

Une revue de la littérature ultérieure³⁰ en 2012 a montré une corrélation entre une occlusion inversée unilatérale postérieure et une déviation mandibulaire avec des signes de DTM : claquements, douleur musculaire, céphalées.

Selon les auteurs³⁰, le besoin de traitement de cette malocclusion doit avant tout se concentrer sur la réhabilitation de l'activité musculaire asymétrique et le changement de position du condyle dans la fosse glénoïde du fait du déplacement mandibulaire. A ce jour, des études, avec un suivi à long terme, sont nécessaires pour évaluer l'efficacité de mesures préventives visant à éviter de futurs problèmes temporo-mandibulaires.

En 2013, l'analyse de 43 études longitudinales prospectives et rétrospectives a été menée³¹ afin de rechercher les corrélations existantes entre une occlusion inversée postérieure et des DTM, déplacement discal et douleur musculaire (tableau 3). Les auteurs³¹ ont conclu que des résultats contradictoires ne permettaient pas d'apporter des conclusions définitives et qu'il était nécessaire de conduire des études avec des populations plus importantes, un suivi à long terme et des critères d'évaluation des DTM homogènes.

Tableau 3: corrélation occlusion inversée postérieure et DTM³¹

Auteur Année	Objectif	Etudes (E)	Résultats		
			Douleur	DD	DTM
Iodice 2013	Evaluer association entre occlusion inversée post et DTM, douleur	27 DD	Corrélation 9 E: score moyenne 5.6 Score élevé 0, score moyen 6 (66.7%) et score bas 3 (33.3%)	Corrélation 15 E : score moyenne 5.5 élevé 2 (13.3%), moyen 7 (46.7%) et bas 6 (40%)	Corrélation 9 E: score moyenne 5.6 Score élevé 0, score moyen 5 (55.6%) et score bas 4 (44.4%)
		19E douleur 20E DTM	Pas de corrélation 10 E : score moyenne 5.8 1 élevé (10%), 4 moyen (40%) et 5 bas (50%)	Pas de corrélation 12 E : score moyenne 5.7 1 élevé (8.3%), 5 moyen (41.7%) et bas 6 (50%)	Pas de corrélation 11 E : score moyenne 5.7 1 élevé (9%), 5 moyen (45.5%) et 5 bas (45.5%)

DD: déplacement discal; DTM terme générique au sens large

Des études ultérieures³²⁻³³ ont montré une corrélation entre des symptômes de DTM et des malocclusions avec une occlusion inversée. Ainsi, la présence de claquements, douleur et tension musculaire a été observée, chez des enfants dès 7-11 ans, ayant une malocclusion classe III avec une occlusion inversée³².

Une étude³³, avec un suivi longitudinal à 10 ans, a recherché si la présence d'une occlusion inversée unilatérale durant l'adolescence, prédisposait à la survenue de claquements au niveau de l'ATM, à l'âge adulte. Les résultats des questionnaires (n=519) ont mis en évidence une incidence de claquements de 12%, une corrélation significative entre les claquements perçus et la malocclusion initiale et une absence de corrélation avec un traitement orthodontique.

Les auteurs³³ soulignant les limites de l'étude (évaluation subjective, perdus de vue) concluaient tout de même que l'occlusion inversée postérieure unilatérale était un facteur de risque pour développer des désordres de l'ATM avec claquements articulaires.

L'impact du traitement orthodontique (n=20) et du traitement ortho-chirurgical (n=46) de malocclusions sur la douleur faciale et les DTM, a été évalué à 3 ans et corrélé avec les changements dans la qualité de vie (OHIP-14)³⁴.

Les résultats ont montré une réduction significative ($p < 0.05$) de la douleur (EVA), de la sévérité des DTM (indice d'Helkimo) et des indices cliniques de dysfonction.

Conclusions de la littérature

Les données de la littérature montrent que les enfants avec une occlusion inversée unilatérale ont une fonction musculaire asymétrique avec une déviation mandibulaire et dans beaucoup de cas d'occlusion inversée postérieure et antérieure, des symptômes de DTM, claquements associés avec des céphalées et des myalgies.

Les auteurs stipulent qu'il est important dans ce cas de recourir à des mesures préventives consistant à traiter la dysfonction et à réhabiliter une activité musculaire asymétrique afin d'éviter de futurs troubles de l'ATM.

A ce jour, les données ne permettent pas toutefois d'apporter des conclusions définitives sur la corrélation malocclusion et DTM ; il est nécessaire de conduire des études avec des populations plus importantes, un suivi à long terme et des critères d'évaluation des DTM homogènes.

VII. Malocclusion et phonation

Dès 1999, une revue³⁵ mettait en évidence la présence de troubles de la phonation avec certaines malocclusions (classe III, infraclusion antérieure, recouvrement augmenté et espace) mais elle précisait que les troubles de la phonation n'étaient pas corrélés à la sévérité des malocclusions. Cette revue soulignait l'importance d'évaluer les malocclusions dont le traitement ne devait pas se substituer à la rééducation orthophonique.

Une revue ultérieure³⁶ en 2011 soulignant la capacité des patients à adapter leur langage pour compenser une occlusion « handicapante » ou des anomalies faciales, concluait comme la revue précédente, qu'aucun lien direct cause-effet n'existait et qu'une amélioration de la phonation n'était pas garantie suite à la correction orthodontique ou orthognathique de la malocclusion.

Plus récemment, la présence de troubles du langage tels que les dyslalies a été corrélée à la présence de malocclusions et de leur sévérité, malocclusions type classe III, diastèmes, recouvrement augmenté, infraclusion et asymétries³⁷. Dans une étude longitudinale³⁸ en 2015, des dyslalies ont été également observées chez 78% d'enfants ayant une infraclusion antérieure mais leur présence n'était pas corrélée à la sévérité des malocclusions. Les auteurs concluaient que les problèmes occlusaux étaient corrélés avec les problèmes phonétiques et ils soulignaient l'importance d'une prise en charge pluridisciplinaire. De même la production de sons erronés a été corrélée avec une infraclusion >2mm. L'étude³⁹ de 115 patients, évalués avant un traitement orthodontique, a mis en évidence que 62% des patients émettaient un son erroné, particulièrement s et t, et que l'impact sur l'indice OTPI était significatif, score 9.54 versus 6.29 pour les patients ne produisant pas de son erroné.

Conclusions de la littérature

Les données de la littérature ne permettent pas de préciser exactement les liens de cause à effet mais elles mettent en évidence l'association de troubles phonétiques et de malocclusions (infraclusion antérieure, espace antérieur, encombrement maxillaire antérieur et malocclusion classe III). Elles soulignent la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire précoce, phonétique et occlusale.

VIII. Malocclusion et troubles respiratoires obstructifs du sommeil

Les troubles respiratoires obstructifs du sommeil (TROS) parmi lesquels figure le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) sont caractérisés par des respirations anormales et/ou des pauses dans la respiration avec une ventilation insuffisante durant le sommeil.

Certaines anomalies maxillo-faciales sont parfois associées au SAHOS : l'hypo-développement maxillaire (s'accompagnant d'une étroitesse des fosses nasales, d'un palais ogival et d'une position basse de la langue), et la rétrusion, l'hyperdivergence et/ou l'insuffisance de développement mandibulaire. Ces anomalies s'accompagnent de signes faciaux (visage allongé, menton en retrait) et généralement de malocclusions dentaires. Les thérapeutiques orthopédiques de disjonction maxillaire rapide et les dispositifs fonctionnels de type activateurs ont montré leur efficacité sur le SAHOS pédiatrique, en complément de l'adénoïdectomie-amygdalectomie⁴⁰. Elles peuvent être réalisées par les orthodontistes, quand une anomalie morphologique est associée au SAHOS chez l'enfant ou l'adolescent.

Des TROS et le SAHOS non traités chez l'enfant peuvent avoir des conséquences potentiellement graves sur la santé de l'enfant : mauvais sommeil, somnolence diurne, retard d'apprentissage et trouble du comportement ainsi qu'une inflexion de la courbe de croissance et des troubles cardiovasculaires⁴¹. Toutes ces conséquences ont souligné qu'une attention plus particulière devait être accordée aux troubles respiratoires obstructifs du sommeil (TROS) chez l'enfant.

La prise en compte du ronflement, des apnées du sommeil et de leurs conséquences sur la santé et la qualité de vie de l'enfant, a conduit à proposer des prises en charge multidisciplinaires⁴² (pédiatres, ORL, orthodontistes, pneumologues, physiologiste du sommeil.....).

Des recommandations de bonne pratique⁴³ ont rappelé les conséquences du SAHOS en termes de morbi-mortalité chez l'adulte : mauvaise qualité de sommeil avec dégradation de la qualité de vie et conséquences sur la vigilance ; risque accru d'accidents cardiovasculaires. Ces recommandations ont souligné la nécessité d'un diagnostic basé sur une polysomnographie ou une polygraphie ventilatoire et d'une prise en charge thérapeutique prenant en compte le degré de sévérité du SAHOS, l'anatomie du patient, les facteurs de risque et les préférences. La ventilation par PPC est considérée comme le traitement de référence du SAHOS toutefois, en l'absence de tolérance ou d'efficacité, des alternatives thérapeutiques telles que l'OAM ou la chirurgie maxillo-mandibulaire, peuvent être proposées dans certaines indications.

De nombreuses études ont mis en évidence, d'une part une association entre des déséquilibres morphologiques cranio-faciaux (occlusion inversée, infraclusion, recouvrement, voute palatine ou maxillaire étroits) et la probabilité de survenue de SAHOS et, d'autre part, l'efficacité de certains traitements orthodontiques tels que l'EMR qui, en corrigeant la morphologie cranio-faciale, réduit le SAHOS et améliore la qualité de vie des enfants.

Une méta-analyse⁴⁴, intégrant 9 études prospectives, a mis en évidence une association significative entre une dysharmonie cranio-faciale et des TROS ou un SAHOS chez le jeune de 0 à 18 ans (tableau 4), objectivée sur une téléradiographie de profil par une augmentation significative de l'angle ANB. Pour les TROS, cette augmentation de l'angle ANB est corrélée avec une réduction significative de l'angle SNB.

Pour le SAHOS, une réduction de la largeur des voies aériennes supérieures est corrélée avec une réduction de la distance PNS-AD1 et PNS-AD2 (voir tableau 4). Par contre, cette méta-analyse n'a pas mis en évidence, du fait de l'hétérogénéité des résultats, de caractéristiques morphologiques avec un excès vertical.

Les mêmes auteurs ont conduit une étude comparative prospective⁴⁵ en 2013 en évaluant la prévalence d'enfants à risque de TROS et en recherchant l'association potentielle avec la morphologie des voies aériennes supérieures et la morphologie cranio faciale. Dans un second temps, cette étude a évalué l'efficacité de l'EMR sur la qualité de vie des enfants traités.

Les enfants à haut risque de SAHOS présentaient une réduction significative des dimensions nasopharyngées et oropharyngées (espace aérien inférieur IAS, distance épine nasale postérieure et masse adénoïde PNS-AD1, distance masse adénoïde palais mou AD1-SP : respectivement de 1.87, 2.82, 2.13mm) et une réduction significative des largeurs dentoalvéolaires transversales des arcades maxillaire et mandibulaire (réduction largeurs inter-canine, inter 1^{ère} prémolaire, inter 1^{ères} molaires maxillaires et inter-canine, inter 1^{ère} prémolaires mandibulaires : respectivement de 4.22, 3.92, 4.24, 1.50, 1.84mm). De même, une différence significative dans la présence d'une occlusion inversée maxillaire était observée entre les enfants à haut risque et faible risque, respectivement 68.2% versus 23.2% (p<0.0001).

Aucun facteur de prévision squelettique céphalométrique sagittal ou vertical n'a été identifié dans ce groupe à risque.

Le suivi à 9 mois de 10 enfants traités par une expansion maxillaire rapide a mis en évidence une amélioration de 18% des scores de qualité de vie (Obstructive Sleep Apnea-18 Quality of Life Questionnaire).

Tableau 4 : TROS et SAHOS et mesures céphalométriques⁴⁴

Auteur Année	Etudes retenues	SAHOS	TROS
Katyal 2013	Banabilh 2008 Cozza 2004 Deng 2012 Lofstarnd-Tidestrom 1999 Pirila-Parkinen 2009 Pirila-Parkinen 2010 Schifmann 2004 Zettergren-Wijt 2006 Zucconi 1999	Augmentation angle ANB de 1.64 [IC 95%, 0.88-2.41] p<0.0001 Réduction PSN-AD1 de 4.17 [IC 95%, -5.85 à -2.50], p<0.00001 Réduction PSN-AD2 de 3.12 [IC 95%, -4.56 à -1.67] p<0.0001	Augmentation angle ANB de 1.54 [IC 95%, 0.89-2.20], p<0.00001 Réduction angle SNB de 1.4 [IC 95%, -2.58 à -0.23], p=0.02

ANB : angle entre, nasion et point A et point B; SNB : angle entre point sellion, point nasion et point B ; PNS-AD1, distance épine nasale postérieure et point le plus proche de la masse adénoïde mesuré sur la ligne PNS, basion; PNS-AD2 : distance épine nasale postérieure et point le plus proche de la masse adénoïde mesuré sur la ligne perpendiculaire selle-basion et long axe incisives mandibulaires

Des données ultérieures⁴⁶ ont précisé les caractéristiques céphalométriques des adultes ayant un SAHOS. Des dysharmonies cranio-faciales avec espace aérien pharyngé réduit, os hyoïde positionné plus bas et hauteur faciale antérieure augmentée, étaient associées avec un SAHOS. Dans une autre revue de la littérature⁴⁷, les données analysées confirment que, au-delà des anomalies des tissus mous qui sont impliquées en partie dans la survenue du SAHOS, les paramètres squelettiques distance plan mandibulaire-os hyoïde (MP-H) et espace aérien pharyngé (SPAS) sont des paramètres fiables pour prédire et suspecter la présence d'un SAHOS. L'augmentation de MP-H et la réduction de SPAS doivent alerter le chirurgien-dentiste sur le risque de SAHOS.

L'impact du traitement orthodontique sur le SAHOS a été analysé dans plusieurs méta-analyses, chez l'enfant et chez l'adulte.

Un maxillaire étroit peut être associé à des malocclusions et des troubles fonctionnels tels que la constriction des voies pharyngées, une résistance nasale augmentée et des troubles de la position de la langue provoquant une constriction des voies rétro-linguales et une respiration buccale.

Une revue de la littérature⁴⁸ récente a mis en évidence les effets positifs de l'EMR sur la santé générale. L'élargissement de la base de la cavité nasale après l'ouverture de la suture palatine chez l'enfant en phase de croissance permet une amélioration du rythme respiratoire associée à une réduction de la résistance des voies aériennes nasales.

L'efficacité de l'EMR avec l'amélioration du volume des voies aériennes supérieures demeure stable sur le long terme et souligne le rôle de l'orthodontie dans le traitement de l'étréitesse maxillaire mais aussi des problèmes de constriction au niveau des voies aériennes associés à une respiration buccale, au ronflement et au SAHOS chez l'enfant.

Une méta-analyse⁴⁹ récente a été conduite pour évaluer l'efficacité des traitements orthodontiques, EMR ou avancement orthopédique mandibulaire sur le SAHOS pédiatrique. Les données issues des 8 études (4 EMR, 1EMR+OAM, 3 OAM) retenues pour la méta-analyse ont mis en évidence que les 2 types de traitement étaient efficaces pour traiter le ronflement et le SAHOS (tableau 5). Les auteurs concluaient qu'il est cependant nécessaire de conduire des études complémentaires moins hétérogènes, avec de plus grande taille de populations de patients, et de rechercher les bénéfices au niveau de la santé générale.

Tableau 5: résultats méta-analyse⁴⁹

Méta-analyse : EMR et IAH				
EMR dispositif in situ				
	Avant	Après	Différence moyenne index IAH	
Total (95%CI)	119	116	100%	6.19 [5.81, 6.57]
Hétérogénéité: $\text{Chi}^2=167.30$, $\text{df}=4$; $p<0.00001$; $I^2=98\%$ Test effet global : $Z=31.88$; $p<0.00001$ Test différences sous-groupes : $\text{Chi}^2=63.77$, $\text{df}=1$; $p<0.00001$; $I^2=98.4\%$				
EMR dispositif ex situ				
Total (95% CI)	47	45	100%	11.29 [10.33, 12.25]
Hétérogénéité: $\text{Chi}^2=14,91$ $\text{df}=1$; $p=0.00001$; $I^2=93\%$ Test effet global : $Z=23.07$; $p<0.00001$				
Méta-analyse : OAM et IAH				
Total (95% CI)	39	34	100%	5.11 [4.01, 6.21]
Hétérogénéité: $\text{Tau}^2=0.00$; $\text{Chi}^2=0,00$ $\text{df}=1$; $p=0.57$; $I^2=0\%$ Test effet global : $Z=9.07$; $p<0.00001$				

IAH: indice d'apnée-hypopnée; OAM: Orthopedic mandibular advancement

Une revue cochrane⁵⁰ concernant le traitement du SAHOS avec des OAM ou appareils orthopédiques fonctionnels chez l'enfant, actualisée en 2016, a pris en compte une seule étude contrôlée randomisée⁵¹ (inclue dans la méta-analyse précédente⁴⁹) et a recherché l'efficacité sur l'indice IAH mais aussi sur les symptômes diurnes et nocturnes associés. Cette étude (23 patients) a comparé un groupe traité par plaque de morsure en résine acrylique sur mesure pour le positionnement de la mandibule versus un groupe contrôle non traité (tableau 6).

Les résultats mettent en évidence un effet de ces appareils d'avancée mandibulaire. Toutefois, les auteurs ont conclu que les données, avec un bon niveau de preuve d'efficacité, étaient encore peu nombreuses et que ces appareils devaient être envisagés dans des cas très spécifiques, comme un traitement adjuvant (activateur de croissance mandibulaire) chez les enfants à risque de SAHOS et traités pour des anomalies cranio-faciales.

Tableau 6 : résultats traitement avec OAM⁵⁰

Auteur/Année	Critères de jugement	Résultats taille de l'effet 95%CI
Carvalho 2016	Indice IAH (polysomnographie)	0.39 [0.20, 0.76]
	Symptômes diurnes	
	Somnolence diurne (questionnaire)	0.64 [0.11, 3.78]
	irritabilité (questionnaire)	0.32 [0.07, 1.41]
	Fatigue (questionnaire)	0.26 [0.06, 1.05]
	Problèmes scolaires (questionnaire)	0.64 [0.11, 3.78]
	Céphalées matinales (questionnaire)	0.39 [0.12, 1.23]
	Tristesse matinale (questionnaire)	0.16 [0.02, 1.22]
	Respiration buccale (questionnaire)	0.18 [0.05, 0.69]
	Encombrement nasal (questionnaire)	0.18 [0.05, 0.69]
	Symptômes nocturnes	
	Ronflement (questionnaire)	0.18 [0.06, 0.55]
	Sommeil non reposant (questionnaire)	0.21 [0.05, 0.84]
	Cauchemars (questionnaire)	0.22 [0.01, 4.93]

Chez l'adulte, les indications de l'orthèse d'avancée mandibulaire ont été précisées dans des recommandations de bonne pratique⁴³ :

- « l'OAM est recommandée chez les patients avec un SAHOS léger ou modéré, en première intention, en alternative avec la PPC, en l'absence de comorbidité grave (hypertension artérielle réfractaire, fibrillation auriculaire récidivante, insuffisance ventriculaire gauche sévère ou maladie coronaire mal contrôlée, antécédent d'accident vasculaire cérébral) ».
- « l'OAM est recommandée chez les patients avec un SAHOS sévère, en deuxième intention, en cas d'échec, de refus ou d'intolérance au traitement par la PPC ».

Ces mêmes recommandations soulignaient la nécessité d'un suivi rigoureux du patient, par un spécialiste de la cavité orale formé aux pathologies respiratoires au cours du sommeil, afin d'évaluer l'efficacité (en collaboration avec le spécialiste prescripteur), l'observance, le bon état et la stabilité de l'orthèse, la survenue potentielle de troubles de l'occlusion et de l'ATM.

Des recommandations de bonne pratique⁵² ont précisé les indications de la chirurgie des bases osseuses : « Il est recommandé de proposer une chirurgie d'avancée des maxillaires chez des patients de moins de 65 ans, avec un SAHOS sévère (IAH \geq 30/h) et/ou symptomatique, en échec ou en refus d'un traitement par PPC et OAM, en l'absence d'obstruction vélo-amygdalienne patente et de comorbidité exposant à un risque anesthésique ».

Une revue systématique⁵³ en 2011, a mis en évidence que la chirurgie d'avancement maxillo-mandibulaire était efficace avec des résultats comparables à ceux obtenus avec la PPC. Selon les études, la chirurgie était proposée en première intention, en association avec d'autres actes chirurgicaux (au niveau du voile du palais et/ou amygdales, des fosses nasales et/ou de la langue) ou en deuxième intention. Les auteurs concluaient que, pour les patients avec des anomalies squelettiques, la chirurgie d'avancement pouvait être proposée en première intention.

Une méta-analyse⁵⁴ plus récente a montré que la chirurgie d'avancement maxillo-mandibulaire est un traitement efficace pour traiter le SAHOS sévère non corrigé par les autres traitements chirurgicaux (tableau 7).

Tableau 7: résultats chirurgie d'avancement méta-analyse⁵⁷

Auteur/Année	N études N patients	Critères de jugement	Résultats (valeurs moyennes)
Zaghi 2016	45 études 518 patients IAH, RDI	IAH RDI SaO ₂ ESS:	Réduction : IAH: -47.8 (25.0) soit 80.1% (1.8%) Réduction RDI: -44.4 (33.0) soit 64.6% (4.0%), Amélioration SaO ₂ : 70.1% [15.6%] à 87.0% [5.2%]; p < .001 Amélioration ESS : 13.5 [5.2] à 3.2 [3.2]; p < .001

ESS: Epworth Sleepiness Scale ; RDI: Respiratory Disturbance Index; IAH : indice d'apnées d'hypopnées par heure de sommeil ; SaO₂: désaturation en O₂

En 2016, l'efficacité de l'expansion maxillaire chez l'adulte, a été évaluée dans une méta-analyse⁵⁵. Les résultats ont montré que l'expansion maxillaire améliore l'index IAH ainsi que la saturation en oxygène (tableau 8) ; l'expansion maxillo-mandibulaire peut améliorer ces 2 paramètres cependant des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces données.

Tableau 8 : résultats EM et EMM méta-analyse⁵⁵

Auteur/Année	N études N patients Critères de jugement	Valeurs moyennes initiales	Valeurs post-traitement
Abdullatif 2016	Expansion maxillaire		
	8 études 39 patients IAH, LSAT	IAH: 24.3 ± 27.5 [95% CI 15.3, 33.3] LSAT : 84.3 ± 8.1% [95% CI 81.7, 87.0]	IAH: 9.9 ± 13.7 [95% CI 5.4, 14.4] Soit réduction de 59.3% LSAT: 86.9 ± 5.6% [95% CI 85.1, 88.7]
	Expansion Maxillo-mandibulaire		
	2 études 3 patients IAH, LSAT	IAH : 47.53 ± 29.81 [95% CI - 26.5 to 121.5] LSAT : 76.7 ± 14.5% [95% CI 40.7, 112.7]	IAH : 10.7 ± 3.2 [95% CI 2.8, 18.6] soit réduction de 77.5% LSAT : 89.3 ± 3.1 [95% CI 81.6, 97]

IAH: indice apnée-hypopnée; LSAT: improved lowest oxygen saturation

Des données rétrospectives ultérieures⁵⁶ concernant 88 patients, avec un suivi minimum de 3 ans, ont confirmé l'efficacité de l'expansion maxillo-mandibulaire (IAH < 10 avec au moins 50% de réduction) chez des patients sélectionnés (âge < 45 ans, BMI <25, IAH <45, SNB <75°, espace rétrobasilingual étroit <8mm) ayant bénéficié d'un traitement orthodontique pré-chirurgical.

Conclusions de la littérature

Une corrélation a été mise en évidence entre la présence de troubles respiratoires du sommeil/SAHOS et la présence de dysharmonies cranio-faciales telles que l'occlusion inversée palatine, l'infraclusion, la rétromandibulie et l'étroitesse maxillaire.

L'impact du traitement orthodontique sur le SAHOS a été analysé dans plusieurs méta-analyses, chez l'enfant et chez l'adulte.

Chez l'enfant, l'efficacité de l'EMR liée à l'élargissement de la base de la cavité nasale après l'ouverture de la suture palatine en phase de croissance permet une amélioration associée à une réduction de la résistance des fosses nasales ; elle demeure stable sur le long terme et souligne le rôle de l'orthodontie dans la prise en charge pluridisciplinaire du SAHOS.

Les données concernant l'efficacité du traitement du SAHOS par une OAM ou un appareil fonctionnel orthopédique sont encore peu nombreuses ; ces appareils peuvent être envisagés dans des cas très spécifiques, comme un traitement adjuvant activateur de croissance chez les enfants à risque de SAHOS et traités pour des anomalies cranio-faciales.

Chez l'adulte, des recommandations de bonne pratique préconisent l'OAM dans des indications spécifiques, en alternative avec la PPC, en première ou deuxième intention.

Des données récentes montrent que la chirurgie d'avancement maxillo-mandibulaire peut être une alternative thérapeutique efficace pour traiter le SAHOS sévère ou symptomatique, chez des patients avec des anomalies squelettiques.

Enfin, des données de la littérature mettent en évidence l'efficacité de l'expansion maxillaire chez l'adulte

IX. Malocclusion et qualité de vie

Les conséquences physiques, psychologiques et sociales des malocclusions ont été évaluées à l'aide de questionnaires multidimensionnels tels que l'OHRQOL qui apprécie le confort des patients durant les repas, le sommeil et dans leur vie sociale ainsi que leur satisfaction et leur estime de soi corrélées avec leur santé orale. Les critères utilisés concernent les limitations fonctionnelles, la douleur physique, l'inconfort psychologique, l'incapacité physique, psychologique et sociale et les handicaps. Chaque patient est interrogé sur la fréquence à laquelle ces différents événements sont apparus au cours des douze derniers mois donnant un score de 0 à 4 (de jamais à très souvent).

Des revues systématiques/méta-analyses récentes ont corrélé la présence de malocclusions avec les scores de qualité de vie chez l'adulte et l'adolescent de plus de 15 ans.

Ainsi, une revue⁵⁷ basée sur 25 études observationnelles, a sélectionné 3 études comparatives⁵⁸⁻⁶⁰, avant et après traitement, et 4 études comparatives⁶¹⁻⁶⁴, avec et sans malocclusions, pour conduire une méta-analyse (tableau 9).

Les résultats ont montré que le score était significativement plus bas pour les patients après un traitement orthodontique et pour les patients sans malocclusions/besoin de traitement par rapport à ceux ayant une malocclusion. Les auteurs toutefois soulignent l'hétérogénéité des études avec un manque de standardisation pour la conduite des études et la cotation de l'OHIP.

Tableau 9: résultats malocclusion qualité de vie méta-analyse⁵⁷

Type d'études	Auteur Année	Résultats Hétérogénéité Différence moyenne total score OHIP-14
Etudes avant traitement vs après traitement	Lee 2008 Choi 2010 Kavin 2012	$I^2 = 67.2\%$, $p=0.047$ 1.29 (95% CI: 0.67, 1.92)
Etudes malocclusions vs absence malocclusions	Lee 2007 Sutinen 20007 Bernabé 2008 Masood 2013	$I^2 = 91.6\%$, $p=0.001$ 0.84 (95% CI: 0.25, 1.43)

D'autres données concernent les enfants et les adolescents.

Une revue systématique⁶⁵ a recherché l'impact des malocclusions sur la qualité de vie des enfants et des adolescents. Parmi les 6 études longitudinales retenues, 4 études⁶⁶⁻⁶⁹, publiées ces trois dernières années, avaient un bon niveau de preuve scientifique avec des résultats prenant en compte les facteurs confondants (caries, sexe, âge, facteurs socio-économiques).

Cette revue a mis en évidence que les malocclusions sévères touchant la zone esthétique (encombrement antérieur, diastème médian, recouvrement augmenté) avaient un impact significatif sur l'OHRQOL en particulier pour les composantes émotionnelles et sociales.

Les auteurs ont souligné que la qualité méthodologique des études les plus récentes permet désormais d'affirmer que les malocclusions sévères/besoins de traitement ont des conséquences négatives, ce qui n'était pas le cas dans une revue antérieure⁷⁰ en 2009.

Une autre méta-analyse⁷¹ plus récente (40 études longitudinales publiées jusqu'en septembre 2015) a recherché l'influence de la malocclusion/besoin de traitement sur l'OHRQOL chez les enfants (tableau 10). Aucune influence n'a été mise en évidence chez le tout petit, par contre à partir de 8 ans, une réduction des scores OHRQOL a été observée chez des enfants ayant une malocclusion/besoin de traitement, avec 1.74 fois plus de chances d'avoir un impact sur la qualité de vie en présence d'une malocclusion versus absence de malocclusion (tableau 10).

L'analyse en sous-groupes a montré que les 11-14 ans avaient une probabilité importante d'impact de la malocclusion sur l'OHRQOL ; le plus fort impact de la malocclusion sur la qualité de vie concernait les plus de 14 ans.

Cette analyse en sous-groupe montre donc l'évolution du concept multidimensionnel de la qualité de vie liée à la santé orale avec l'âge ; l'impact de la malocclusion, plus particulièrement sur la dimension socio-émotionnelle, augmente à mesure que l'enfant grandit. Enfin, les résultats ont montré que l'impact de la malocclusion sur la qualité de vie des enfants est influencé par le contexte socioculturel.

Tableau 10: résultats malocclusion et OHRQOL méta-analyse⁷¹

Méta-analyse : association entre malocclusions/besoin de traitement et OHRQOL mesuré par différents questionnaires (analyse continue)				
	Malocclusion	Pas de malocclusion		Différence moyenne
Total (95%)	7772	6549	100%	0.29 [0.19, 0.39]
Hétérogénéité: Tau ² =0.06; Chi ² =172.91, df=26 ; p<0.00001; I ² =85% Test effet global : Z=5.57 ; p<0.00001 Test différences sous-groupes : Chi ² =23.07, df=4 ; p<0.00001; I ² =82.7%				
Méta-analyse : association entre malocclusions/besoin de traitement et OHRQOL mesuré par différents questionnaires (analyse dichotomique)				
Total (95%)	9293	10717	100%	1.74 [1,46, 2.08]
Hétérogénéité: Tau ² =0.11; Chi ² =97.56, df=19 ; p<0.00001; I ² =81% Test effet global : Z=6.17 ; p<0.00001 Test différences sous-groupes : Chi ² =33.00, df=3 ; p<0.00001; I ² =90.9%				

Des données récemment publiées⁷² ont confirmé l'impact de la sévérité des malocclusions sur les dimensions émotionnelles et sociales de la qualité de vie liée à la santé orale ainsi que sur le bonheur des enfants de 12 ans scolarisés. Parmi 1134 adolescents interrogés (Child Perceptions Questionnaire (CPQ11-14) et Subjective Happiness Scale (SHS), 57.6% avaient une malocclusion mineure ou une absence de malocclusion, 24.4% avaient une malocclusion avec un score 2 sur le DAI. Une malocclusion sévère et une malocclusion invalidante était retrouvée respectivement dans 10.4% et 7.4% des jeunes. Les scores du CPQ et plus particulièrement les dimensions de bien être émotionnel et social étaient significativement abaissés avec la sévérité de la malocclusion (score : de 0 à 43 ; moyenne 10.23±0.32) ainsi que les scores du SHS (score : de 0 à 7 ; moyenne 5.24 ±0.04).

Des résultats comparables ont été obtenus dans d'autres études récentes avec des enfants plus jeunes (7-10 ans). Dans une étude comparative⁷³ évaluant la qualité de vie liée à la santé orale et le bien-être global chez 40 jeunes, préadolescents (11-14 ans) et plus jeunes (8-10 ans), avec un DAI \geq 26, les résultats ont montré un impact significatif des malocclusions au niveau physique /fonctionnel et psychosocial versus le groupe contrôle sans malocclusion.

Une autre étude⁷⁴ a confirmé ces résultats avec une large cohorte d'enfants de 7 à 10 ans ; la malocclusion et plus particulièrement le surplomb incisif, avait un impact négatif significatif sur la qualité de vie.

Les conséquences psychosociales des malocclusions ont été également évaluées sous l'angle du harcèlement scolaire chez l'enfant. Une revue⁷⁵ en 2011 a mis en évidence la présence de harcèlement à l'école et la corrélation avec l'apparence esthétique dentofaciale. Les auteurs soulignaient que les enfants avec des malocclusions pouvaient être l'objet de harcèlement ce qui avait des conséquences négatives sur l'estime de soi et sur leur qualité de vie. Dans ces cas, la revue concluait que les enfants devaient être orientés vers une évaluation et un traitement orthodontique.

Conclusions de la littérature

Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions (plus particulièrement les malocclusions touchant la zone antérieure esthétique, encombrement antérieur, diastème médian, recouvrement augmenté, surplomb) sur la qualité de vie des adultes mais également des enfants et des adolescents.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

REFERENCES

- 1- Thiruvengkatachari B, Harrison JE, Worthington HV, O'Brien KD. Early orthodontic treatment for Class II malocclusion reduces the chance of incisal trauma: Results of a Cochrane systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148:47-59
- 2- Petti S. Over two hundred million injuries to anterior teeth attributable to large recouvrement: a meta-analysis. *Dent Traumatol.* 2015 Feb; 31(1):1-8. doi: 10.1111/edt.12126. Epub 2014 Sep 27.
- 3- Bollen AM. Effects of Malocclusions and Orthodontics on Periodontal Health: Evidence from a Systematic Review. *Journal of Dental Education* 2010 Volume 72, Number 8
- 4- Pugaca J, Urtane I, Liepa A, Laurina Z. The relationship between the severity of malposition of the frontal teeth and periodontal health in age 15-21 and 35-44. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 9:86-90, 2007
- 5- Staufer K1, Landmesser H. Effects of crowding in the lower anterior segment--a risk evaluation depending upon the degree of crowding. *J Orofac Orthop.* 2004 Jan; 65(1):13-25.
- 6- Bechtold TE, Briegleb HK. Periodontal and Gingival Incisor Findings in Patients with Anterior Infraclusion in the Mixed Denture. *J Orofac Orthop* 2010; 71: 199–206
- 7- Nasry HA, Barclay SC. Periodontal lesions associated with deep traumatic overbite *British Dental Journal* 2006; 200: **557–561**
- 8- Gupta ND, Maheshwari S, Prabhat KC, Goyal L. A critical review of the management of deep overbite complicated by periodontal diseases. *Eur J Gen Dent* 2012; 1:2-5.
- 9- Zimmer B, Seifi-Shirvande N. Changes in Gingival Recession Related to Orthodontic Treatment of Traumatic Deep Bites in Adults *J Orofac Orthop* 2007;68:232–44
- 10- Hafez HS, Shaarawy SM, Al-Sakiti AA, Mostafa YA. Dental crowding as caries risk factors: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 142:443–450.
- 11- Stahl F, Grabowski R. Malocclusion and caries prevalence: is there a connection in the primary and mixed dentures? *Clin Oral Invest.* 2004; 8:86–90.
- 12- Baskaradoss et al. Malocclusion and caries experience. *Korean J Orthod* 2013; 43(1):35-41
- 13- Feldensa CA; Angela Isabel dos Santos Dulliusb; Paulo Floriani Kramera; Annarosa Scapinic; Adair Luiz Stefanello Busatod; Fabiana Vargas-Ferreirae Impact of malocclusion and dentofacial anomalies on the prevalence and severity of dental caries among adolescents *Angle Orthod.* 2015; 85:1027–1034
- 14- Abbas A, Syed IB, Abbas H, Malik F. Prevalence of malocclusions and its relationship with dental caries in a sample of Pakistan school children. *Pakistan Oral & Dental Journal* Vol 35, No. 2 (June 2015)
- 15- Gaikwad SS, Gheware A, Kamatagi L, Pasumarthy S, Pawar V, Fatangare M. Dental caries and its relationship to malocclusion in permanent denture among 12-15 year old school going children. *J Int Oral Health* 2014; 6(5):27-30
- 16- Caplin and al. The relationships between caries and malocclusions in Chinese migrant children in Shanghai. *Chinese journal of dental Research* vol18; 2, 2015
- 17- Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F, Asgari I. Association between orthodontic treatment need and caries experience. *Acta Odontol Scand* 2011; 69:2-11.
- 18- Oberoi S, Knueppel S. Three-dimensional assessment of impacted canines and root resorption using cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113:260-267
- 19-Walker L, Enciso R, Mah J 2005 Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 128: 418–423
- 20- Liu D G, Zhang W L, Zhang Z Y, Wu Y T, Ma X C 2008 Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 105: 91–98
- 21- Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging or localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur J Orthod* 2011; 33:93-102.
- 22- Mossaz J, Suter VG, Katsaros C, Bornstein MM. Morphologic characteristics, location, and associated complications of maxillary and mandibular supernumerary teeth as evaluated using cone beam computed tomography. *European Journal of Orthodontics* 36 (2014) 708–718
- 23- Magalhaes IB; Pereira LJ; L Silva Marquesa L; Hauber Gameiroc G. The influence of malocclusion on masticatory performance. A systematic review. *Angle Orthod.* 2010; 80:981–987.
- 24- Picinato-Pirola MN, Mestriner W Jr, Freitas O, Mello-Filho FV, Trawitzki LV. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jul; 41(7):830-4. doi: 10.1016/j.ijom.2012.03.025. Epub 2012 May 1.
- 25- Kubota T, Yagi T, Tomonari H, Ikemori T, Miyawaki S. Influence of surgical orthodontic treatment on masticatory function in skeletal Class III patients. *J Oral Rehabil.* 2015 Oct; 42(10):733-41. doi: 10.1111/joor.12307. Epub 2015 May 15

- 26- Andrade Ada S, Gameiro, G.H., Derossi, M. and Gaviao, M.B. (2009) Posterior crossbite and functional changes. A systematic review. *The Angle Orthodontist*, 79, 380–386.
- 27- Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S3, Michelotti A. Association between posterior occlusion inversée, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2016 Dec; 38(6):638-651. Epub 2016 Jan 28
- 28- Tsanidis N, Antonarakis GS, Kiliaridis S. Functional changes after early treatment of unilateral posterior cross-bite associated with mandibular shift: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2016 Jan; 43(1):59-68. doi: 10.1111/joor.12335. Epub 2015 Aug 8.
- 29- Mohlin B, Axelsson S, Paulin G and all. TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. *Review. Angle Orthod* 77(3) 2007:542–548
- 30- Thilander B, Bjerklin K. Posterior occlusion inversée and temporomandibular disorders (TMDs): need for orthodontic treatment? *Eur J Orthod*. 2012 Dec; 34(6):667-73. doi: 10.1093/ejo/cjr095. Epub 2011 Sep 6.
- 31-Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior occlusion inversée, masticatory muscle pain, and disc displacement: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2013 Dec; 35(6):737-44. doi: 10.1093/ejo/cjt024. Epub 2013 Apr 18.
- 32- Popovic N, Drinkuth N, Toll DE (2014) Prevalence of class III malocclusion and crossbite among children and adolescents with craniomandibular dysfunction. *J Orofac Orthop* 2014. 74:36-41.
- 33- Michelotti A1, Iodice G1, Piergentili M1, Farella M2, Martina R1. Incidence of temporomandibular joint clicking in adolescents with and without unilateral posterior cross-bite: a 10-year follow-up study. *J Oral Rehabil*. 2016 Jan; 43(1):16-22. doi: 10.1111/joor.12337. Epub 2015 Aug 6.
- 34- Silvola AS, Tolvanen M, Rusanen J, Sipilä K , Lahti S, Pirttiniemi P. Do changes in oral health-related quality-of-life, facial pain and temporomandibular disorders correlate after treatment of severe malocclusion? *Acta Odontol Scand*. 2016; 74(1):44-50. doi: 10.3109/00016357.2015.1040063. Epub 2015 May 2.
- 35- Johnson NC, Sandy JR. Tooth position and speech—is there a relationship? *Angle Orthod*. 1999; 69(4):306–10.
- 36- Doshi. Speech defect and orthodontics: a contemporary review. *Orthodontics (Chic.)*. 2011 Winter; 12(4):340-53
- 37- Farronato G, Giannini L, Riva R, Galbiati G, Maspero C. Correlations between malocclusions and dyslalias. *Eur J Paediatr Dent*. 2012 Mar; 3(1):13-8
- 38- Ocampo-Parra et al. Prevalence of dyslalias in 8 to 16 year-old students with anterior infraclusion in the municipality of Envigado, Colombia *BMC Oral Health* (2015) 15:77
- 39- Leavy KM1, Cisneros GJ2, LeBlanc EM³. Malocclusion and its relationship to speech sound production: Redefining the effect of malocclusal traits on sound production. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016 Jul; 50(1):116-23. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.12.015.
- 40- Cohen-Levy J, Contencin P, Couloigner V. Morphologie cranio-faciale et apnées obstructives du sommeil : rôle de l'orthopédie dento-faciale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2009; 43:301-316
- 41- Loghmanne DA, Sheldon SH. Pediatric Obstructive Sleep Apnea. An update. *Ped Ann* 2010, 39; 784-9
- 42- Eichenberger M, Baumgartner S. The impact of rapid palatal expansion on children's general health: a literature review. *Eur J Paediatr Dent* 2014;15(1): 67e71.
- 43- SFSCMFCO. Place de l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) dans le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte (SAHOS). Juillet 2014
- 44- Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 143:20-30.
- 45- Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Dec;144(6):860-71. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.08.015.
- 46- Neelapu BC1, Kharbanda OP2, Sardana HK1, Balachandran R3, Sardana V1, Kapoor P4, Gupta A1, Vasamsetti S1. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev*. 2016 Jan 30. pii: S1087-0792(16)00016-2. doi: 10.1016/j.smrv.2016.01.007. [Epub ahead of print]
- 47- Armalaite J, Lopatiene K. Lateral telerradiography of the head as a diagnostic tool used to predict obstructive sleep apnea. *Dentomaxillofac Radiol* 2016; 45: 20150085.
- 48- Namara Mc, Lione R, Franchi L, Angelieri F, Cevidanes L, Darendeliler M, Paola Cozza P. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health *Progress in Orthodontics* (2015) 16:33
DOI 10.1186/s40510-015-0105-x
- 49- 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 Feb;25:84-94. doi: 10.1016/j.smrv.2015.02.002. Epub 2015 Feb 17.
- 50- Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, Prado GF, Carvalho LB. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Oct 5; 10:CD005520.

- 51- Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Ronchetti R. Randomized controlled study of an oral jaw-positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165(1):123-7.
- 52- Blumen M., Crampette L., Fischler M., Galet De santerre O., Jaber S., Larzul JJ., Meyer B., Monteyrol PJ., Payen JF, Petelle B., Rugina M., Chabolle F. : « Surgical treatment of obstructive sleep apnea syndrome. » *Rev Mal Respir.* 2010 Oct; 27 Suppl 3:S157-65.
- 53- Pirklbauer K¹, Russmueller G, Stiebellehner L, Nell C, Sinko K, Millesi G, Klug C. Maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jun; 69(6):e165-76. doi: 10.1016/j.joms.2011.01.038.
- 54- Zaghi S, Holty JE, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, Riley RW, Camacho M. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016 Jan 1; 142(1):58-66. doi: 10.1001/jamaoto.2015.2678.
- 55- Abdullatif J, Certal V, Zaghi S, Song SA, Chang ET, Gillespie MB, Camacho M. Maxillary expansion and maxillomandibular expansion for adult OSA: A systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016 May;44(5):574-8. doi: 10.1016/j.jcms.2016.02.001. Epub 2016 Feb 6.
- 56- Vigneron A, Tamisier R, Orset E, Pepin JL, Bettega G. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Feb;45(2):183-191. doi: 10.1016/j.jcms.2016.12.001. Epub 2016 Dec 7.
- 57- Andiappan M; Wei Gao W Eduardo Bernabe E, Ngianga-Bakwin Kandala NB, Donaldson AD. Malocclusion, orthodontic treatment, and the Oral Health Impact Profile (OHIP-14): Systematic review and meta-analysis *Angle Orthodontist*, Vol 85, No 3, 2015
- 58- Lee S, McGrath C, Samman N. Impact of orthognathic surgery on quality of life. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66: 1194–1199.
- 59- Choi WS, Lee S, McGrath C, Samman N. Change in quality of life after combined orthodontic-surgical treatment of dentofacial deformities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109:46–51.
- 60- Kavin T, Jagadesan AGP, Venkataraman SS. Changes in quality of life and impact on patients' perception of esthetics after orthognathic surgery. *J Pharm Bioallied Sci.* 2012; 4(suppl 2):S290–293.
- 61- Lee S, McGrath C, Samman N. Quality of life in patients with dentofacial deformity: a comparison of measurement approaches. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36:488–492.
- 62- Sutinen S, Lahti S, Nuttall NM, et al. Effect of a 1-month vs. a 12-month reference period on responses to the 14-item Oral Health Impact Profile. *Eur J Oral Sci.* 2007; 115: 246–249.
- 63- Bernabe E, Oliveira C, Sheiham A. Comparison of the discriminative ability of a generic and a condition-specific OHRQoL measure in adolescents with and without normative need for orthodontic treatment. *Health Qual Life Outcomes.* 2008; 6:64.
- 64- Masood Y, Masood M, Zainul NNB, Araby NBAA, Hussain SF, Newton T. Impact of malocclusion on oral health related quality of life in young people. *Health Qual Life Outcomes.* 2013; 11:25.
- 65- Dimberg I, Arnrup K, Bondemark L. Systematic review. The impact of malocclusion on the quality of life among children and adolescents: a systematic review of quantitative studies. *European Journal of Orthodontics*, 2015, 238–247
- 66- Paula, J.S., Leite, I.C., Almeida, A.B., Ambrosano, G.M., Pereira, A.C. and Mialhe, F.L. (2012). The influence of oral health conditions, socioeconomic status and home environment factors on schoolchildren's self-perception of quality of life. *Health and Quality of Life Outcomes*, 10, 6.
- 67- Sardenberg, F., Martins, M.T., Bendo, C.B., Pordeus, I.A., Paiva, S.M., Auad, S.M. and Vale, M. P. (2013) Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children. *Angle Orthodontist*, 83, 83–89.
- 68- Scapini, A., Feldens, C.A., Ardenghi, T.M. and Kramer, P.F. (2013) Malocclusion impacts adolescents' oral health-related quality of life. *The Angle Orthodontist*, 83, 512–518.
- 69- Ukra, A., Foster Page, L.A., Thomson, W.M., Farella, M., Tawse Smith, A. and Beck, V. (2013) Impact of malocclusion on quality of life among New Zealand adolescents. *The New Zealand Dental Journal*, 109, 18–23.
- 70- Liu Z, McGrath C, Hägg U. The impact of malocclusion/orthodontic treatment need on the quality of life. A systematic. *Angle Orthod.* 2009 May; 79(3):585-91. doi: 10.2319/042108-224.1.
- 71- Kragt L, Dharmo B, Wolvius E, Ongkosuwito E. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children—a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest* (2016) 20:1881–1894
- 72- da Rosa NG, Del Fabro JP, DDS, Tomazoni F, Tuchtenhagen S, Severo Alves, Machado Ardenghi, T Association of malocclusion, happiness, and oral health-related quality of life (OHRQoL) in schoolchildren. *Journal of Public Health Dentistry* 2016. 76; 85-90
- 73- Barbosa TS, Gavião MB, Leme MS, Castelo PM. Oral Health-related Quality of Life in Children and Preadolescents with Caries, Malocclusions or Temporomandibular Disorders. *Oral Health Prev Dent.* 2016; 14(5):389. doi: 10.3290/j.ohpd.a36097.
- 74- Vedovello S, Glaucia M, Ambrosano B, Antonio C, Pereira P, Valdrighi A, Vedovello F, de C. Meneghimb M. Association between malocclusion and the contextual factors of quality of life and socioeconomic status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150:58-63
- 75- Seehra J, Newton JT, DiBiase AT. Bullying in schoolchildren – its relationship to dental appearance and psychosocial implications: an update for GDPs. *British Dental Journal* 2011; 210: 411-41

Quelles sont les indications du traitement orthodontique ?

I. Rappel contextuel : morphogénèse et épidémiologie des malocclusions

I.1. Périodes de croissance et phases de denture

Il est important de surveiller l'éruption et le développement de la denture temporaire, mixte et définitive et de dépister précocement des malocclusions et des dysmorphoses dentofaciales. A la suite de ce dépistage, un diagnostic orthodontique permet de juger de la pertinence de la mise en œuvre de mesures préventives ou interceptives pour contrôler l'évolution d'une malocclusion, en denture temporaire ou mixte.

Le traitement orthodontique a été longtemps réalisé à l'âge adolescent. Le concept d'orthodontie interceptive est de nouveau intégré et les options thérapeutiques, si elles sont bénéfiques pour le patient, peuvent être indiquées désormais à différentes périodes de croissance et de denture (mixte, début et fin de la denture permanente).

Le moment idéal pour démarrer un traitement orthodontique a toujours été un sujet de controverse.

Un traitement précoce se déroule très souvent en 2 étapes, une première phase thérapeutique précoce, à visée orthopédique, proposée pour guider la croissance faciale et prévenir des complications et dysfonctions (par ex, déglutition, phonation, position de la langue) et une deuxième phase orthodontique pour corriger l'occlusion en denture permanente.

Dans une majorité de cas, une occlusion stable et fonctionnelle s'établit mais des déviations par rapport à la norme peuvent survenir et des mesures correctives orthodontiques voire ortho-chirurgicales dans les cas sévères, peuvent être nécessaires pour la denture permanente.

L'AAPD¹ a rédigé des recommandations afin de réaliser une évaluation à visée orthodontique à différentes étapes de la denture.

A chaque période, le traitement aura pour objectif de prendre en charge une croissance indésirable, de corriger des dysharmonies dentaires et squelettiques, d'améliorer l'esthétique du sourire et l'estime de soi et d'améliorer l'occlusion.

Durant la période de denture temporaire, l'évaluation identifiera les anomalies concernant les dents (nombre, taille et éruption), les inversés d'articulé antérieur et postérieur, la présence d'habitudes nocives (par ex succion du pouce) avec des conséquences dentaires et squelettiques et des problèmes au niveau des voies aériennes¹.

En présence d'habitudes nocives et d'une occlusion inversée, si une correction spontanée ne paraît pas possible, un traitement peut être recommandé pour normaliser l'occlusion et les fonctions¹.

La prise en charge d'une habitude nocive est indiquée lorsque celle-ci est préjudiciable au développement dentofacial ou a des effets sur la santé de l'enfant. La prise en charge, qui nécessite une compréhension et une coopération de l'enfant, s'appuie sur plusieurs modalités pouvant faire intervenir différents professionnels : conseil patient/parent, techniques comportementales, thérapie myofonctionnelle, thérapie avec appareillage orthodontique ou traitement ORL. L'objectif vise à réduire ou à éliminer l'habitude nocive et minimiser ses conséquences dentofaciales¹.

Des études²⁻⁴ ont montré que, durant la période de denture temporaire et mixte, des dysfonctions orofaciales et des habitudes occlusales nocives, succion du pouce, dysfonction linguale, déglutition atypique, hypotonie des muscles péribuccaux, coexistent avec le développement de malocclusions dentaires et squelettiques et plus particulièrement, avec un surplomb maxillaire augmenté, une infraclusion antérieure, une occlusion inversée latérale, un prognathisme mandibulaire, un encombrement et une étroitesse du palais.

Ces auteurs stipulent que le traitement orthodontique précoce doit inclure une réhabilitation fonctionnelle pour éliminer ou au moins diminuer les facteurs pouvant interférer sur le développement normal de la denture.

Durant la période de denture mixte (début-moyenne), l'évaluation identifiera les anomalies concernant les dents (nombre, taille, forme, position et éruption), les dysmorphoses squelettiques en développement et la santé parodontale¹.

En présence d'habitudes nocives, d'une longueur d'arcade réduite, d'encombrement, de dents ectopiques, d'excès d'espace, d'occlusion inversée, de besoins chirurgicaux et d'une croissance squelettique indésirable, un traitement peut être envisagé. Par exemple, extraction de dents temporaires en présence de dents ectopiques et pose d'un mainteneur d'espace pour permettre l'éruption de la dent définitive et éviter la traction chirurgicale.

Durant la période de denture mixte (moyenne-tardive), les objectifs de l'évaluation sont les mêmes que les précédents avec une attention plus particulière pour les dents ectopiques, principalement les canines, prémolaires et secondes molaires¹.

Durant cette période, le traitement orthodontique peut prendre en charge les dysmorphoses squelettiques et l'encombrement.

Durant la période adolescente, le traitement orthodontique, s'il n'a pas démarré plus tôt, doit être mis en place pour l'encombrement classe I, les classes II et III, les occlusions inversées antérieures et postérieures et les anomalies du sens vertical.

Durant la période adolescente, le traitement orthodontique finalisera les objectifs fonctionnels et esthétiques pour normaliser l'occlusion et les fonctions.

Au-delà de la croissance et de la morphologie cranio-faciale, il est important de prendre en compte des facteurs pouvant affecter le développement des arcades dentaires et l'efficacité du traitement : niveau cognitif et émotionnel du patient, présence de parafonctions, tics de succion, implication des parents, compliance, maladie systémique, pathologies et facteurs génétiques de type oligodontie, fente palatine.

A la période du jeune adulte, les 3èmes molaires doivent être évaluées et extraites si nécessaire. Si besoin, un traitement orthodontique peut être recommandé.

A l'âge adulte, lorsque le diagnostic a permis de préciser les anomalies structurelles et fonctionnelles, un traitement orthodontique peut être planifié⁵.

Recommandation 5/ Grade C

Il est recommandé de surveiller l'éruption et le développement des dentures temporaire et mixte afin de pouvoir dépister précocement des anomalies dentaires, des malocclusions, la présence de dysfonctions et d'habitudes nocives déformantes (par ex, tics de succion), des problèmes au niveau des voies aériennes, et des dysmorphoses squelettiques en développement.

Des mesures préventives ou interceptives pour guider la croissance faciale et prévenir des complications et l'aggravation de dysfonctions (mastication, respiration, déglutition, phonation, position de la langue) peuvent être recommandées.

I.2. Épidémiologie des malocclusions relevant du traitement orthodontique

La démarche diagnostique conduit à préciser les dysmorphoses squelettiques et les malocclusions pouvant relever du traitement orthodontique.

Dans les études et revues analysées dans le chapitre précédent, la classification d'Angle basée sur l'évaluation des relations sagittales entre les arcades maxillaires et mandibulaires est largement utilisée pour évaluer les malocclusions et les dysmorphoses associées ; d'autres déviations pouvant se rajouter à la malocclusion sagittale ou survenir isolément (déviations transversales, verticales). Il ressort globalement que les problématiques suivantes peuvent relever d'un traitement orthodontique :

- Anomalies cranio-faciales, fentes labio-palatines
- Malocclusion sur des rapports dentaires de classe I d'Angle
- Malocclusion de classe II division 1
- Malocclusion de classe II division 2
- Malocclusion de classe III
- Infraclusion antérieure et supraclusion
- Occlusion inversée postérieure
- Encombrement dentaire
- Anomalies de nombre des dents (agénésies, dent surnuméraire)
- Anomalies d'éruption (dent incluse, dent ectopique)
- Anomalies dentaires de position

De nombreuses études épidémiologiques ont apporté des données sur la prévalence des malocclusions. Des écarts de prévalence (43% à 78%) surviennent selon l'origine ethnique, l'âge et le moyen d'évaluation de la malocclusion.

En considérant des données européennes concernant des enfants et adolescents⁶⁻¹⁰, des écarts sont observés dans les besoins de traitement, évalués entre 21.3% et 39.5%. Ces écarts, avec une légère augmentation dans les scores, sont liés à l'utilisation de la composante esthétique (AC) évaluant la perception de l'esthétique dentaire par le patient, en plus de la composante morphologique (DHC) de l'IONT utilisé à des fins épidémiologiques.

Les malocclusions les plus fréquentes sont la supraclusion (11.7% à 39% selon la sévérité), le surplomb (9.7% à 48% selon la sévérité), l'occlusion inversée postérieure (14.2% à 17.9%) et l'encombrement (28% à 45.9%).

Une revue de la littérature¹¹ a apprécié, à partir de 20 études, la prévalence de la classe III. Elle a été évaluée entre 0 et 26%. Comme toutes les revues épidémiologiques, les auteurs soulignent la variabilité dans la prévalence selon l'origine ethnique.

La prévalence de l'infraclusion antérieure a été estimée en période de denture mixte à 17 - 18%. Avec une succion du pouce, cette prévalence atteint 36%¹².

La prévalence des agénésies dentaires a été estimée entre 3.5% et 6.5% dans une méta-analyse¹³. En ne prenant pas en compte la troisième molaire, les dents les plus fréquemment absentes sont les 2èmes prémolaires mandibulaires et les incisives latérales maxillaires. Parmi les dents incluses, après la troisième molaire mandibulaire, la canine maxillaire représente la dent la plus fréquemment incluse, entre 1 % et 2,5 %¹⁴.

Dans la denture permanente, la prévalence des dents surnuméraires a été estimée entre 0.1% et 3.2%¹⁵. Ces anomalies dentaires sont le plus fréquemment associées à des anomalies congénitales cranio-faciales.

L'incidence globale des fentes labio-palatines en Europe a été estimée entre 1.30 et 1.94 pour 1000 naissances¹⁶.

II. Indications du traitement

Le traitement orthodontique peut être indiqué pour traiter des anomalies dentaires intra-arcades (encombrement, anomalie de nombre, d'éruption et de forme), des anomalies inter-arcades basales ou alvéolodentaires, du sens transversal, sagittal et vertical et des anomalies fonctionnelles.

Dans ce chapitre, chaque anomalie est envisagée indépendamment ; pour chacune d'elles, les bénéfices médicaux attendus seront rappelés. **Il est toutefois important de souligner qu'un même patient peut présenter simultanément plusieurs anomalies, dentaires, alvéolodentaires voire squelettiques et fonctionnelles qui contribuent à aggraver la sévérité du handicap (fonctionnel et psychosocial). La proposition de traitement orthodontique prendra en compte l'ensemble des besoins du patient.**

Il est également important de prendre en compte, au-delà de la surveillance de la croissance et de la morphologie cranio-faciale, des facteurs pouvant interférer sur le développement des arcades dentaires et sur l'efficacité du traitement : niveau cognitif et émotionnel du patient, présence d'habitudes nocives, implication du patient et des parents, compliance, maladies systémiques, pathologies congénitales.

Recommandation 6/ AE

Avant de recourir au traitement orthodontique, il est recommandé de prendre en compte la présence de facteurs pouvant interférer sur l'efficacité du traitement : niveaux cognitif et émotionnel du patient, présence de parafonctions et d'habitudes de succion non alimentaires, implication du patient et des parents, compliance, maladies systémiques, pathologies congénitales.

II.1. Anomalies cranio-faciales, fentes labio-palatines

Dans les cas d'anomalies squelettiques sévères, congénitales ou acquises, associées à des troubles fonctionnels, un traitement orthodontique ne peut être envisagé seul pour corriger l'anomalie ; le recours à la chirurgie orthognathique est indispensable pour rétablir la fonction¹⁷.

L'orthodontiste joue un rôle indispensable dans la prise en charge des enfants nés avec des fentes oro-faciales, en collaboration avec les chirurgiens, les spécialistes du langage, les généticiens et paramédicaux impliqués.

Les anomalies cranio-faciales et fentes palatines ont bien sûr des conséquences médicales importantes fonctionnelles et esthétiques avec un impact majeur sur la qualité de vie du patient et son développement psychosocial. La prise en charge pluridisciplinaire des patients dès leur plus jeune âge implique le recours à l'orthodontiste pour l'analyse des options et des séquences thérapeutiques au sein du protocole de référence¹⁸.

Recommandation 7/ Grade C

Afin de pallier les conséquences majeures fonctionnelles, esthétiques et psychosociales des anomalies cranio faciales (par ex, fente labiopalatine), l'intervention de l'orthodontiste, dans certaines étapes du protocole thérapeutique défini par l'équipe pluridisciplinaire, est recommandée pour guider et corriger l'occlusion à différentes périodes du développement du patient.

II.2. Anomalies inter-arcades basales et dentoalvéolaires

II.2.1. Anomalies transversales

II.2.1.1. Endognathie maxillaire

Chez l'enfant, une corrélation a été mise en évidence entre la présence de troubles respiratoires obstructifs du sommeil/SAHOS et une réduction des dimensions transversales des arcades.

Les études montrent les effets positifs de l'EMR sur le SAHOS.

L'efficacité de l'EMR liée à l'élargissement de la base de la cavité nasale après l'ouverture de la suture palatine chez l'enfant en phase de croissance permet une amélioration associée à une réduction de la résistance des fosses nasales ; elle demeure stable sur le long terme et souligne le rôle de l'orthodontie dans la prise en charge du SAHOS.

L'amélioration de l'étroitesse maxillaire mais aussi des problèmes de constriction au niveau des voies aériennes associés à une respiration buccale, au ronflement et au SAHOS chez l'enfant permet aussi d'éviter le développement d'asymétries faciales et donc de troubles structurels et fonctionnels chez les enfants en période de croissance.

Des données de la littérature mettent en évidence l'efficacité de l'expansion maxillaire sur le SAHOS chez l'adulte.

Recommandation 8/ Grade C

Dans le cadre de la prise en charge pluridisciplinaire des troubles ventilatoires, le traitement orthodontique par EMR est recommandé lorsque le diagnostic d'étroitesse maxillaire basale a été posé chez l'adulte et chez les enfants en période de croissance.

II.2.1.2. Occlusion inversée postérieure

Les études montrent que l'efficacité et la performance masticatoire sont affectées par la présence de malocclusions et plus particulièrement d'occlusions inversées postérieures.

Dans la plupart des études, l'occlusion unilatérale inversée postérieure s'accompagne d'asymétries fonctionnelles et morphologiques avec une association sur la croissance squelettique mandibulaire, dans l'activité EMG des muscles masticateurs et dans le cycle de mastication. Le traitement précoce de l'occlusion inversée unilatérale permet de normaliser le cycle masticatoire, d'augmenter et de normaliser l'activité EMG des muscles masticateurs.

Les données de la littérature montrent également que chez de nombreux enfants, avec une occlusion inversée postérieure unilatérale et une fonction musculaire asymétrique avec déviation mandibulaire, il existe des symptômes de DTM, claquements associés avec des céphalées et des myalgies.

Les auteurs stipulent qu'il est important dans ce cas de recourir à des mesures préventives consistant à traiter la dysfonction et à réhabiliter une activité musculaire asymétrique afin d'éviter de futurs troubles de l'ATM. A ce jour, les données ne permettent pas toutefois d'apporter des conclusions définitives sur la corrélation malocclusion et DTM ; il est nécessaire de conduire des études avec des populations plus importantes, un suivi à long terme et des critères d'évaluation des DTM homogènes.

Une revue cochrane¹⁹ évaluant l'efficacité des traitements de l'occlusion inversée postérieure met en évidence que les traitements sont conduits en période de denture mixte (8-10ans).

Recommandation 9/ Grade C

Afin de normaliser la croissance physiologique des maxillaires, l'efficacité et la performance masticatoire, il est recommandé de traiter l'occlusion inversée postérieure.

Le traitement précoce des occlusions inversées unilatérales est recommandé afin de prévenir la survenue potentielle de DTM liées au développement d'une asymétrie fonctionnelle et morphologique.

II.2.2. Anomalies verticales basales et dentoalvéolaires

II.2.2.1. Infraclusion antérieure

L'étiologie de l'infraclusion antérieure est multifactorielle : schéma de croissance défavorable mais aussi présence d'habitudes nocives, amygdales volumineuses avec respiration buccale.

La présence d'une respiration buccale associée à l'infraclusion doit orienter vers le dépistage de troubles respiratoires obstructifs du sommeil. En effet, de nombreuses études ont mis en évidence une association entre des déséquilibres morphologiques cranio-faciaux tels que l'infraclusion antérieure et l'étroitesse maxillaire et la probabilité de survenue du SAHOS.

La prévalence de l'infraclusion antérieure a été estimée en période de denture mixte à 17 - 18%. Avec une succion du pouce, la prévalence augmente significativement et est estimée à 36%¹².

Des données de la littérature montrent que par rapport aux enfants avec une occlusion normale, les enfants en denture mixte avec une infraclusion antérieure ont significativement plus de plaque et donc, selon les auteurs, un risque carieux et parodontal augmenté.

Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions touchant la zone antérieure esthétique sur la qualité de vie des enfants et des adolescents.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Les données de la littérature montrent l'association de troubles phonétiques et de malocclusions telles que l'infraclusion antérieure. Toutefois, elles ne permettent pas de préciser exactement les liens de cause à effet mais elles soulignent la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire précoce, phonétique et occlusale.

Une revue systématique de la littérature²⁰ en 2016, incluant 24 études comparatives dont 3 ECR, a évalué l'efficacité du traitement précoce de l'infraclusion antérieure, en denture mixte. L'hétérogénéité méthodologique et un niveau de preuve insuffisant n'ont pas permis de réaliser une méta-analyse ; toutefois, les résultats ont montré que le traitement précoce réduisait l'infraclusion dento-squelettique plus particulièrement quand elle résulte d'une dysfonction (taux de succès entre 100 et 67%).

Recommandation 10/ Grade C

Le traitement orthodontique peut être recommandé pour pallier les conséquences fonctionnelles, masticatoires voire phonétiques de l'infraclusion antérieure ainsi que pour améliorer la qualité de vie (dimensions émotionnelles et sociales) du jeune patient.

Lorsque l'infraclusion est associée à une parafonction/dysfonction, il est recommandé de recourir à un traitement interceptif précoce.

Lorsque l'infraclusion est associée à une respiration buccale et à une étroitesse maxillaire, il est recommandé de rechercher la présence de TROS/SAHOS, dans le cadre d'une prise en charge multidisciplinaire.

II.2.2.2. Supraclusion

Les données de la littérature, de faible niveau de preuve scientifique, montrent que les malocclusions antérieures sont fréquemment associées à des problèmes parodontaux. Cependant, le lien de causalité est difficile à démontrer du fait des nombreux facteurs influençant la survenue de la maladie parodontale.

Les supraclusions incisives sévères peuvent provoquer des traumatismes muqueux ainsi que des récessions gingivales et lésions parodontales.

L'excès de recouvrement peut également interférer sur la fonction masticatoire.

Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions antérieures telles que la supraclusion incisive sur la qualité de vie des enfants et des adolescents.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Recommandation 11/ Grade C

Le traitement orthodontique de la supraclusion incisive peut être recommandé pour prévenir des traumatismes de la muqueuse et des lésions parodontales des dents antagonistes ainsi que pour normaliser la fonction masticatoire.

Le traitement orthodontique est également recommandé lorsque la qualité de vie du jeune patient (dimensions émotionnelles et sociales) est perturbée par la présence du recouvrement incisif.

II.2.3. Anomalies sagittales basales et dentoalvéolaires

II.2.3.1. Malocclusion sur des rapports dentaires de classe I d'Angle

La classe I d'Angle se caractérise par une occlusion sagittale normale au niveau molaire et canine. Des déviations intra-arcades et des anomalies, encombrement incisif, inclusion, espace et diastème incisif, rotation, dent incluse, se superposent à cette occlusion sagittale normale. Elles requièrent des approches spécifiques et sont abordées dans des chapitres dédiés.

II.2.3.2. Malocclusion de classe II division 1

Les données de la littérature ont mis en évidence le risque élevé de traumatisme associé à un surplomb incisif augmenté. Le traitement précoce des malocclusions, classe II division 1, réduit significativement le risque de survenue du traumatisme incisif.

Des méta-analyses et des études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions touchant la zone antérieure esthétique, sur la qualité de vie des patients jeunes et adultes.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Recommandation 12/ Grade B

Afin de réduire le risque de traumatisme des incisives maxillaires et afin d'améliorer la qualité de vie du jeune patient avec un surplomb incisif augmenté, il peut être recommandé de recourir à un traitement orthodontique précoce.

II.2.3.3. Malocclusion de classe III

Les études montrent que l'efficacité et la performance masticatoire sont affectées par la présence d'une occlusion inversée antérieure.

Bien que le niveau de preuve scientifique soit faible, les données de la littérature montrent que les malocclusions antérieures sont fréquemment associées à des problèmes parodontaux. Cependant, le lien de causalité est difficile à démontrer du fait des nombreux facteurs influençant la survenue de la maladie parodontale.

Des méta-analyses et des études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions et plus particulièrement des malocclusions touchant la zone antérieure esthétique, sur la qualité de vie des patients jeunes et adultes.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Enfin, les données de la littérature montrent l'association de troubles phonétiques et de malocclusions de classe III. Toutefois, elles ne permettent pas de préciser exactement les liens de cause à effet mais elles soulignent la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire précoce, phonétique et occlusale.

Recommandation 13/ Grade C

Afin de normaliser la croissance physiologique des maxillaires, l'efficacité et la performance masticatoire et afin d'améliorer la qualité de vie du patient (dimensions émotionnelles et sociales), il est recommandé de traiter les occlusions inversées antérieures.

Dans les cas sévères d'occlusion inversée antérieure, le traitement orthodontique est recommandé pour prévenir des traumatismes de la muqueuse et des lésions parodontales des dents.

II.2.3.4. Rétromandibulie

Une corrélation a été mise en évidence entre la présence de troubles respiratoires obstructifs du sommeil/SAHOS et la présence de dysharmonies cranio-faciales telles que la rétromandibulie.

L'impact du traitement orthodontique sur le SAHOS a été analysé dans plusieurs méta-analyses, chez l'enfant et chez l'adulte.

Les données concernant l'efficacité du traitement du SAHOS par une OAM ou un appareil fonctionnel orthopédique, chez l'enfant, sont encore peu nombreuses.

Des orthèses ou des appareils fonctionnels orthopédiques peuvent être envisagés dans des cas très spécifiques, comme un traitement adjuvant propulseur ou activateur de croissance chez les enfants ayant une rétromandibulie et à risque de SAHOS.

Chez l'adulte, des recommandations de bonne pratique recommandent l'OAM dans des indications spécifiques, en première ou deuxième intention selon la sévérité du SAHOS.

Des données récentes montrent que la chirurgie d'avancement maxillo-mandibulaire peut être une alternative thérapeutique efficace pour traiter le SAHOS sévère ou symptomatique, chez des patients avec des anomalies squelettiques.

Recommandation 14 Grade C

Des appareils propulseur ou activateur de croissance peuvent être recommandés, dans des cas spécifiques, pour des enfants ayant une rétromandibulie et à risque de SAHOS.

Recommandation 15 Grade B

Afin d'améliorer le SAHOS chez l'adulte ayant une rétromandibulie, un traitement orthodontique voire ortho-chirurgical peut être recommandé dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire.

Une OAM peut-être proposée dans des indications spécifiques, en première ou deuxième intention, selon la sévérité du SAHOS.

Un traitement ortho-chirurgical d'avancée maxillo-mandibulaire, peut être proposé comme alternative thérapeutique chez des patients avec une anomalie squelettique et un SAHOS sévère ou symptomatique (Grade C).

III. Anomalies intra-arcades

III.1. Encombrement dentaire

Les données de la littérature montrent une corrélation entre la sévérité de la malocclusion tels que l'encombrement dentaire et l'incidence de caries. Des facteurs tels que l'alimentation et des facteurs socio-économiques sont des facteurs confondants et il est difficile d'affirmer qu'une prévention et un traitement précoce des malocclusions pourrait réduire la prévalence et la sévérité des caries ; des études de cohorte sont encore nécessaires pour rechercher ces bénéfices.

Les données de la littérature, de faible niveau de preuve scientifique, montrent que les encombrements peuvent être associés à des problèmes parodontaux. Le lien de causalité est difficile à démontrer du fait des nombreux facteurs influençant la survenue de la maladie parodontale toutefois une corrélation a été mise en évidence, chez l'adulte, entre la fréquence de problèmes parodontaux et l'encombrement incisif, avec un effet de seuil à 5mm d'encombrement.

Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions antérieures comme l'encombrement antérieur, sur la qualité de vie des adultes et des jeunes patients.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Une revue systématique de la littérature²¹ (6 études rétrospectives) a analysé l'efficacité de l'extraction précoce versus extraction tardive dans le traitement de l'encombrement. L'efficacité des 2 approches, précoce et tardive, était similaire pour les résultats sur l'encombrement. Le traitement précoce avait toutefois 2 avantages : moins de récurrence et un temps de traitement actif raccourci soit une meilleure qualité de vie obtenue plus rapidement. Les auteurs concluaient que des études contrôlées randomisées étaient toutefois nécessaires pour identifier la meilleure période de traitement.

Recommandation 16/ Grade C

Afin d'améliorer la qualité de vie du patient et l'impact social et psychologique d'un encombrement dentaire, un traitement orthodontique est recommandé.

Ce dernier peut être envisagé précocement pour réduire la période active de traitement.

Malgré l'absence de cause-effet démontré entre la malocclusion et la carie et entre la malocclusion et la maladie parodontale, il est recommandé de prendre en compte que des encombrements dentaires ainsi que des facteurs socio-économiques, peuvent augmenter la prédisposition à la carie et à la maladie parodontale.

III.2. Anomalies de nombre : agénésies, dents surnuméraires

Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions antérieures telles que les espaces antérieurs (diastème médian, agénésie, perte prématurée d'une dent) sur la qualité de vie des adultes et des jeunes patients.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Les 2 principaux traitements en présence d'agénésies congénitales consistent à fermer ou ouvrir l'espace par l'orthodontie afin de permettre la réhabilitation prothétique avec une prothèse fixe ou implanto-portée²¹⁻²³.

Des données de la littérature ont montré la fréquence élevée de résorption radiculaire des dents adjacentes à une dent surnuméraire incluse.

Recommandation 17/ Grade C

Afin d'améliorer la qualité de vie des patients présentant des espaces antérieurs (diastème médian, agénésie, perte d'une dent liée à un traumatisme) et après avoir considéré les différentes options thérapeutiques possibles, le traitement orthodontique peut être recommandé pour fermer l'espace ou pour l'ouvrir en vue d'une réhabilitation prothétique, en concertation avec le praticien traitant.

III.3. Anomalies d'éruption: dents incluses

Des données de la littérature ont montré la fréquence élevée de résorption radiculaire des dents adjacentes à une dent incluse, voire à une dent surnuméraire incluse.

Les organismes professionnels recommandent d'instaurer un traitement adapté, basé sur un dépistage précoce, afin de réduire les complications.

Des recommandations de bonne pratique récentes²⁴ concernant la prise en charge de la canine incluse, stipulent :

- Afin de limiter les conséquences de l'inclusion et particulièrement les résorptions radiculaires des dents adjacentes, le diagnostic doit être précoce et précis pour permettre d'initier un traitement adapté.
- L'avulsion de la canine temporaire maxillaire est recommandée dans des cas bien sélectionnés, en denture mixte, vers l'âge dentaire de 10-11 ans afin d'améliorer le taux d'éruption des canines incluses. Cette avulsion peut être associée à l'avulsion d'autres dents temporaires telle que la première molaire temporaire, si celle-ci permet d'augmenter l'espace d'évolution de la canine incluse.
- Si la nécessité de maintenir l'espace (voire de créer plus) ou un excès d'espace s'impose, l'avulsion de la canine temporaire peut être associée à la pose d'un mainteneur d'espace ou d'un dispositif de distalisation molaire voire d'expansion maxillaire.
- D'autres traitements précoces de correction des dysmorphoses, souvent nécessaires, doivent être entrepris avant l'avulsion des dents temporaires.
- En l'absence d'éruption après interception ou lorsque le traitement interceptif n'est pas envisagé, le recours à une technique ortho-chirurgicale peut être proposé.

Recommandation 18/ Grade C

Un diagnostic précoce et une prise en charge des dents incluses, par des méthodes adaptées (interceptives, orthodontiques et/ou ortho-chirurgicales) sont recommandés, afin de réduire la survenue de complications et plus particulièrement de résorption radiculaire au niveau des dents adjacentes.

IV. Contre-indications ou limites du traitement

Les résultats du traitement orthodontique peuvent être amoindris par des facteurs indépendants du praticien ; ces derniers doivent être documentés dans le dossier du patient et communiqués au patient/parent.

Les facteurs limitants du traitement ont été définis par l'AAO⁵ ; ils sont les suivants :

- sévérité de la situation initiale
- accord prétraitement pour des objectifs à atteindre limités
- morphologie ou croissance squelettique anormale
- taille, forme et nombre de dents anormales
- type d'éruption dentaire anormale
- absence de respect par le patient des étapes de traitement, du suivi, des recommandations prescrites. Ainsi chez un patient à haut risque carieux, lorsque des mesures et rendez-vous pour réduire le risque ne sont pas respectés.
- pathologies parodontales
- habitudes nocives ou dysfonctions musculaires persistantes
- absence de coopération du patient
- complications médicales
- changement de praticien orthodontiste durant le traitement
- échec de la chirurgie orthognathique

L'AAO⁵ précise qu'un plan de traitement, documenté écrit, doit mentionner les objectifs du traitement, la sélection de l'appareil, la séquence et le temps de planification du traitement, la coordination avec d'autres professionnels de santé et la contention.

Le plan de traitement doit être périodiquement réévalué durant le traitement. Cette réévaluation prend en compte les divers facteurs limitants et établit les objectifs à court et long terme.

Recommandation 19/ AE

Il est recommandé de ne pas engager un traitement orthodontique en présence d'une hygiène buccodentaire insuffisante, d'une maladie carieuse active, d'une maladie parodontale évolutive et de dysfonctions persistantes.

Dans le cas de maladies générales et psychiatriques, il est recommandé de prendre l'avis des médecins spécialisés référents.

La compliance et la motivation doivent être évaluées au début et au cours du traitement

Recommandation 20/ AE

Il est recommandé de réévaluer régulièrement la conduite du traitement pour s'assurer de sa bonne évolution. Il peut-être recommandé de modifier éventuellement les objectifs de traitement voire de l'interrompre après en avoir averti le patient.

REFERENCES

- 1- American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guidelines on management of the developing denture and occlusion in pediatric dentistry. Revised 2014
- 2- Stahl F, Grabowski R, Gaebel M, Kundt G. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed denture. Part II: Prevalence of orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2007 Mar; 68(2):74-90
- 3- Grabowski R, Kundt G, Stahl F. Interrelation between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed denture: Part III: Interrelation between malocclusions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2007 Nov; 68(6):462-76
- 4- Seemann J, Kundt G, Stahl de Castrillon F. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed denture: part IV: interrelation between space conditions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2011 Mar; 72(1):21-32. doi: 10.1007/s00056-010-0004-1. Epub 2011 Mar 11.
- 5- American Association of Orthodontists. Clinical Practice Guidelines for Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Revised 2014
- 6- Souames M , Bassigny F , Zenati N , Riordan P J , Boy-Lefevre M L 2006. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *European Journal of Orthodontics* 28: 605 – 609
- 7- Manzanera D, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Gandía JL. Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need *European Journal of Orthodontics* 31 (2009) 180–183
- 8- Perillo L, Caterina Masucci C, Fabrizia Ferro F, Davide Apicella D, Tiziano Baccetti T. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren *European Journal of Orthodontics* 32 (2010) 49–53
- 9- Krooks L, Pirttiniemi P, Kanavakis G, Lähdesmäki R. Prevalence of malocclusion traits and orthodontic treatment in a Finnish adult population. *Acta Odontol Scand.* 2016 Jul; 74(5):362-7. doi: 10.3109/00016357.2016.1151547. Epub 2016 Mar 3.
- 10- Chestnutt I G, Burden D J, Steele J P, Pitts N B, Nuttall N M, Morris A J 2006 The orthodontic condition of children in the United Kingdom. 2003, *British Dental Journal* 200: 609 – 612
- 11- Hardy DK, Cubas YP, Orellana MF. Prevalence of angle class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Open Journal of Epidemiology*, 2012, 2, 75-82 OJEpi <http://dx.doi.org/10.4236/ojepi.2012.24012>
- 12- Cozza P1, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed denture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Oct; 128(4):517-9.
- 13- Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FP, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32(3):217-26.
- 14- Cooke J1, Wang HL. Canine impactions: incidence and management *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006 Oct; 26(5):483-91.
- 15- Fleming PS, G. M. Xavier GM, DiBiase AT, Cobourne MT. Revisiting the supernumerary: the epidemiological and molecular basis of extra teeth *British Dental Journal* 2010; 208: 25–30
- 16- Shaw W.C. and Turbill E.A. (2007). Public Health Aspects of Oral Diseases and Disorders - Dentofacial Irregularities. pp 227-237; Chapter 9f in "Community Oral Health", Editors: Cynthia Pine and Rebecca Harris, Quintessence Books, Quintessence Publishing Co Ltd, London et alias.
- 17- American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Criteria for Orthognathic Surgery. Clinical paper. 2015
- 18- Viga KW, Mercadob AM. Overview of orthodontic care for children with cleft lip and palate, 1915-2015 *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 148: 543-56)
- 19- Agostino P, Ugolini A, Signori A, Silvestrini-Biavati A, Harrison JE, Riley P. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 8. Art. No.: CD000979.
- 20- Pisani et al. Systematic review for orthodontic and orthopedic treatments for anterior open bite in the mixed denture *Progress in Orthodontics* (2016) 17:28 DOI 10.1186/s40510-016-0142-0
- 21- Lopes Filho H; H. Maia LH. Lau TLC; de Souza Mb; Cople Maia L. Early vs late orthodontic treatment of tooth rowding by first premolar extraction: A systematic review. *Angle Orthod.* 2015; 85:510–517.
- 22- Park JH, Kim DA, Tai K. Congenitally missing maxillary lateral incisors: treatment. *Dent Today.* 2011 May; 30(5):81-2, 84-6; quiz 87
- 23- Silveira GS, de Almeida NV, Pereira DM, Mattos CT, Mucha JN. Prosthetic replacement vs space closure for maxillary lateral incisor agenesis: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Aug; 150(2):228-37. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.01.018
- 24- SFSCMFCO. Prise en charge d'une canine incluse : Recommandation de bonne pratique ; Juillet 2015.

Quels sont les risques associés au traitement orthodontique ?

Des effets indésirables peuvent survenir au cours du traitement orthodontique: douleur et inconfort, taches de déminéralisation et carie, parodontite, réactions allergiques aux matériaux des appareils (nickel), résorptions radiculaires et DTM.

I. Taches blanches de déminéralisation / Caries/ Inflammations parodontales

Le traitement orthodontique favorise l'accumulation de plaque sur les surfaces dentaires et sur certains dispositifs orthodontiques. Un manque d'hygiène peut donc contribuer à l'apparition de taches de déminéralisation et de caries ainsi qu'à des inflammations parodontales.

Il est préconisé, avant de démarrer tout traitement orthodontique, d'évaluer le risque carieux. Lorsque ce dernier est moyen ou fort, il doit être pris en charge avant d'envisager tout collage¹. L'orthodontiste doit se coordonner avec le chirurgien-dentiste traitant pour programmer le traitement et la prévention des caries.

Dans une étude², l'incidence d'au moins une tache blanche de déminéralisation survenait dans 72.9% des cas et l'incidence de lésions carieuses dans 2.3% des cas. Une association significative ($p=0.03$) était retrouvée avec la durée du traitement et avec le score d'hygiène initial ($p<0.06$).

Dans une étude ultérieure³, la prévalence était estimée à 25%, avec une fréquence plus élevée au niveau des incisives latérales maxillaires et au niveau des canines maxillaires et mandibulaires. Une association significative ($p<0.05$), avec une augmentation du risque (RR), était également retrouvée avec l'hygiène initiale (RR=2.83), la baisse d'hygiène durant le traitement (RR=3.12), la fluorose (RR=1.79), les taches blanches préexistantes (RR=3.40) et la durée de traitement >36 mois (RR=1.31).

L'incidence de lésions carieuses et de taches blanches de décalcification rapportée dans les études est donc élevée. Elle souligne qu'une attention plus élevée doit être accordée aux mesures préventives. Ainsi des mesures basées sur l'apport de fluor ont été préconisées⁴⁻⁵.

Une revue cochrane⁴, actualisée en 2013, a comparé l'efficacité de différentes formes de fluor pour la prévention de caries débutantes chez des patients portant des attaches. Il ressortait que l'application de vernis fluoré toutes les 8 semaines était efficace pour prévenir les taches blanches de déminéralisation : 70% de réduction (RR : 0.31, 95% CI (0.21-0.44), $p<0.001$).

Une méta-analyse⁵ a mis en évidence que le recours à des matériaux contenant du fluor abaissait de 58% le risque relatif, estimé à 0.42 (95% IC, 0.25-0.72), de développer ces taches par rapport à un groupe contrôle sans fluor.

Les appareils et attaches orthodontiques favorisant l'accumulation de plaque, le risque d'inflammation avec saignement gingival augmente⁶. Des données microbiologiques⁷ ont montré qu'avec des appareils orthodontiques fixes, la composition microbienne au niveau parodontal était modifiée sur le plan quantitatif et qualitatif.

II. Douleur et inconfort

Selon la perception individuelle, la douleur peut être ressentie durant la phase initiale et à différents moments du traitement, lors du mouvement des dents, de la pose de séparateurs ou de nouveaux arcs et elle retourne ensuite à la normale.

Des données⁸ ont montré que cette douleur (score de 5 points) était souvent sous-estimée par les orthodontistes par rapport au ressenti des patients :

- lors du rendez-vous (RV) proprement dit : pas de douleur : orthodontistes 2.01 vs patients 2.28 ; p=0.42
- immédiatement après le RV : 1.93 vs 2.34; p=0.005
- 1 jour après : 1.77 vs 2.53; p< 0.001
- 2 jours après : 1.57 vs 2.19; p< 0.001

26% des patients avaient consommé des antalgiques après le RV et le jour suivant.

Une revue systématique⁹ a recherché si la douleur variait selon les modalités de traitement : orthodontie vestibulaire ou linguale. La probabilité de douleur était comparable pour les 2 modalités mais le siège de la douleur différait ; au niveau de la langue pour l'orthodontie linguale et au niveau des lèvres et des joues pour l'orthodontie vestibulaire.

L'orthodontie linguale augmentait la probabilité d'avoir des problèmes d'élocution.

Une étude ultérieure¹⁰, incluant 272 patients (9-18 ans), a analysé l'impact du port d'appareils fixes sur les activités quotidiennes, avec le questionnaire OIDP (Oral Impact on Daily Performances). Environ 16% des patients ont rapporté un impact significatif alors que 17.6% n'ont rapporté aucun impact. Les scores du questionnaire OIDP étaient estimés entre 0 et 78.5 (moyenne 12.8 ±9.6). L'inconfort rapporté concernait des difficultés pour manger, l'élocution et l'hygiène, la mobilité dentaire, une mauvaise haleine, un goût altéré et un saignement gingival.

III. DTM

Une méta-analyse¹¹ en 2002 indiquait qu'aucune étude ne permettait d'affirmer que le traitement orthodontique classique, appareil de Begg, appareil de Herbst, élastiques classe II et extraction, appareil « bionator » et casque orthodontique, masque facial et fronde mentonnière, n'augmentait pas la prévalence des DTM.

Des données ultérieures issues de revues systématiques¹²⁻¹³ et de 2 études de cohorte¹⁴⁻¹⁵ avec un suivi à 20 ans, ont confirmé ce manque de causalité DTM et traitement orthodontique.

Toutefois, en présence d'une douleur et de signes et/ou symptômes de DTM, les auteurs s'accordent sur la nécessité de faire un diagnostic précis et différentiel et de reporter le traitement tant que le patient est symptomatique.

IV. Résorption radiculaire

La résorption radiculaire (RR) est une des complications les plus fréquentes qui s'accompagne d'une perte cémentaire et dentinaire avec un raccourcissement de la racine (environ d'un 1/3 dans 11 à 28% des traitements orthodontiques). Sa survenue a été corrélée avec une augmentation des forces orthodontiques exercées ainsi qu'avec une augmentation de la durée de traitement¹⁶ Un arrêt temporaire du mouvement orthodontique permet une réduction de la RR avec une guérison cémentaire¹⁶.

La RR a été analysée lors du traitement des malocclusions de classe II div 1. Une revue systématique¹⁷, incluant 8 études (7 ER et 1EP), a mis en évidence une augmentation de la prévalence de la RR estimée entre 65.6% et 98.1% ainsi qu'une sévérité de la RR légère à modérée (<4mm et <1/3 racine) lors de la correction des classes II div 1. Une corrélation faible à modérée était retrouvée entre la RR et la durée de traitement rapportée dans les études (21.6 ± 4.8 à 38 ± 20 mois) et entre la RR et le degré de déplacement apical antéropostérieur.

Une étude¹⁸ a également montré que la présence d'une infraclusion antérieure peut constituer un facteur de risque de RR.

Des données récentes¹⁹ n'ont pas mis en évidence une corrélation entre le type d'appareil utilisé, amovible ou fixe, et la survenue de RR (OR: 1.662; 95% CI: 0.945–2.924; p=0.078). De même, aucune différence n'a été observée dans la prédisposition à la RR entre les dents traitées endodontiquement et les dents vivantes²⁰.

Conclusions de la littérature

Des effets indésirables peuvent survenir au cours du traitement orthodontique: douleur et inconfort, taches de déminéralisation et carie, parodontite, réactions allergiques aux matériaux des appareils (nickel), résorptions radiculaires et DTM.

Ces effets indésirables peuvent être prévenus (prise en charge du risque carieux, des signes et symptômes de DTM, adaptation des forces exercées et de la durée de traitement pour réduire les RR) ou traités (douleur durant le traitement).

Recommandation 21/ Grade B

Afin de réduire le risque d'apparition de taches de déminéralisation, de caries et d'inflammations parodontales, il est recommandé que l'orthodontiste se coordonne avec le chirurgien-dentiste traitant pour surveiller l'hygiène du patient et recourir si nécessaire à des mesures préventives.

Recommandation 22/ Grade C

Avant de démarrer un traitement orthodontique et en présence d'une douleur et /ou des signes et symptômes de DTM, il est recommandé que l'orthodontiste se coordonne avec le praticien traitant pour programmer la prise en charge et le traitement de la douleur et des DTM.

Recommandation 23/ Grade C

Il est recommandé de ne pas sous-estimer et de prendre en compte la probabilité de survenue de douleur et d'inconfort, au début et à différentes étapes du traitement orthodontique.

Il est recommandé d'en informer le patient.

Recommandation 24/ Grade C

Afin de réduire le risque de résorption radiculaire, il est recommandé de contrôler l'intensité des forces orthodontiques, le degré de déplacement dentaire et la durée du traitement orthodontique.

REFERENCES

- 1- Cruz CL, Edelstein BL Linking orthodontic treatment and caries management for high-risk adolescents Am J Orthod Dentofacial Orthop 2016; 149:441-2
- 2- Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 139:657-64
- 3- Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. Angle Orthod 2013; 83:641-7.
- 4- Benson PE, Parkin N, Dyer F, Millett DT, Furness S, Germain P. Fluorides for the prevention of early tooth decay (demineralised white lesions) during fixed brace treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Dec 12; (12):CD003809. doi: 10.1002/14651858.CD003809.pub3.
- 5- Layane P et al. Fluoride-Releasing Materials to Prevent White Spot Lesions around Orthodontic Brackets: A Systematic Review. Brazilian Dental Journal (2016) 27(1): 101-107 <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201600482>
- 6- Zanatta FB, Ardenghi TM, Antoniazzi RP, Pinto TMP, Rosing CK. Association between gingivitis and anterior gingival enlargement in subjects undergoing fixed orthodontic treatment. Dental Press J Orthod. 2014 May- June; 19(3):59-66.
- 7- Guo et al. Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: clinical and microbial effects in adults and children BMC Oral Health (2016) 16:112
- 8- Krukemeyer AM, Arruda AO, Rohr Inglehart M. Pain and Orthodontic Treatment .Patient Experiences and Provider Assessments. Angle Orthod. 2009; 79:1175–1181
- 9- Hu Long; Yang Zhou; Ujjwal Pyakurel; Lina Liao; Fan Jian. Comparison of adverse effects between lingual and labial orthodontic treatment. A systematic review. Angle Orthod. 2013; 83:1066–1073
- 10- 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. Dental Press J Orthod. 2014 May- June; 19(3):102-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2176-9451.19.3.102-107.oar>
- 11 Kim MR, Graber TM, Viana MA. Orthodontics and temporomandibular disorder: a meta-analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 121:438–446.
- 12- Mohlin B, Axelsson S, Paulin G, Pietilä T, Bondemark L, Brattström V et al. TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. Angle Orthod. 2007; 77:542–548.
- 13- Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. Review. Journal of Oral Rehabilitation 2010 37; 411–429
- 14- Macfarlane T, Kenealy P, Kingdon A, Mohlin B, Pilley R, Richmond S et al. Twenty-year cohort study of health gain from orthodontic treatment: temporomandibular disorders. AmJ Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135:692.
- 15- Egermark I, Magnusson T, LDS, Carlsson G. A 20-Year Follow-up of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders and Malocclusions in Subjects With and Without Orthodontic Treatment in Childhood. Angle Orthod 2003; 73:109–115.
- 16- Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015 May; 147(5):610-26. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.12.026.
- 17- Tieu et al. Radiologically determined orthodontically induced external apical root resorption in incisors after non-surgical orthodontic treatment of class II division 1 malocclusion: a systematic review. Progress in Orthodontics 2014, 15:48, 2-13. <http://www.progressinorthodontics.com/content/15/1/48>
- 18- Motokawa M, Terao A, Kaku M, Kawata T, Gonzales C, Darendeliler A, Tanne K. Open bite as a risk factor for orthodontic root resorption. European Journal of Orthodontics 35 (2013) 790–795
- 19- Iglesias-Linares A; Sonnenberg B; Solano B; Yanez-Vico RM Solano E; Lindauer SJ; Flores-Mir C. Orthodontically induced external apical root resorption in patients treated with fixed appliances vs removable aligners. Angle Orthod. 2016; 87:3–10)
- 20- Walker S, Tieu L, Flores-Mir C. Radiographic comparison of the extent of orthodontically induced external apical root resorption in vital and root-filled teeth: a systematic review. European Journal of Orthodontics 35 (2013) 796–80

Quelle est la démarche diagnostique et comment évaluer le besoin de traitement orthodontique?

Conclusions de la littérature

Les recommandations de bonne pratique décrivent l'évaluation à visée diagnostique basée sur l'anamnèse, l'examen morphologique exo et endo-buccal, l'examen de l'ATM et des muscles associés. Des examens et données complémentaires sont également nécessaires : modèles, photos, radiographies.

L'efficacité technique et diagnostique des modèles numériques a été mise en évidence dans plusieurs études ; les mesures obtenues avec les modèles numériques sont comparables avec celles obtenues sur des modèles en plâtre. Des modifications de planification du traitement orthodontique voire chirurgical ont été également mises en évidence dans des malocclusions de classe II.

Des radiographies peuvent être nécessaires pour préciser les anomalies et planifier le traitement : panoramique, radiographie intraorale, téléradiographies voire CBCT dans certaines indications nécessitant des informations supplémentaires nécessaires pour optimiser la prise en charge.

Plusieurs indices sont proposés pour l'évaluation des besoins de traitement ; ils ont montré leur intérêt pour le dépistage, pour les études épidémiologiques et les politiques de santé publique.

Un accord modéré entre les indices et une variabilité inter examinateur pour un même indice sont retrouvés dans la plupart des études. Aucun de ces indices « classiques » ne prend en compte les risques de dommages aux dents et aux tissus oraux ainsi que l'aggravation de dysfonctions orales pouvant survenir en l'absence de traitement.

Une corrélation positive a été mise en évidence entre les mesures objectives professionnelles (IOTN) et les mesures subjectives issues de différents questionnaires ; elles ont souligné la nécessité de prendre en compte la propre perception du patient avec l'impact de la malocclusion sur sa qualité de vie.

➤ **Recommandations**

Recommandation 1 / Grade C

La démarche diagnostique s'appuie sur l'anamnèse, l'examen clinique exo et endo-buccal et l'examen fonctionnel.

Des examens et des données complémentaires, photographies, moulages dentaires en plâtre ou numériques et radiographies sont recommandés en présence d'une anomalie, d'une malocclusion ou d'une dysmorphose et pour affiner le diagnostic et planifier le traitement.

Recommandation 2 / Grade C

Au-delà des examens radiographiques de base tels que la radiographie panoramique et/ou la radiographie intra-orale utilisées pour évaluer et dépister des anomalies des dents et des structures associées, le recours à des examens téléradiographiques est recommandé pour préciser les dysmorphoses et planifier le traitement.

Le CBCT peut être recommandé dans certaines indications afin d'optimiser la prise en charge (voir recommandations spécifiques 2017 indications du CBCT en orthodontie).

Recommandation 3 /Grade C

Afin de mieux appréhender le besoin de traitement, il est recommandé que l'orthodontiste s'appuie sur des critères objectifs morphologiques en lien avec la malocclusion et sur les risques médicaux potentiellement associés (conséquences sur la santé orale et générale).

Il est également recommandé de prendre en compte la propre perception du patient sur sa malocclusion afin de mieux appréhender les conséquences sur la qualité de vie du patient.

Recommandation 4 / AE

Les experts du groupe de travail soulignent que l'utilisation des indices existants ne saurait être recommandée sans intégrer l'analyse des fonctions à l'analyse morphologique dentaire, alvéolaire et basale. De même, il est indispensable que la propre perception du patient sur sa malocclusion, soit prise en compte dans son contexte socioculturel.

Les experts concluent qu'en l'absence d'un indice universel prenant en compte la globalité du besoin de traitement, il est souhaitable de mener des études afin de développer un système de cotation basé sur un bon niveau de preuve pour évaluer les besoins en traitement.

Quels sont les bénéfices médicaux attendus du traitement orthodontique?

Conclusions de la littérature

- Des revues systématiques soulignent le risque élevé de **traumatisme** associé à un surplomb incisif augmenté. Le traitement précoce des malocclusions, classe II division1, réduit significativement le risque de survenue du traumatisme incisif.
- Les données de la littérature, de faible niveau de preuve scientifique, montrent que les malocclusions (encombrement, malocclusions antérieures, supraclusion, surplomb incisif, occlusion inversée et infraclusion) sont fréquemment associées à des **problèmes parodontaux**. Cependant, le lien de causalité est difficile à démontrer du fait des nombreux facteurs influençant la survenue de la maladie parodontale.
Une corrélation a toutefois été mise en évidence, chez l'adulte, entre la fréquence de problèmes parodontaux et l'encombrement incisif, avec un effet de seuil à 5mm d'encombrement.
Des traumatismes muqueux ainsi que des récessions gingivales et lésions parodontales ont été observées dans des cas de supraclusions (classe II division 2).
- Les données des études montrent une corrélation entre la sévérité de la malocclusion et l'incidence de **caries**. Des facteurs tels que l'alimentation et des facteurs socio-économiques sont des facteurs confondants et il est difficile d'affirmer qu'un traitement précoce des malocclusions pourrait réduire la prévalence et la sévérité des caries ; des études de cohorte sont encore nécessaires pour rechercher ces bénéfices.
- Les données obtenues avec l'imagerie CBCT mettent en évidence la fréquence élevée de **résorption radiculaire** au niveau des dents adjacentes à une dent incluse (ou à une dent surnuméraire incluse).

- Les études montrent que la **croissance, l'efficacité et la performance masticatoire** sont affectées par la présence de malocclusions et plus particulièrement d'occlusions inversées postérieures et antérieures.
 Dans la plupart des études, l'occlusion inversée unilatérale postérieure s'accompagne d'asymétries fonctionnelles et morphologiques avec un impact sur la croissance squelettique mandibulaire, sur l'activité EMG des muscles masticateurs et sur le cycle de mastication. Le traitement précoce de l'occlusion inversée unilatérale permet de normaliser le cycle masticatoire, d'augmenter et de normaliser l'activité EMG des muscles masticateurs.
- Les données de la littérature montrent que les enfants avec une occlusion inversée unilatérale ont une fonction musculaire asymétrique avec une déviation mandibulaire et dans beaucoup de cas d'occlusion inversée postérieure et antérieure, des symptômes de **DTM**, claquements associés avec des céphalées et des myalgies.
 Les auteurs stipulent qu'il est important dans ce cas de recourir à des mesures préventives consistant à traiter la dysfonction et à réhabiliter une activité musculaire asymétrique afin d'éviter de futurs troubles de l'ATM.
 A ce jour, les données ne permettent pas toutefois d'apporter des conclusions définitives sur la corrélation malocclusion et DTM ; il est nécessaire de conduire des études avec des populations plus importantes, un suivi à long terme et des critères d'évaluation des DTM homogènes.
- Les données de la littérature mettent en évidence l'association de **troubles phonétiques** et de malocclusions (infraclusion antérieure, espace antérieur, encombrement maxillaire antérieur et malocclusion classe III). Elles ne permettent pas de préciser exactement les liens de cause à effet mais elles soulignent la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire précoce, phonétique et occlusale.
- Une corrélation a été mise en évidence entre la présence de **troubles respiratoires obstructifs du sommeil/SAHOS** et la présence de dysharmonies cranio-faciales telles que l'occlusion inversée palatine, l'infraclusion, la rétromandibulie et l'étroitesse maxillaire. L'impact du traitement orthodontique sur le SAHOS a été analysé dans plusieurs méta-analyses, chez l'enfant et chez l'adulte.

Chez l'enfant, l'efficacité de l'EMR liée à l'élargissement de la base de la cavité nasale après l'ouverture de la suture palatine en phase de croissance permet une amélioration du rythme respiratoire associée à une réduction de la résistance des voies aériennes nasales ; elle demeure stable sur le long terme et souligne le rôle de l'orthodontie dans la prise en charge pluridisciplinaire du SAHOS.

Les données concernant l'efficacité du traitement du SAHOS par une OAM ou un appareil fonctionnel orthopédique sont encore peu nombreuses ; ces appareils peuvent être envisagés dans des cas très spécifiques, comme un traitement adjuvant activateur de croissance chez les enfants à risque de SAHOS et traités pour des anomalies cranio-faciales.

Chez l'adulte, des recommandations de bonne pratique préconisent l'OAM dans des indications spécifiques, en alternative avec la PPC, en première intention ou en deuxième intention.

Des données récentes montrent que la chirurgie d'avancement maxillo-mandibulaire peut être une alternative thérapeutique efficace pour traiter le SAHOS sévère ou symptomatique, chez des patients avec des anomalies squelettiques.

Enfin, des données de la littérature mettent en évidence l'efficacité de l'expansion maxillaire chez l'adulte.

- Des méta-analyses et études longitudinales récentes de bon niveau de preuve scientifique, ont mis en évidence l'impact négatif des malocclusions (plus particulièrement les malocclusions touchant la zone antérieure esthétique, encombrement antérieur, diastème médian, recouvrement augmenté, surplomb) sur la **qualité de vie** des adultes mais également des enfants et des adolescents.

La perception de la qualité de vie et du bonheur évolue avec l'âge ; les conséquences émotionnelles et sociales sont significatives entre 8 et 14 ans et plus importantes encore au-delà de 14 ans.

Quelles sont les indications du traitement orthodontique ?

I. Rappel contextuel

Recommandation 5/ Grade C

Il est recommandé de surveiller l'éruption et le développement des dentures temporaire et mixte afin de pouvoir dépister précocement des anomalies dentaires, des malocclusions, la présence d'habitudes nocives déformantes (par ex, tics de succion), des problèmes au niveau des voies aériennes, et des dysmorphoses squelettiques en développement.

Des mesures préventives ou interceptives pour guider la croissance faciale et prévenir des complications et l'aggravation des dysfonctions (mastication, respiration, déglutition, phonation, position de la langue) peuvent être recommandées.

II. Indications

Le traitement orthodontique peut être indiqué pour traiter des anomalies dentaires intra-arcades (encombrement, anomalie de nombre, d'éruption et de forme), des anomalies inter-arcades basales ou alvéolodentaires, du sens transversal, sagittal et vertical et des anomalies fonctionnelles.

Il est toutefois important de souligner qu'un même patient peut présenter simultanément plusieurs anomalies, dentaires, alvéolodentaires voire squelettiques et fonctionnelles qui contribuent à aggraver la sévérité du handicap (fonctionnel et psychosocial). La proposition de traitement orthodontique prendra en compte l'ensemble des besoins du patient.

Recommandation 6/ AE

Avant de recourir au traitement orthodontique, il est recommandé de prendre en compte la présence de facteurs pouvant interférer sur l'efficacité du traitement : niveaux cognitif et émotionnel du patient, présence de parafonctions et d'habitudes de succion non alimentaires, implication du patient et des parents, compliance, maladies systémiques, pathologies congénitales.

II.1. Anomalie cranio-faciale/fente labio-palatine

Recommandation 7/ Grade C

Afin de pallier les conséquences majeures fonctionnelles, esthétiques et psychosociales des anomalies cranio faciales (par ex, fente labio-palatine), l'intervention de l'orthodontiste, dans certaines étapes du protocole thérapeutique défini par l'équipe pluridisciplinaire, est recommandée pour guider et corriger l'occlusion à différentes périodes du développement du patient.

II.2. Anomalies inter-arcades basales et dentoalvéolaires

II.2.1. Anomalies transversales

II.2.1.1. Endognathie maxillaire

Recommandation 8/ Grade C

Dans le cadre de la prise en charge pluridisciplinaire des troubles ventilatoires, le traitement orthodontique par EMR est recommandé lorsque le diagnostic d'étréitesse maxillaire basale a été posé chez l'adulte et chez les enfants en période de croissance.

II.2.1.2. Occlusion inversée postérieure

Recommandation 9/ Grade C

Afin de normaliser la croissance physiologique des maxillaires, l'efficacité et la performance masticatoire, il est recommandé de traiter l'occlusion inversée postérieure.

Le traitement précoce des occlusions inversées unilatérales est recommandé afin de prévenir la survenue potentielle de DTM liées au développement d'une asymétrie fonctionnelle et morphologique.

II.2.2. Anomalies verticales

II.2.2.1. Infraclusion antérieure

Recommandation 10/ Grade C

Le traitement orthodontique peut être recommandé pour pallier les conséquences fonctionnelles, masticatoires voire phonétiques de l'infraclusion antérieure ainsi que pour améliorer la qualité de vie (dimensions émotionnelles et sociales) du jeune patient.

Lorsque l'infraclusion est associée à une parafonction/dysfonction, il est recommandé de recourir à un traitement interceptif précoce.

Lorsque l'infraclusion est associée à une respiration buccale et à une étréitesse maxillaire, il est recommandé de rechercher la présence de TROS/SAHOS, dans le cadre d'une prise en charge multidisciplinaire.

II.2.2.2. Supraclusion

Recommandation 11/ Grade C

Le traitement orthodontique de la supraclusion incisive peut être recommandé pour prévenir des traumatismes de la muqueuse et des lésions parodontales des dents antagonistes ainsi que pour normaliser la fonction masticatoire.

Le traitement orthodontique est également recommandé lorsque la qualité de vie du jeune patient (dimensions émotionnelles et sociales) est perturbée par la présence du recouvrement incisif.

II.2.3. Anomalies sagittales

II.2.3.1. Malocclusion sur des rapports dentaires de Classe I d'Angle

Voir déviations intra-arcades et anomalies, encombrement incisif, inclusion, espace et diastème incisif, rotation, dent incluse.

II.2.3.2. Malocclusion de classe II division 1

Recommandation 12/ Grade B

Afin de réduire le risque de traumatisme des incisives maxillaires et afin d'améliorer la qualité de vie du jeune patient avec un surplomb incisif augmenté, il peut être recommandé de recourir à un traitement orthodontique précoce.

II.2.3.3. Malocclusion classe III

Recommandation 13/ Grade C

Afin de normaliser la croissance physiologique des maxillaires, l'efficacité et la performance masticatoire et afin d'améliorer la qualité de vie du patient (dimensions émotionnelles et sociales), il est recommandé de traiter les occlusions inversées antérieures.

Dans les cas sévères d'occlusion inversée antérieure, le traitement orthodontique est recommandé pour prévenir des traumatismes de la muqueuse et des lésions parodontales des dents.

II.2.3.4. Rétromandibulie

Recommandation 14 Grade C

Des appareils propulseur ou activateur de croissance peuvent être recommandés dans des cas spécifiques, pour des enfants ayant une rétromandibulie et à risque de SAHOS.

Recommandation 15 Grade B

Afin d'améliorer le SAHOS de l'adulte ayant une rétromandibulie, un traitement orthodontique voire ortho-chirurgical peut être recommandé dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire.

Une OAM peut-être proposée dans des indications spécifiques, en première ou deuxième intention, selon la sévérité du SAHOS.

Un traitement ortho-chirurgical d'avancée maxillo-mandibulaire, peut être proposé comme alternative thérapeutique chez des patients avec une anomalie squelettique et un SAHOS sévère ou symptomatique (Grade C).

II.3. Anomalies intra-arcades

II.3.1. Encombrement dentaire

Recommandation 16/ Grade C

Afin d'améliorer la qualité de vie du patient et l'impact social et psychologique d'un encombrement dentaire, un traitement orthodontique est recommandé.

Ce dernier peut être envisagé précocement pour réduire la période active de traitement.

Malgré l'absence de cause-effet démontré entre la malocclusion et la carie et entre la malocclusion et la maladie parodontale, il est recommandé de prendre en compte que des encombrements dentaires ainsi que des facteurs socio-économiques, peuvent augmenter la prédisposition à la carie et à la maladie parodontale.

II.3.2. Anomalies de nombre : agénésies, dents surnuméraires

Recommandation 17/ Grade C

Afin d'améliorer la qualité de vie des patients présentant des espaces antérieurs (diastème médian, agénésie, perte d'une dent liée à un traumatisme) et après avoir considéré les différentes options thérapeutiques possibles, le traitement orthodontique peut être recommandé pour fermer l'espace ou pour l'ouvrir en vue d'une réhabilitation prothétique, en concertation avec le praticien traitant.

II.3.3. Anomalies d'éruption: dents incluses

Recommandation 18/ Grade C

Un diagnostic précoce et une prise en charge des dents incluses, par des méthodes adaptées, interceptives, orthodontiques et/ou ortho-chirurgicales, sont recommandés, afin de réduire la survenue de complications et plus particulièrement le risque de résorption radiculaire des dents adjacentes.

III. Contre-indications ou limites du traitement

Les résultats du traitement orthodontique peuvent être amoindris par des facteurs limitants indépendants du praticien.

Recommandation 19/ AE

Il est recommandé de ne pas engager un traitement orthodontique en présence d'une hygiène buccodentaire insuffisante, d'une maladie carieuse active, d'une maladie parodontale évolutive et de dysfonctions persistantes.

Dans le cas de maladies générales et psychiatriques, il est recommandé de prendre l'avis des médecins spécialisés référents.

La compliance et la motivation doivent être évaluées au début et au cours du traitement

Recommandation 20/ AE

Il est recommandé de réévaluer régulièrement la conduite du traitement pour s'assurer de sa bonne évolution. Il peut-être recommandé de modifier éventuellement les objectifs de traitement voire de l'interrompre après en avoir averti le patient.

Quels sont les risques potentiels associés au traitement orthodontique ?

➤ Conclusions de la littérature

Des effets indésirables peuvent survenir au cours du traitement orthodontique: douleur et inconfort, taches de déminéralisation et carie, parodontite, réactions allergiques aux matériaux des appareils (nickel), résorptions radiculaires et DTM.

Ces effets indésirables peuvent être prévenus (prise en charge du risque carieux, des signes et symptômes de DTM, adaptation des forces exercées et de la durée de traitement pour réduire les RR) ou traités (douleur durant le traitement).

➤ Recommandations

Recommandation 21/ Grade B

Afin de réduire le risque d'apparition de taches de déminéralisation, de caries et d'inflammations parodontales, il est recommandé que l'orthodontiste se coordonne avec le chirurgien-dentiste traitant pour surveiller l'hygiène du patient et recourir si nécessaire à des mesures préventives.

Recommandation 22/ Grade C

Avant de démarrer un traitement orthodontique et en présence d'une douleur et /ou des signes et symptômes de DTM, il est recommandé que l'orthodontiste se coordonne avec le praticien traitant pour programmer la prise en charge et le traitement de la douleur et des DTM.

Recommandation 23/ Grade C

Il est recommandé de ne pas sous-estimer et de prendre en compte la probabilité de survenue de douleur et d'inconfort, au début et à différentes étapes du traitement orthodontique.

Il est recommandé d'en informer le patient.

Recommandation 24/ Grade C

Afin de réduire le risque de résorption radiculaire, il est recommandé de contrôler l'intensité des forces orthodontiques, le degré de déplacement dentaire et la durée du traitement.

I. METHODOLOGIE D'ELABORATION

Ces recommandations professionnelles ont été élaborées en s'appuyant sur plusieurs étapes :

- cadrage du thème avec le comité de pilotage ;
- phase de revue systématique de la littérature et synthèse critique des données identifiées ;
- rédaction de l'argumentaire / version initiale des recommandations, concises et gradées selon les niveaux de preuve identifiés ;
- soumission à un groupe pluridisciplinaire d'experts (odontologues, orthodontistes, ODMF, stomatologues, ORL) ; discussion et validation des recommandations proposées à l'issue de la réunion de travail ;
- phase de lecture externe avec un groupe de lecture pluridisciplinaire dont chaque membre rend un avis consultatif, à titre individuel ;
- finalisation et diffusion.

Ces recommandations sont donc basées sur l'analyse des données identifiées dans la littérature scientifique, sur l'avis d'experts réunis en groupe de travail et sur la consultation d'un groupe de lecture.

Pour rappel, les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des « propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ».

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans la prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences des patients.

IV. Rédaction de l'argumentaire scientifique et des recommandations

La rédaction de l'argumentaire scientifique et des recommandations a été menée conformément au guide « Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris: ANAES /HAS ; 2000 ».

Elle est basée sur une synthèse critique, concise et hiérarchisée de la littérature, avec mention des niveaux de preuve. En l'absence de littérature, les recommandations ne sont pas gradées mais fondées sur un accord professionnel (voir tableau grade des recommandations).

L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Grade des recommandations	
A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

V. Recherche documentaire

Les banques de données bibliographiques (PubMed, Embase, National Guideline Clearinghouse, Cochrane, NosoBase, BDSPP (Banque de données en santé publique) ont été consultées ainsi que de très nombreux sites internet de différents organismes (autorités sanitaires et agences d'évaluation, sociétés savantes nationales et internationales etc.) de façon à identifier les rapports ou les recommandations de bonne pratique non publiés sur les bases automatisées de données bibliographiques.

La recherche a été limitée aux publications (tout type d'études) en langue anglaise et française, sur la période 2010-février 2017 (quelques études antérieures identifiées ont toutefois été également retenues). L'interrogation de la base de données Pubmed a été menée en utilisant soit des termes issus de thésaurus (descripteurs), soit des termes libres (du titre ou du résumé) combinés :

Les termes utilisés, combinés à l'aide des opérateurs « ET » « OU », étaient les suivants :

Orthodontics/Diagnosis/Malocclusion/ occlusal index/ validity/ orthodontic treatment need index/ risk of malocclusion/ interceptive orthodontic treatment/corrective

Malocclusion/Tooth crowding / spacing/cross bite/ overbite/ dental impaction/ectopic eruption / oligodontia/ oral habits/ tooth size/arch length discrepancy

Malocclusion/complications/ adverse effects/Tooth Injuries/ Periodontal Diseases /Temporomandibular Joint Disorders/ Dental Caries/ obstruction sleep apnea syndrome/ quality of life/patient satisfaction

Cette recherche a été complétée par les références citées dans les documents analysés.

VI. Groupe de travail

Le groupe de travail s'est réuni le 4 avril 2017 ; il a été constitué de 16 experts (odontologues, orthodontistes (ODF, ODMF), pédiodontistes, stomatologues, chirurgiens maxillo-faciaux, ORL).

Préalablement à la réunion de travail, chaque professionnel a reçu, par voie électronique, la version initiale de l'argumentaire scientifique et la liste de propositions de recommandations. Les commentaires reçus préalablement à la réunion ont été pris en compte et intégrés dans le document provisoire.

Lors de la réunion, chaque membre a donné son avis sur le caractère approprié ou non de chacune des propositions de recommandations. Les points de vue basés sur l'expérience des participants ont été partagés et après discussion, un accord a été formalisé afin de finaliser les recommandations.

Après la réunion de travail, le document finalisé a été envoyé à tous les experts pour approbation avant validation.

VII. Relecture externe

Le texte a été soumis à un groupe de lecture. Les experts de ce groupe de lecture ont rendu un avis consultatif individuel, par voie électronique, à l'aide d'une grille de lecture globale permettant d'apprécier la qualité méthodologique et la validité scientifique des recommandations, ainsi que la lisibilité, la faisabilité et l'applicabilité du texte et à l'aide d'une grille de cotation, échelle numérique, graduée de 1 à 9 et plage de commentaires libres en regard de chaque recommandation formulée.

La prise en compte des avis des relecteurs a été basée sur la méthode suivante :

- ✓ Pour les recommandations fondées sur un niveau de preuve élevé (grade A ou B) ou encore réglementation ou norme :
 - prise en compte des commentaires pertinents pour améliorer la forme ;
 - modifications sur le fond, s'il y a lieu, en fonction de nouvelles données fournies avec modification du grade de la recommandation si nécessaire.
- ✓ Pour les recommandations fondées sur un faible niveau de preuve (grade C) ou sur un accord d'experts :
 - lorsque le groupe de lecture confirme le caractère approprié de la recommandation (≥ 90 % des réponses du groupe de lecture dans l'intervalle [5 – 9]), la recommandation est conservée et les commentaires pertinents sont pris en compte pour améliorer la forme ;
 - lorsque le groupe de lecture est plus largement indécis ou en désaccord avec la recommandation initiale (< 90 % des réponses du groupe de lecture dans l'intervalle [5 – 9]), le groupe de travail discute de la pertinence des commentaires et modifie s'il y a lieu la recommandation.

II. PARTICIPANTS

Comité de pilotage

Docteur Alain BERY. Administrateur FFO. Paris

Docteur Claude BOURDILLAT-MIKOL. Coordination - Orthodontie - Paris

Docteur Françoise SAINT-PIERRE. Méthodologie. Paris

Docteur Olivier SOREL. Président SFODF. Rennes

Groupe de travail

Docteur Alain BERY. Orthodontie. Paris

Docteur Patrick-Yves BLANCHARD. Stomatologie et Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale. Maisons Laffitte.

Docteur Claude BOURDILLAT-MIKOL - Orthodontie - Paris

Docteur Julien BRIFFOD. ORL. Paris

Docteur Marie Pierryle FILLEUL. Orthodontie. Nancy

Docteur Jean Baptiste KERBRAT. Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale. Rouen

Docteur Sylvie LEGRIS. Orthodontie. Beauvais.

Docteur Masrour MAKREMI. Orthodontie. Bergerac

Docteur Yassine MESSAOUDI - Orthodontie - Lyon

Docteur Claire PERNIER. Orthodontie. Caluire-et-Cuire

Docteur Patrick ROUAS. Odontologie-Pédodontie. Bordeaux

Docteur Maxime ROTENBERG. Orthodontie. Ramonville Saint-Anne

Docteur Martial RUIZ*. Orthodontie. Cenon

Docteur Françoise SAINT-PIERRE. Méthodologie. Paris

Docteur Olivier SOREL*. Orthodontie. Rennes

Docteur Stéphane VIENNOT. Odontologie. Lyon

* N'ont pu être présents à la réunion de travail du 4 avril 2017, mais ont contribué à ce travail par une relecture approfondie et retranscrite du document.

Groupe de lecture

Docteur Jessy ASKAR. Orthodontie. Saint-Cloud
Docteur Marie-José BOILEAU. Orthodontie. Villenave d'Ornon
Docteur Monique CHOUVIN. Orthodontie. Montpellier
Docteur François DARQUE. Orthodontie. Bordeaux
Docteur Jean-Patrick DRUO. Odontologie-Pédodontie. Paris
Docteur Frédéric HAIM. Orthodontie. Paris
Docteur Jean Michel FOUCART. Orthodontie. Eaubonne
Docteur Pascal GARREC. Orthodontie. Montrouge
Docteur Guillaume LECOQ. Orthodontie. Tours
Professeur Laurence LUPI-PEGURIER. Odontologie-Santé Publique. Nice
Docteur Romain de PAPE. Orthodontie. Strasbourg
Docteur Boris PETELLE. ORL. Paris
Docteur Pascal RENAUD. Orthodontie. Le Mans
Docteur Stéphane RENGER. Orthodontie. Saint-Louis
Docteur Daniel ROLLET[†]. Orthodontie. Pontarlier
Docteur Yves SOYER. Orthodontie. Montgeron
Docteur Yves TRIN. Orthodontie. Paris
Docteur Jérôme VALLETEAU de MOUILLAC. Pédiatrie. Paris
Docteur Hanh VUONG. Orthodontie. Paris

Aucun expert n'a déclaré de conflits d'intérêts en rapport avec le thème des recommandations.

DOCUMENT EN ANNEXE

IOTN DHC composante morphologique

Grade 5	Très grand besoin de traitement
5-i	Eruption dentaire entravée (à l'exception des troisièmes molaires) en raison d'encombrement, de migration, de la présence de dents surnuméraires, dents lactéales conservées et de toute autre cause pathologique
5-h	Hypodontie étendue avec implication restauratrice (plus de 1 dent manquante par quadrant) nécessitant un traitement orthodontique pré-prothétique
5-a	Surplomb de plus de 9 mm
5-m	Surplomb négatif (occlusion inversée) de plus de 3,5 mm avec difficultés masticatoires et phonatoires
5-p	Fente labiopalatine et autres anomalies cranio-faciale
5-s	Dents lactéales ankylosées
Grade 4	Grand besoin de traitement
4-h	Hypodontie moins importante entraînant un traitement orthodontique pré prothétique ou pour la fermeture de l'espace afin d'éviter un traitement prothétique
4-a	Surplomb compris entre 6 et 9 mm
4-b	Surplomb incisif inversé de plus de 3,5 mm sans difficultés masticatoires et phonatoires
4-m	Surplomb inversé compris entre 1 et 3,5 mm avec difficultés enregistrées masticatoires et d'élocution
4-c	Occlusion croisée antérieure ou postérieure avec écart de plus de 2 mm entre la relation centrée et l'intercuspidation maximale
4-l	Occlusion croisée postérieure linguale sans contact occlusal fonctionnel au niveau d'un ou deux segments latéraux de l'arcade
4-d	Déplacement sévère de dents de plus de 4 mm
4-e	Béances extrêmes antérieures ou latérales de plus de 4 mm
4-f	Supraclusion augmentée ou complète avec lésions des muqueuses gingivale ou palatine
4-t	Eruption incomplète, version ou dent enclavée contre une dent adjacente
4-x	Présence de dents surnuméraires
Grade 3	Besoin modéré de traitement
3-a	Surplomb compris entre 3,5 et 6 mm avec incompétence labiale
3-b	Surplomb négatif (occlusion inversée) compris entre 1 et 3,5 mm
3-c	Occlusion croisée antérieure ou postérieure supérieure à 1 mm avec un écart inférieur à 2 mm entre la relation centrée et l'intercuspidation maximale
3-d	Déplacement modéré de dents compris entre 2 et 4 mm
3-e	Béance antérieure ou latérale entre 2 et 4 mm
3-f	Supraclusion complète sur les muqueuses gingivales ou palatines sans lésions
Grade 2	Faible besoin de traitement
2-a	Surplomb compris entre 3,5 et 6 mm sans incompétence labiale
2-b	Surplomb négatif (occlusion inversée) compris entre 0 et 1 mm
2-c	Occlusion croisée antérieure ou postérieure avec un écart inférieur à 1 mm entre la relation centrée et l'intercuspidation maximale
2-d	Déplacement des dents compris entre 1 et 2 mm
2-e	Béance antérieure ou postérieure comprise entre 1 et 2 mm
2-f	Supraclusion supérieure ou égale à 3,5 mm sans contact gingival
2-g	Engrènement des secteurs latéraux en occlusion sagittale, que ce soit en classe I, II ou III d'Angle avec un décalage <1 dent
Grade 1	Aucun besoin de traitement
	Malocclusions mineures avec déplacement des dents intermaxillaires inférieur à 1 mm

- a : Surplomb
b : Inversé d'articulé antérieur (sans difficultés masticatoire ou phonatoire)
c : Articulé croisé avec modification du chemin de fermeture
d : Déplacement des points de contacts
e : Béance
f : Supraclusion
g : Malocclusions mineures sans autres anomalies
h : Hypodontie
i : Eruption entravée des dents
l : Anomalies du sens transversal sans contact fonctionnel
m : Inversé d'articulé antérieur avec difficultés masticatoires
p : Fente labio palatine

