

Abandons de traitement orthodontique : quels sont les facteurs prédictifs précoces ?

Céline MARTIN, Sarah GEBEILE-CHAUTY*

Département d'Orthopédie Dento-Faciale, Faculté d'Odontologie, rue Guillaume Paradin, 69372 Lyon cedex 08, France

(Reçu le 15 octobre 2017, accepté le 12 décembre 2017)

MOTS CLÉS :

Orthodontie /
Échec de traitement /
Coopération /
Arrêt de traitement /
Facteurs de risque /
Inachèvement

RÉSUMÉ – Introduction : Les abandons de traitement orthodontique ont des conséquences iatrogènes, psychologiques, ergonomiques et financières. L'objectif de cette étude était de rechercher des facteurs de risque précoces (avant la pose de l'appareil) d'abandon de traitement orthodontique. **Matériels et méthodes :** Nous avons réalisé une étude cas-témoins entre un groupe de patients ayant abandonné leur traitement orthodontique (« A ») et un groupe contrôlé de patients sélectionnés aléatoirement ayant terminé leur traitement orthodontique (« NA »). Les deux groupes ont été comparés, avec analyses descriptive, uni et multivariée. Les facteurs de risque évalués étaient l'âge, le genre, le niveau socio-économique, le type de traitement, la dysmorphose, la malocclusion, le besoin de traitement, l'assiduité. **Résultats :** Dans le groupe abandon, 55 patients ont été inclus (« A ») et 100 dans le groupe non abandon (« NA ») sélectionnés aléatoirement. Le sujet à risque d'abandon était une fille de moins de 11 ans avec un faible niveau socio-économique présentant des dysmorphoses squelettiques antéro-postérieures et verticales, une classe II molaire, un encombrement, un préjudice esthétique faible ou au contraire très important, nécessitant un traitement complexe (avec avulsions ou ortho-chirurgical) et ayant des retards ou rendez-vous manqués avant la pose de l'appareil. **Conclusion :** La motivation des patients doit être renforcée pour les deux extrêmes : les traitements qui paraissent simples, et inversement pour les cas complexes nécessitant une forte coopération.

KEYWORDS:

Orthodontics /
Treatment failure /
Compliance /
Treatment discontinuation /
Risk factors /
Non-completion

ABSTRACT – Discontinuation of Orthodontic Treatment: what are the early predictive factors? Introduction: Discontinuation of orthodontic treatment has iatrogenic, psychological, ergonomic and financial consequences. The objective of this study was to investigate early risk factors (prior to installation) of discontinuation of orthodontic treatment. **Materials and methods:** We performed a case-control study between a group of patients who dropped their orthodontic treatment (“A”) and a randomly selected group of patients who had completed their orthodontic treatment (“NA”). The two groups were compared, with descriptive, uni and multivariate analyzes. The risk factors assessed were age, gender, socio-economic status, type of treatment, dysmorphism, malocclusion, need for treatment, compliance. **Results:** In the dropout group 55 patients were included (“A”) and 100 in the non-abandoned (“NA”) group randomly selected. The subject at risk of abandonment was a girl of less than 11 years of age with a low socio-economic level with antero-posterior and vertical skeletal dysmorphisms, a molar class II, a teeth crowding, a small aesthetic prejudice or, on the contrary, very important, complex treatment (with extractions or with surgery) and having delays or missed appointments before the installation of the orthodontic appliance. **Conclusion:** Patients' motivation needs to be strengthened for both extremes: treatments that appear simple and conversely for complex cases requiring strong cooperation.

* Auteur pour correspondance : schauty@club-internet.fr

1. Introduction

L'abandon de traitement en orthodontie est défini comme une rupture du contrat de soins conclu entre le patient et le praticien avec dépose de l'appareil [16]. La prévalence varie de 4 à 50 % en fonction des études et des facteurs de risque étudiés (une situation socio-économique faible, le genre, l'âge, le type de traitement, ou encore l'anomalie initiale) [4,14,18,21,31,34,45,85,86]. Les articles rapportent le plus fréquemment un taux d'abandon situé entre 20 et 30 %.

Ces abandons de traitements ont des conséquences médicales (récidives, dysmorphoses résiduelles, conséquences iatrogènes possibles, perte de chance pour le patient... [31]), psychologiques (sensation d'échec à la fois pour le patient et l'équipe soignante), d'organisation du cabinet d'orthodontie ou encore financières (5,4 millions d'euros de prestations sont versés par l'assurance maladie par an en France à des patients abandonnant leur traitement) [16]. En effet, « les abandons de traitement impliquent des prestations d'orthopédie dento-faciale (ODF) sans gain de santé, représentant une utilisation inadéquate des ressources économiques de l'assurance maladie » [16].

L'idéal serait de repérer, avant la pose, les patients à risque d'abandon afin de prévenir les abandons.

L'objectif de cette étude était de rechercher des signes prédictifs précoces d'abandon de traitement orthodontique (c'est-à-dire ceux que l'on peut observer avant la pose de l'appareil) chez les patients afin de dresser le portrait robot du patient à risque.

2. Matériel et méthode

2.1. Type d'étude

Nous avons mené une étude cas-témoins entre un groupe de patients ayant abandonné leur traitement orthodontique et un groupe contrôle de patients ayant terminé leur traitement orthodontique.

2.2. Lieu de l'étude

Les patients ont été recensés au sein du cabinet d'orthodontie de S. Gebeile-Chauty de Decines Charpieu, France (Est Lyonnais).

2.3. Population d'étude et mode de recrutement

Deux groupes de patients ont été réalisés :

- Le groupe « abandon » (« A »), correspondant à l'ensemble des patients ayant abandonné leur traitement avec dépose de l'appareil sans mise en place de dispositifs de contention, quel que soit le motif ou le moment d'abandon depuis la création du cabinet orthodontique en 2009 jusqu'en juillet 2016. N'ont pas été inclus les patients ayant été transférés dans un autre cabinet d'orthodontie pour poursuivre leur traitement.
- Le groupe « non abandon » (« NA »), correspondant aux patients ayant terminé leur traitement orthodontique. Il a été constitué de façon systématique par les 100 premières déposes successives d'appareil de patients à partir du 1^{er} janvier 2014.

2.4. Critères d'inclusion

Les patients ont été inclus de façon systématique au sein du cabinet d'orthodontie. Ils répondaient aux critères suivants :

- avoir effectué au moins un bilan orthodontique avec élaboration d'un diagnostic et un plan de traitement ;
- avoir bénéficié d'un dispositif orthodontique ;
- avoir un dossier complet et exploitable comprenant tous les documents relatifs à l'étude : photographies exo et endobuciales, photographies standardisées des moulages d'étude en plâtre, examens radiographiques initiaux (orthopantomogramme et téléradiographie de profil), plan de traitement établi à l'issue du bilan orthodontique, fiche clinique et administrative du patient.

2.5. Déroulement de l'étude

Les différents facteurs étudiés ont été relevés par le même opérateur indépendant via le logiciel Ortholeader® recueillant les dossiers des patients.

L'aveugle a été obtenu en supprimant le nom du patient en entête du tableau.

2.6. Critères évalués

- Le genre : fille ou garçon.
- L'âge le jour de la pose de l'appareil : noté en années et en mois (+/- 15 jours).

- Le niveau socio-économique / la couverture sociale le jour de la pose de l'appareil : CMU (couverture maladie universelle), AME (aide médicale de l'État) ou autre.
- Le type de traitement proposé :
 - traitement interceptif (I) (pouvant regrouper plusieurs types d'appareils comme les disjoncteurs, les mini-attaches, les Quad Helix®, les activateurs, etc.) ;
 - traitement multi-attache avec avulsions sans chirurgie (MA-A) ;
 - traitement multi-attache sans avulsions sans chirurgie (MA-NA) ;
 - traitement ortho-chirurgical avec ou sans avulsions (C).
- L'assiduité mesurée par l'absence ou les retards aux rendez-vous avant la date de la pose de l'appareil orthodontique. Seuls les retards supérieurs à 20 minutes ont été comptabilisés.
- Le fait que le patient ait été adressé par un professionnel de santé (médecin, dentiste, orthophoniste...) ou par une personne de l'entourage.
- Le besoin de traitement orthodontique (IOTN ou Indice of Orthodontic Treatment Need) [30,71] : évalué en aveugle, par le même opérateur par la composante de santé dentaire (ou DHC) de l'IOTN. Seule l'anomalie la plus grave est prise en compte et détermine le score du patient (allant de 1 à 5). Une échelle hiérarchique comportant cinq grades de sévérité est utilisée. Le besoin de traitement est faible pour les niveaux 1 et 2, modéré pour le niveau 3 et avéré pour les niveaux 4 et 5.
- La gravité esthétique de la malocclusion, calculée grâce au volet esthétique de l'IOTN et évaluée en aveugle par le même opérateur sur photographie endobuccale (notée de 1 à 10) en comparant la photographie en occlusion frontale du patient avec les dix photographies de référence de l'IOTN. Le besoin de traitement est considéré comme absent ou faible pour les dentures classées de 1 à 4, modéré de 5 à 7 et fort de 8 à 10.
- La gravité squelettique initiale :
 - La classe squelettique de Ballard [25,46,65], quantifiée grâce à la mesure de l'angle ANB sur téléradiographie de profil. Le patient est dans la norme (classe I squelettique) si cet angle est compris entre

0° et 4°. Au-delà, il est en classe II squelettique et, en deçà, en classe III squelettique.

- La divergence faciale [25,46,65] : quantifiée grâce à la mesure de l'angle FMA sur téléradiographie de profil. Le patient est normodivergent si cet angle est compris entre 22° et 28°. Au-dessus, il est hyperdivergent et, en dessous, hypodivergent.
- La gravité de la malocclusion initiale :
 - La classe d'Angle molaire [73] : quantifiée en aveugle sur les photographies et moulages. La cuspide mésio-vestibulaire de la molaire supérieure en occlusion avec le sillon de la molaire inférieure définit la classe I molaire. Elle est distalée pour la classe II et mésialée pour la classe III. Le patient a été considéré en classe II ou III molaire du moment que les premières molaires n'étaient pas parfaitement en classe I (à partir de plus d'1 mm de décalage).
 - L'encombrement dentaire [73], comptabilisé seulement si supérieur à 2 mm (valeur seuil donnée par l'ANAES au-delà de laquelle un encombrement risque d'avoir une évolution non favorable [1]. Il a été évalué visuellement à l'aide des photographies normalisées des moulages dentaires en plâtre.
 - Le surplomb incisif [73], mesuré en millimètres sur la téléradiographie de profil.
 - Le recouvrement incisif [73], mesuré en millimètres sur la téléradiographie de profil au niveau des incisives centrales.

2.7. Statistiques

2.7.1. Volet descriptif

Pour l'ensemble des critères de jugement quantitatifs, nous avons calculé la moyenne, l'écart-type, la médiane, le premier et le troisième quartile (Q1-Q3), ainsi que les valeurs minimales et maximales (min-max).

Pour les critères de jugement qualitatifs, les données ont été transcrites sous forme d'effectifs et de pourcentages par catégorie.

2.7.2. Analyse des facteurs de risque d'abandon de traitement

L'analyse des facteurs de risque d'abandon de traitement a été effectuée par régression logistique. La variable à expliquer étant de nature binaire (abandon ou non), un modèle de régression logistique est

utilisé afin de relier la variable à expliquer à la ou aux variable(s) explicatrice(s).

L'effet de chaque variable sur le risque d'abandon du traitement est quantifié par un odds ratio, avec son intervalle de confiance à 95 %. Dans un premier temps, des analyses univariées ont été réalisées par régression logistique, en regardant séparément les effets des différents facteurs étudiés.

Les p-values permettent de nous donner la significativité statistique, alors que les odds ratio (OR) permettent de nous donner la significativité clinique.

Une analyse multivariée des facteurs influençant le risque d'abandon est ensuite réalisée ; celle-ci consiste à mesurer l'effet conjoint des différents facteurs sur le niveau de risque. Les résultats de l'analyse multivariée s'interprètent pour chaque facteur comme l'effet du facteur sur le niveau de risque à niveau fixé des autres facteurs. Ceci revient à mesurer l'effet d'un facteur en bloquant artificiellement les autres

et donc de mesurer l'effet propre du facteur, évitant ainsi les phénomènes de confusion. L'analyse multivariée est précédée d'analyses univariées (sujettes elles au facteur de confusion) à visée descriptive. Les analyses univariées permettent également de sélectionner un certain nombre de variables à introduire dans le modèle multivarié, afin de restreindre l'analyse multivariée à la liste des variables étant le plus en lien avec le risque d'abandon.

Par convention, les variables ayant une p-value inférieure à 0,15 en analyse univariée ont été retenues pour l'analyse multivariée.

Ainsi les variables retenues sont le recouvrement, la classe d'Angle et le type de traitement.

3. Résultats

3.1. Description de l'échantillon

L'échantillon est décrit dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1. Tableau du volet descriptif.

ABANDONS	NON	OUI	TOTAL
	N = 100	N = 55	N = 155
Genre			
F	54 (54,0 %)	33 (60,0 %)	87 (56,1 %)
M	46 (46,0 %)	22 (40,0 %)	68 (43,9 %)
N	100	55	155
Âge au moment de la pose			
Moyenne (Écart type)	15,12 (8,45)	13,79 (6,48)	14,65 (7,81)
Médiane	12,67	12,17	12,50
Q1-Q3	11,46 - 14,10	11,21 - 13,80	11,29 - 13,96
Min-Max	7,34 - 54,25	8,17 - 43,76	7,34 - 54,25
N	100	55	155
Catégorie d'âge			
≤ 11	18 (18,0 %)	13 (23,6 %)	31 (20,0 %)
> 11 - ≤ 12	21 (21,0 %)	14 (25,5 %)	35 (22,6 %)
> 12 - ≤ 14	35 (35,0 %)	15 (27,3 %)	50 (32,3 %)
> 14	26 (26,0 %)	13 (23,6 %)	39 (25,2 %)
N	100	55	155
Niveau socio-économique			
Faible	6 (6,0 %)	7 (12,7 %)	13 (8,4 %)
Autre	94 (94,0 %)	48 (87,3 %)	142 (91,6 %)
N	100	55	155

ABANDONS	NON	OUI	TOTAL
	N = 100	N = 55	N = 155
Type de traitement			
MA-NA	78 (78,0 %)	32 (58,2 %)	110 (71,0 %)
MA-A	7 (7,0 %)	16 (29,1 %)	23 (14,8 %)
C	1 (1,0 %)	4 (7,3 %)	5 (3,2 %)
I	14 (14,0 %)	3 (5,5 %)	17 (11,0 %)
N	100	55	155
Retard et/ou rendez-vous manqués			
Moyenne (Écart type)	1,06 (1,25)	1,27 (1,13)	1,13 (1,21)
Médiane	1,00	1,00	1,00
Q1-Q3	0,00 - 2,00	0,00 - 2,00	0,00 - 2,00
Min-Max	0,00 - 7,00	0,00 - 4,00	0,00 - 7,00
N	100	55	155
Retard et/ou rendez-vous manqués (nombre)			
Oui	61 (61,0 %)	39 (71,0 %)	100 (64,5 %)
Non	39 (39,0 %)	16 (29,0 %)	55 (35,5 %)
N	100	55	155
IOTN			
1	1 (1,0 %)	1 (1,8 %)	2 (1,3 %)
2	57 (57,0 %)	25 (45,5 %)	82 (52,9 %)
3	17 (17,0 %)	15 (27,3 %)	32 (20,6 %)
4	22 (22,0 %)	13 (23,6 %)	35 (22,6 %)
5	3 (3,0 %)	1 (1,8 %)	4 (2,6 %)
N	100	55	155
IOTN			
Moyenne (Écart type)	2,69 (0,93)	2,78 (0,90)	2,72 (0,92)
Médiane	2,00	3,00	2,00
Q1-Q3	2,00 - 3,25	2,00 - 3,50	2,00 - 3,50
Min-Max	1,00 - 5,00	1,00 - 5,00	1,00 - 5,00
N	100	55	155
Patient adressé ?			
Non	23 (23,0 %)	12 (22,0 %)	35 (23,0 %)
Oui	77 (77,0 %)	43 (78,0 %)	120 (77,0 %)
N	100	55	155
Gravité esthétique			
Moyenne (Écart type)	3,29 (2,21)	3,42 (2,15)	3,34 (2,18)
Médiane	3,00	3,00	3,00
Q1-Q3	2,00 - 5,00	2,00 - 4,00	2,00 - 4,00
Min-Max	1,00 - 9,00	1,00 - 10,00	1,00 - 10,00
N	100	55	155

ABANDONS	NON	OUI	TOTAL
	N = 100	N = 55	N = 155
Catégorie de gravité esthétique			
1-2	45 (45,0 %)	20 (36,4 %)	65 (41,9 %)
3-4	29 (29,0 %)	25 (45,5 %)	54 (34,8 %)
5-7	18 (18,0 %)	5 (9,1 %)	23 (14,8 %)
8-10	8 (8,0 %)	5 (9,1 %)	13 (8,4 %)
N	100	55	155
Classe squelettique			
I	46 (46,0 %)	21 (38,2 %)	67 (43,2 %)
II	52 (52,0 %)	31 (56,4 %)	83 (53,5 %)
4	2 (2,0 %)	3 (5,5 %)	5 (3,2 %)
N	100	55	155
Divergence			
Normo	59 (59,0 %)	27 (49,1 %)	86 (55,5 %)
Hypo	25 (25,0 %)	18 (32,7 %)	43 (27,7 %)
Hyper	16 (16,0 %)	10 (18,2 %)	26 (16,8 %)
N	100	55	155
Classe d'Angle			
I	44 (44,0 %)	16 (29,1 %)	60 (38,7 %)
II	53 (53,0 %)	38 (69,1 %)	91 (58,7 %)
III	3 (3,0 %)	1 (1,8 %)	4 (2,6 %)
N	100	55	155
Encombrement			
Non	42 (42,0 %)	22 (40,0 %)	64 (41,3 %)
Oui	58 (58,0 %)	33 (60,0 %)	91 (58,7 %)
N	100	55	155
Surplomb incisif (mm)			
Moyenne (Écart type)	3,19 (2,00)	3,64 (2,60)	3,35 (2,23)
Médiane	3,00	3,00	3,00
Q1-Q3	2,00 - 4,00	1,50 - 5,00	2,00 - 5,00
Min-Max	- 2,00 - 9,00	- 2,00 - 12,00	- 2,00 - 12,00
N	100	55	155
Catégorie de surplomb incisif			
≤ 0	3 (3,0 %)	4 (7,3 %)	7 (4,5 %)
1-3	60 (60,0 %)	24 (43,6 %)	84 (54,2 %)
≥ 4	37 (37,0 %)	27 (49,1 %)	64 (41,3 %)
N	100	55	155
Recouvrement incisif (mm)			
Moyenne (Écart type)	3,40 (1,89)	2,65 (2,59)	3,14 (2,18)
Médiane	3,00	3,00	3,00
Q1-Q3	2,00 - 5,00	2,00 - 4,00	2,00 - 5,00
Min-Max	- 3,00 - 7,00	- 4,00 - 9,00	- 4,00 - 9,00
N	100	55	155

Tableau 2. Âge et durée du traitement pour le groupe « Abandon ».

Âge au moment de l'abandon des patients du groupe « Abandon » (A)	
Moyenne (Écart type)	15,42 (6,34)
Médiane	14,17
Q1-Q3	12,42 - 15,71
Min-Max	8,67 - 43,92
N	55
Durée du traitement des patients du groupe « Abandon » (A)	
Moyenne (Écart type)	1,69 (0,97)
Médiane	1,59
Q1-Q3	1,04 - 2,29
Min-Max	0,08 - 4,59
N	55

3.2. Analyse univariée

L'analyse univariée est décrite dans les tableaux 3 et 4.

3.3. Analyse multivariée (Tab. 5)

À classe d'Angle et type de traitement comparables, plus le recouvrement augmente et plus le risque d'abandon de traitement diminue (p-value = 0,04, Fig. 1).

De plus, à recouvrement et type de traitement comparables, la classe II molaire est plus à risque d'abandon que la classe I molaire (p-value = 0,02) et, inversement, la classe III est moins à risque d'abandon que la classe I, même si, dans ce second cas, la différence n'est pas statistiquement significative (p-value = 0,81).

Enfin, à recouvrement et classe d'angle comparables, les traitements multi-attaches avec avulsions sont plus à risque d'abandon que les traitements multi-attaches sans avulsions, avec une différence statistiquement significative (p-value < 0,001). Les traitements chirurgicaux sont également plus à risque d'abandon que les traitements multi-attaches, mais l'écart n'est pas statistiquement significatif (p-value = 0,12). Les traitements interceptifs sont quant à eux moins à risque d'abandon que les traitements multi-attaches, mais la différence n'est pas statistiquement significative (p-value = 0,18).

4. Discussion

4.1. Discussion de la méthodologie

4.1.1. Type d'étude

Notre étude cas-témoin étant rétrospective, il peut exister un biais de recueil d'informations.

Pour limiter celui-ci, ont été exclus les patients dont le dossier n'était pas complet.

De plus, le recueil d'information systématisé par informatique évite le biais de mémoire.

La date de recueil pour le groupe non abandon a été choisie de façon arbitraire entre la date de création du cabinet et la date de début de l'étude.

4.1.2. Lieu d'étude

Cette étude a été réalisée de façon unicentrique dans un cabinet privé. Il serait peut-être intéressant de réaliser une nouvelle étude intégrant d'autres cabinets privés et publics dans d'autres zones géographiques.

En effet, le taux d'abandon dans les centres de santé est plus important que dans les cabinets privés [4]. La moyenne du taux de patients bénéficiant de la CMU (indicateur de niveau socio-économique faible) varie en fonction des régions [29] et des quartiers. Le cabinet de notre étude est situé dans un quartier populaire de la banlieue lyonnaise avec, de ce fait, un taux de patients bénéficiant de la CMU plus élevé (8,8 %) que le taux moyen (4,8 %) dans les cabinets d'orthodontie [36].

Tableau 3. Analyse univariée.

VARIABLES	Référence	OR	Borne inférieure 95 % CI	Borne supérieure 95 % CI	P-value
Genre	M/F	0,783	0,401	1,526	0,471
Catégorie d'âge	>11 ≤12/≤11	0,923	0,345	2,467	0,657
	>12 ≤14/≤11	0,593	0,233	1,512	
	>14	0,692	0,261	1,837	
Couverture sociale	Autre/CMU	0,438	0,139	1,375	0,158
Type de traitement	MA-A/MA-NA	5,571	2,093	14,828	<0,001
	C/MA-NA	9,750	1,049	90,637	
	I/MA-NA	0,522	0,140	1,942	
Retard ou absence aux rendez-vous	per unit increase	1,138	0,870	1,489	0,345
Patient adressé ?	oui	1,070	0,485	2,362	0,866
Besoin de traitement orthodontique (IOTN)	2/1	0,439	0,026	7,295	0,544
	3/1	0,882	0,051	15,368	
	4/1	0,591	0,034	10,270	
	5/1	0,333	0,009	11,939	
Catégorie de gravité esthétique	3-4/1-2	1,940	0,916	4,109	0,144
	5-7/1-2	0,625	0,203	1,920	
	8-10/1-2	1,406	0,409	4,837	
Classe squelettique de Ballard	II/I	1,306	0,661	2,581	0,391
	III/I	3,286	0,510	21,152	
Divergence	Hypo/normo	1,573	0,737	3,357	0,476
	Hyper/normo	1,366	0,549	3,400	
Classe molaire d'angle	II/I	1,972	0,972	4,002	0,145
	III/I	0,917	0,089	9,463	
Encombrement	oui	1,086	0,556	2,122	0,809
Catégorie de surplomb incisif	1-3/≤0	0,300	0,062	1,442	0,111
	≥4/≤0	0,547	0,113	2,649	
Recouvrement incisif	per unit increase	0,853	0,730	0,997	0,041

Le faible niveau socio-économique est un facteur favorisant le taux d'abandon de traitement orthodontique [83] et celui-ci peut être en relation avec la situation géographique [38].

Le département a une influence sur le taux d'abandon de traitement, le Rhône se situant dans une zone intermédiaire de risque d'abandon [16].

4.1.3. Choix des indicateurs

Nous avons choisi d'utiliser l'indice IOTN [15] car sa validité et sa reproductibilité ont été démontrées par

de nombreuses études [10,30,57,61,71,76,77,78,84], lui faisant gagner une reconnaissance internationale.

Dans notre étude, que ce soit dans le groupe abandon ou non abandon, les patients ont un IOTN moyen aux alentours de 2, ce qui est cohérent avec l'étude française qui évalue l'IOTN des adultes de moins de 35 ans [30] et les enfants [77].

La composante esthétique de l'IOTN évalue le besoin de traitement en fonction du préjudice esthétique causé par la malocclusion.

Tableau 4. Tableau récapitulatif simplifié de l'analyse univariée.

	Moins de risque d'abandon	Plus de risque d'abandon
Genre	Hommes	Femmes
Âge	> 11 ans 12-14 ans	≤ 11ans
Niveau socio-économique	Non faible	Faible
Type de traitement	Interceptif	Muti-attache avec avulsions ++ Chirurgicaux +++
Retards/rendez-vous manqués		X
Patient adressé		X
IOTN	2 et 5 +++ 3 et 4 ++	1
Gravité esthétique	5 à 7	3 à 4 +++ 8 à 10 +++
Classe squelettique	Classe I	Classe II + Classe III +++
Divergence faciale	Normo-divergence	Hypo-divergence Hyper-divergence
Classe d'Angle	Classe III	Classe II
Encombrement		X
Surplomb incisif	X	
Recouvrement	X	

Tableau 5. Analyse multivariée.

	OR	Borne inférieure 95 % CI	Borne supérieure 95 % CI	P-value
Recouvrement (per unit increase)	0,831	0,698	0,991	0,039
Classe d'Angle II/I	2,477	1,121	5,474	0,025
Classe d'Angle III/I	0,730	0,054	9,949	0,813
Traitement A+E/A	6,346	2,290	17,588	< 0,001
Traitement C/A	6,245	0,628	62,084	0,118
Traitement I/A	0,390	0,098	1,551	0,181

L'intérêt est d'évaluer si le caractère inesthétique d'une malocclusion influe sur le taux d'abandon.

La classe I molaire a été choisie comme référence car elle est considérée comme une des six clefs d'une occlusion normale [5] et parce que, chez les patients en denture mixte, il n'aurait pas été possible de se référer à la classe d'Andrews par absence des prémolaires en occlusion.

La classe d'Angle canine n'a pas été relevée car, chez les jeunes patients, la canine permanente n'est pas systématiquement déjà visible en bouche.

Nous avons choisi de considérer les patients bénéficiant de la CMU ou de l'AME comme ayant un niveau socio-économique faible car ils peuvent bénéficier de cette aide de l'Etat s'ils justifient d'un revenu annuel net imposable modeste.

4.1.4. Tests statistiques

L'étude n'est pas dimensionnée pour rechercher tous les facteurs possibles, notre effectif étant trop faible. Certains facteurs ne sont pas significatifs car certaines catégories qui se distinguent beaucoup des autres ne sont pas assez représentées dans l'étude (comme la catégorie « traitement chirurgical » dans la variable « type de traitement »).

Il convient donc d'être prudent quant à l'interprétation des p-values non significatives, le résultat de la p-value dépendant de la différence recherchée, mais aussi de l'effectif.

L'analyse multivariée a inclus les variables avec une p-value < 0,15 car la tolérance est plus importante.

4.2. Discussion des résultats

4.2.1. Prévalence des abandons de traitement

La prévalence varie entre 4 % à 50 % en fonction des études et des critères retenus [4,16,18,21,31,35,45,85,86] avec un taux moyen situé entre 20 et 30 %. Elle varie selon les régions, mais aussi en fonction des pays. En effet, la Norvège et la Suède ont des taux d'abandon de traitement orthodontique assez faibles comparés aux autres résultats retrouvés dans la littérature comme les États-Unis où les frais orthodontiques ne sont que très rarement remboursés [79] et augmentent lorsque les patients bénéficient de l'aide « Medicaid » [24,26].

4.2.2. Cohérence externe : le portrait robot

4.2.2.1. Genre

Notre étude montre que les filles sont plus à risque d'abandon que les garçons, ce qui va à l'encontre des idées reçues.

La littérature n'est pas unanime : une étude montre que les garçons ont un taux d'abandon plus important que les filles [22]. D'autres études ne donnent pas de différence filles/garçons [55,72,75], ce qui est cohérent avec les travaux qui montrent que le besoin de traitement est similaire chez les filles et les garçons [8,11,30,44,53,60].

Cependant, les études montrent également que les filles sont plus soucieuses que les garçons de leur esthétique, leur apparence et leur santé bucco-dentaire, les poussant à consulter un dentiste ou un orthodontiste plus facilement que les garçons [11,33,49]. Les femmes attacheraient plus d'importance

que les hommes à leur apparence et auraient plus souvent une image négative d'elles que les hommes [81], ce qui expliquerait la proportion plus importante de femmes consultant (entre 2/3 et 3/4 selon les auteurs).

Ces notions pourraient jouer dans les deux sens car l'aspect inesthétique du sourire peut pousser à se faire traiter, mais l'aspect inesthétique du dispositif orthodontique peut gêner également.

4.2.2.2. Âge

Notre étude montre que les patients les plus à risque d'abandon sont les patients débutant un traitement avant 11 ans et que l'âge le plus propice pour commencer un traitement est situé entre 12 et 14 ans. Nous pouvons avancer l'hypothèse que les patients jeunes (≤ 11 ans) sont peut-être moins impliqués dans leur traitement, n'en sont pas les demandeurs et n'en comprennent pas forcément les enjeux, contrairement aux patients plus âgés, ce qui peut conduire plus facilement à des abandons de traitement.

Les études précédemment réalisées prennent en compte l'âge au moment de l'abandon et non l'âge du début de traitement [4,13,35,48,63,83].

En analysant l'âge au moment de l'abandon, les études montrent que les abandons augmentent avec l'âge [34,35]. La tranche d'âge à risque au moment de l'abandon serait 11-14 ans [13]. Pour Birkeland, cet « âge critique » serait dû à la maturité de ces patients, à leur motivation et leur exigence d'un point de vue esthétique [13]. Haynes montre que la tranche la plus à risque est celle de 15-17 ans [35].

En revanche, selon une publication, l'âge le plus propice aux traitements orthodontiques serait entre 9 à 12 ans, âge où le patient a une haute estime de soi, une image corporelle ancrée et une envie de bien faire [81]. Cet âge correspond aussi à celui du collège, âge où beaucoup d'enfants portent des appareils orthodontiques. De plus, c'est un âge propice à une bonne réponse à nos thérapeutiques (période incluant le pic de croissance), ce qui est de nature à valoriser le patient et l'encourager.

Dans notre étude, l'âge, au moment de l'abandon du traitement, est en moyenne de 15,4 ans (Tab. 2), ce qui est en accord avec la majorité des études [13,34,35], même si d'autres auteurs ne trouvent pas de rapport entre l'âge et l'abandon [35,55,63,72]. Cet âge correspond à la période du lycée, moment plus difficile pour le port d'un appareil orthodontique à cause de l'exigence esthétique du patient, du regard

extérieur, de la sensation d'être « isolé » car beaucoup moins de patients sont appareillés.

Seule l'étude de Haynes tient compte de l'âge d'abandon au début du traitement et ne corrobore pas les résultats obtenus dans notre étude. Elle montre que les patients à plus haut risque sont ceux de plus de 15 ans [34], néanmoins l'étude est ancienne.

4.2.2.3. Niveau socio-économique

Les patients au faible niveau socio-économique ont un plus haut risque d'abandon de traitement selon notre étude et la littérature [4,83].

Haïm met l'accent sur les taux d'abandon importants dans les structures hospitalières ou les centres de santé et énonce « quand l'aide est totale et que, par le procédé du tiers payant, le coût du traitement échappe totalement au patient, il se produit un phénomène inverse. Le taux d'abandon augmente car le traitement gratuit se trouve dévalorisé dans tous les sens du terme » [32].

Notre étude corrobore ces résultats. Néanmoins, la différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative peut-être parce que l'effectif est faible (six patients dans le groupe NA et sept dans le groupe A), d'où un manque de puissance.

Il pourrait être intéressant de réaliser une autre étude avec une représentation plus importante de ces patients : par exemple, une étude multicentrique intégrant à la fois des cabinets privés et des centres de soins dentaires pourrait apporter des résultats différents.

4.2.2.4. Type de traitement

Notre étude a montré de façon significative que :

- Les traitements multi-attaches avec avulsions sont plus à risque d'abandon que les traitements multi-attaches sans avulsions, mais ce résultat est controversé [4,70].

Des hypothèses peuvent être émises : à l'annonce d'un traitement avec avulsions, les patients peuvent être plus réticents à commencer un traitement orthodontique et abandonnent plus facilement. Les traitements avec avulsions sont parfois plus longs [3,27,58,66,82,87,88]. Une fois les espaces fermés, le patient peut avoir tendance à abandonner son traitement, qu'il considère comme terminé.

- Les traitements chirurgicaux sont plus à risque d'abandon que les traitements multi-attaches sans avulsions : ceci peut être dû à la durée des traite-

ments chirurgicaux qui pourraient être plus longs que les traitements sans chirurgie, ainsi qu'à la grande coopération que l'orthodontiste demande à son patient dans ce type de traitement [64]. De plus, la chirurgie, ses conséquences esthétiques et ses risques, peuvent effrayer les patients et augmenter le risque d'abandon.

- Les traitements interceptifs sont moins à risque d'abandon que les traitements multi-attaches sans avulsions, ce qui peut être dû au fait que ce type de traitement permet de gérer rapidement le problème qui gêne directement le patient (comme la correction du surplomb d'une classe I, II ou III), que ce sont des traitements habituellement courts, proposés à des patients en période de croissance (bonne réponse de croissance favorisant la motivation du patient) et avec une bonne coopération (tranche d'âge favorable).

À ce sujet, la littérature est contradictoire. L'étude de Mandall ne retrouve pas de relations entre les traitements interceptifs et le taux d'abandon [51], alors que d'autres études montrent que les patients porteurs de traitements interceptifs sont plus à risque d'abandon [4,70,83].

Cette différence est peut-être expliquée par le fait que, dans les précédentes études, les traitements interceptifs testés étaient seulement des traitements avec forces extra-buccales (plus lourds et contraignants à porter), alors que dans notre étude des traitements interceptifs sans éléments extra-oraux, donc plus confortables, sont proposés (Quad Helix®, disjoncteurs, mini-attache...). Il pourrait donc être intéressant de réaliser une autre étude en comparant les taux d'abandons avec technique interceptive extraorale versus technique interceptive intraorale car, selon la CNAM, le motif principal évoqué dans les abandons de traitement est le facteur « dispositif contraignant et douloureux » [16].

4.2.2.5. Besoin de traitement

Dans notre étude, nous n'avons pas observé de relation entre le besoin de traitement et la notion d'abandon de traitement, hormis le fait que les catégories 2, 3, 4 et 5 sont moins à risque d'abandon que la catégorie 1, mais de façon non monotone. Cependant, en examinant la composante esthétique de l'IOTN, il est à noter que les patients avec une gravité esthétique faible (3-4) ou très importante

(8-10) sont à risque d'abandon, alors que les patients ayant un besoin esthétique modéré (5-7) sont, eux, les moins à risque d'abandon.

Le préjudice esthétique semble donc une notion importante dans le risque d'abandon : une anomalie esthétique légère génère un ressenti de besoin de traitement moins important chez le patient, entraînant moins de coopération et un risque accru d'abandon.

Une dysmorphose affectant beaucoup l'esthétique peut impliquer un traitement complexe, long et favorise également un abandon de traitement.

L'étude de Lin montre également l'importance de la perception esthétique faciale et dentaire dans la prise de décision de traitement des patients. Des patients ayant des besoins sévères en matière de traitement normatif peuvent rejeter le traitement orthodontique s'ils ont peu conscience de l'impact esthétique de leur malocclusion [49].

4.2.2.6. Anomalies de la dimension antéro-postérieure

Le surplomb augmenté présente un défaut esthétique mais surtout un risque accru de traumatisme [6]. Les patients sont sensibilisés dès le début du traitement sur cette notion, ce qui pourrait les inciter au sérieux dans leur traitement et diminuer les risques d'abandon.

En fait, l'étude d'Amoric et Choukroun corrobore nos résultats et montre que les abandons sont plus fréquents pour les classes II division 1 [4]. Cela peut être dû à la grande coopération demandée aux patients pour corriger la classe II molaire (port de traction inter-alvéolaire, force extra-orale, plan de traitement avec avulsions ou chirurgie...).

La classe III molaire, même si sa correction demande également de la coopération, est moins à risque d'abandon que la classe I molaire, ce qui pourrait être dû au caractère inesthétique et à l'impact sur la qualité de vie (surtout si elle est associée à un inversé d'articulé antérieur), les fonctions et l'aspect social de cette malocclusion en comparaison aux malocclusions de classe I ou II molaire [37,39,40,42,50].

Pour la classe squelettique, les classes II et III sont plus à risque d'abandon que les classes I, probablement du fait que ce sont des traitements qui nécessitent davantage de coopération de la part du patient (port de tractions élastiques intermaxillaires, rééducation linguale...) et parfois des traitements plus

lourds (traitements multi-attaches avec avulsions, traitements chirurgicaux...).

4.2.2.7. Encombrement

Les patients présentant un encombrement incisif sont plus à risque d'abandon probablement du fait qu'une fois la phase d'alignement terminée (une des phases initiales du traitement), le patient peut avoir l'illusion que son traitement est fini et se démotiver.

Il est alors important de présenter au patient, avant la pose, la totalité des anomalies orthodontiques présentes, tout en y intégrant les corrections liées à son motif de consultation.

4.2.2.8. Assiduité du patient

Trenouth a mis en évidence, comme nous, que les patients abandonnant leur traitement avaient davantage de rendez-vous manqués avant la pose que les patients n'ayant pas abandonné [79].

4.2.3. Conséquences pratiques de notre étude

Objectiver des signes prédictifs précoces d'abandon de traitement peut permettre de mettre en place des moyens préventifs aux patients à risque :

- Connaître le motif de consultation du patient et sa motivation. L'esthétique est un motif déterminant dans la demande de traitement [28,62,67,89], même si certains patients consultent purement pour des problèmes fonctionnels [80]. Des questionnaires permettant de cibler les doléances et la motivation du patient sont proposés : le TMS (*Treatment Motivation Survey*) [7], la *Q-methodology grids* [67].
- Expliquer au patient l'intérêt du traitement et s'assurer de sa bonne compréhension [9,20,41,54].
- Intégrer les parents, les rendre responsables du traitement de leur enfant [2] afin qu'ils soient partie prenante.
- Etablir une relation de confiance entre patient/praticien/famille. En effet, l'attitude du praticien et la relation qu'il entretient a une influence primordiale sur le comportement du patient et des parents [4,23,56,59,74,76].
- Proposer des aides « anti-abandons » aux patients à risque : contrat d'engagement réciproque [12], supports d'informations [17,47], rappels téléphoniques [68,69], fiche de suivi et d'accompagnement [19,52].
- Ne pas commencer un traitement ou différer la pose de l'appareil si le patient est considéré comme à risque important d'abandon ou adapter notre

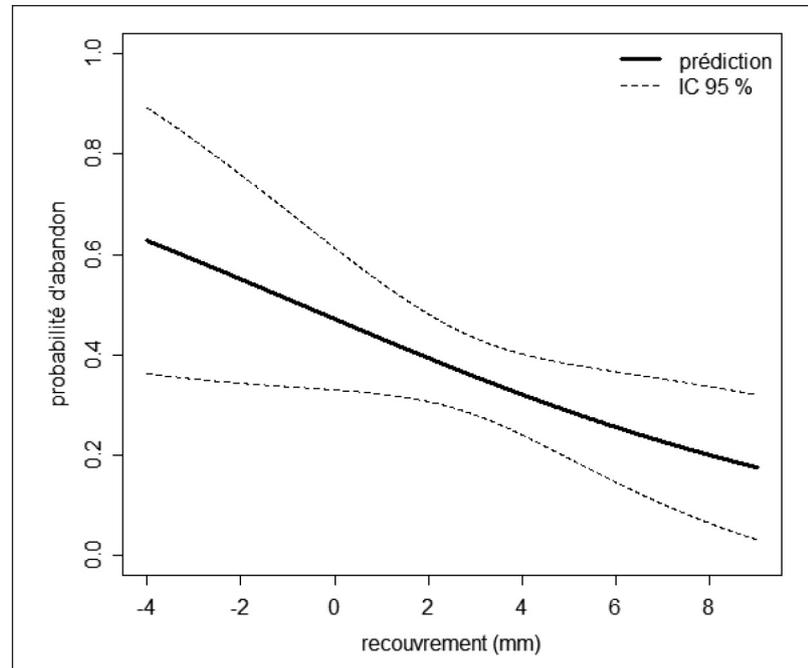


Figure 1
Effet du recouvrement sur le risque d'abandon.

traitement dans la mesure du possible aux capacités du patient, notamment en ce qui concerne la durée, préoccupation majeure des patients lors du bilan orthodontique [43]. Il est possible, par exemple, d'avoir recours à l'utilisation de techniques accélérant le traitement orthodontique (minivis, corticotomies...) ou, dans des cas exceptionnels, d'accepter un compromis thérapeutique.

5. Conclusion

Le patient à plus fort risque d'abandon serait une fille de moins de 11 ans au moment de la pose de l'appareil, de faible niveau socio-économique, ayant raté un ou des rendez-vous ou étant arrivée en retard avant la pose de l'appareil, présentant des dysmorphoses squelettiques, une classe II molaire, un encombrement, avec un préjudice esthétique faible ou au contraire sévère et nécessitant un traitement avec avulsions ou ortho-chirurgical.

Ainsi, il y a deux catégories de patients à risque d'abandon :

- Les « petits cas » : les patients présentant un besoin de traitement orthodontique faible (un encombrement...).

- Les « très gros cas ». À l'inverse, les patients présentant une anomalie complexe justifiant une coopération importante (une infraclusion, une classe II molaire avec une anomalie squelettique verticale ou antéro-postérieure, avec répercussions esthétiques importantes) et nécessitant, de ce fait, un traitement complexe (ortho-chirurgical ou avec avulsions).

Face à un patient présentant des facteurs de risque d'abandon, il faudra veiller à les motiver davantage, insister sur la coopération, choisir, dans la mesure du possible, un plan de traitement raisonnable par rapport aux capacités du patient, différer la pose de l'appareil orthodontique, voire décider d'une abstention thérapeutique.

Remerciements

Nous adressons tous nos remerciements à Fabien Subtil pour son aide apportée à cet article (UMR CNRS 5558 - LBBE, Service de Biostatistique, 162 avenue Lacassagne, 69424 Lyon cedex 03).

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

Bibliographie

- [1] Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. Service des recommandations et références professionnelles. Indication de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent. 2002.
- [2] Albino, JE. Factors influencing adolescent cooperation in orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics* 2000;6(4):214-223.
- [3] Alger DW. Appointment frequency versus treatment time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94(5):436-439.
- [4] Amoric M. [Abandonment: another form of orthodontic failure. A critical study of the abandonment index in optimizing orthodontic treatment]. *Orthod Fr* 1985;56(2):481-490.
- [5] Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972;62(3):296-309.
- [6] Antunes LAl, Gomes IF, Almeida MH, Silva EA, Calasans-Maia Jde A, Antunes LS. Increased overjet is a risk factor for dental trauma in preschool children. *Indian J Dent Res* 2015;26(4):356-360.
- [7] Arnett GW, Worley CM Jr. The Treatment Motivation Survey : defining patient motivation for treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(3):233-238.
- [8] Baca-Garcia A, Bravo M, Baca P, Baca A, Junco P. Malocclusions and orthodontic treatment needs in a group of Spanish adolescents using the Dental Aesthetic Index. *International Dental Journal* 2004;54(3):138-142.
- [9] Baird JF, Kiyak HA. The uninformed orthodontic patient and parent : treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(2):212-215.
- [10] Beglin FM, Firestone AR, Vig KW, Beck FM, Kuthy RA, Wade D. A comparison of the reliability and validity of 3 occlusal indexes of orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120(3):240-246.
- [11] Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Manzanera-Pastor D, Almerich-Silla JM. Orthodontic treatment need in a Spanish young adult population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(4):e638-643.
- [12] Binhas E. Optimiser les aspects relationnels en orthodontie : les bases d'une coopération réussie. *Orthod Fr* 2009;80(3):279-290.
- [13] Birkeland K, Bøe OE, Wisth PJ. Relationship between occlusion and satisfaction with dental appearance in orthodontically treated and untreated groups. A longitudinal study. *Eur J Orthod* 2000;22(5):509-518.
- [14] Brattström V, Ingelsson M, Aberg E. Treatment co-operation in orthodontic patients. *Br J Orthod* 1991;18(1):37-42.
- [15] Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthod* 1989;11(3):309-320.
- [16] Caisse nationale de l'assurance maladie. CNAMTS. Abandons de traitement en orthopédie dento-faciale. 2000. Librairie Le Cadran.
- [17] Callender RS, Barbour A. Effective communication with clients: retention of information. *J Clin Orthod* 1979;13(5):321-324.
- [18] Cardonne CR, Pacheco AH, García OA, Coales MC, Zaldívar ER, Ravinal LP. [Dropouts from orthodontic treatment. Factors which cause it]. *Rev Cubana Estomatol* 1989;26(1-2):97-104.
- [19] Ceada JI, Hamel O, Marchal-Sixou C. L'information de l'adolescent dans le cadre d'un traitement orthodontique multibague. *Orthod Fr* 2010;81(2):139-145.
- [20] Chatziandroni-Frey A, Katsaros C, Berg R. Briefing of orthodontic patients. *J Orofac Orthop* 2000;61(6):387-397.
- [21] Clerc J. Réflexions sur une enquête sur les traitements en orthopédie dento-faciale. *Rev Stomatol* 1974;75:971-986.
- [22] Cucalon A 3rd, Smith RJ. Relationship between compliance by adolescent orthodontic patients and performance on psychological tests. *Angle Orthod* 1990;60(2):107-114.
- [23] Daniels AS1, Seacat JD, Inglehart MR. Orthodontic treatment motivation and cooperation: a cross-sectional analysis of adolescent patients' and parents' responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(6):780-787.
- [24] DiStasio JG. The occurrence of "no show" appointments among Medicaid and private dental patients. *J Mass Dent Soc* 1969;18(2):82-84.
- [25] Dumitrache M, Gabison K, Atrtchine A, Chabre C. Trois analyses céphalométriques usuelles. Médecine buccale. EMC. Paris : Elsevier Masson SAS, 28-600-M-10, 2013.
- [26] Fazio RC, Boffa J. A study of "broken appointment" patients in a children's hospital dental clinic. *J Dent Res* 1977;56(9):1071-1076.
- [27] Fink DF, Smith RJ. The duration of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(1):45-51.
- [28] Fleming PS, Proczek K, DiBiase AT. I want braces: factors motivating patients and their parents to seek orthodontic treatment. *Community Dent Health* 2008;25(3):166-169.
- [29] Fonds de financement de la protection complémentaire, et de la couverture universelle du risque maladie. Fonds CMU : Rapport d'activité 2013. 2013.
- [30] Gebeile-Chauty S, Birraux W. Quels sont les besoins de traitement chez l'adulte ? Une évaluation sur 258 cas par l'IOTN. *Orthod Fr* 2017;88(3):235-242.
- [31] Gustin A, Busson O, Tréguier MH, Dorin M, Gérard P. Abandons de traitement en orthopédie dento-faciale : les appréhender, les éviter. *Revue Médicale de l'Assurance Maladie* 2003;34(4).
- [32] Haïm F. Les abandons de traitement en ODF. Les appréhender, les éviter. 2001. Programme national inter-régimes.
- [33] Hamamci N, Başaran G, Uysal E. Dental Aesthetic Index scores and perception of personal dental appearance among Turkish university students. *Eur J Orthod* 2009;31(2):168-173.
- [34] Haynes S. Discontinuation of orthodontic treatment relative to patient age. *J Dent* 1974;2(4):138-142.
- [35] Haynes S. The rate of discontinuation of orthodontic treatment in the general dental services in Scotland. *Health Bull (Edinb)* 1974;32(6):253-255.
- [36] Hescot P, Bourgeois D, Doury J. Oral health in 35-44 years old adults in France. *Int Dent J* 1997;47(2):94-99.

- [37] Hönn M, Dietz K, Eiselt ML, Göz G. Attractiveness of facial profiles as rated by individuals with different levels of education. *J Orofac Orthop* 2008;69(1):20-30.
- [38] IRDES. Données de cadrage : la couverture maladie universelle (CMU) - [En ligne] 2010. Disponible : <http://www.irdes.fr/EspaceEnseignement/ChiffresGraphiques/Cadrage/CMU/CMUC.htm>. (2010).
- [39] Javed O, Bernabé E. Oral Impacts on Quality of Life in Adult Patients with Class I, II and III Malocclusion. *Oral Health Prev Dent* 2016;14(1):27-32.
- [40] Jesani A, DiBiase AT, Cobourne MT, Newton T. Perceived changes by peer group of social impact associated with combined orthodontic-surgical correction of class III malocclusion. *J Dent* 2014;42(9):1135-1142.
- [41] Johnson PD, Cohen DA, Aiosa L, McGorray S, Wheeler T. Attitudes and compliance of pre-adolescent children during early treatment of Class II malocclusion. *Clin Orthod Res* 1998;1(1):20-28.
- [42] Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P. Self-perception of dentofacial attractiveness among patients requiring orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2010;80(2):361-366.
- [43] Kazanci F, Aydoğan C, Alkan Ö. Patients' and parents' concerns and decisions about orthodontic treatment. *Korean J Orthod* 2016;46(1):20-26.
- [44] Khanemasjedi M, Bassir L, Haghhighizade MH. Evaluation of orthodontic treatment needs using the dental aesthetic index in Iranian students. *Iran Red Crescent Med J* 2013;15(10):e10536.
- [45] Kouguchi M1, Itoh K, Yamabe K, Morimoto N, Yabuno H, Iwami Y, Kimura N, Miyamoto K, Yamauchi K. [Recognition of orthodontic patients and their parents about the orthodontic treatment and results - a questionnaire method]. *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1990;49(5):454-465.
- [46] Lambert A, Setbon O, Salmon B, Sebban V. Analyse céphalométrique. *EMC - Odontologie* 2010;1-18 [Article 23-455-D-10].
- [47] Langlade M. Les structures de la motivation. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1982;16(3):243-251.
- [48] Lilja-Karlander E, Kurol J, Josefsson E. Attitudes and satisfaction with dental appearance in young adults with and without malocclusion. *Swed Dent J* 2003;27(3):143-150.
- [49] Lin F, Ren M, Yao L, He Y, Guo J, Ye Q. Psychosocial impact of dental esthetics regulates motivation to seek orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150(3):476-482.
- [50] Macías Gago AB1, Romero Maroto M, Crego A. The perception of facial aesthetics in a young Spanish population. *Eur J Orthod* 2012;34(3):335-339.
- [51] Mandall NA, Matthew S, Fox D, Wright J, Conboy FM, O'Brien KD. Prediction of compliance and completion of orthodontic treatment : are quality of life measures important ? *Eur J Orthod* 2008;30(1):40-45. Epub 2007 Oct 30.
- [52] Meichenbaum, D. *Facilitating Treatment Adherence: A Practitioner's Guidebook*. Plenum Press. 1987.
- [53] Miguel JA, Sales HX, Quintão CC, Oliveira BH, Feu D. Factors associated with orthodontic treatment seeking by 12-15-year-old children at a state university-funded clinic. *J Orthod* 2010;37(2):100-106.
- [54] Mortensen MG, Kiyak HA, Omnell L. Patient and parent understanding of informed consent in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(5):541-550.
- [55] Murray AM. Discontinuation of orthodontic treatment: a study of the contributing factors. *Br J Orthod* 1989;16(1):1-7.
- [56] Nanda RS, Kierl MJ. Prediction of cooperation in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(1):15-21.
- [57] Ngom PI, Brown R, Diagne F, Normand F, Richmond S. A cultural comparison of treatment need. *Eur J Orthod* 2005;27(6):597-600. Epub 2005 Jul 15.
- [58] O'Brien KD, Robbins R, Vig KW, Vig PS, Shnorhokian H, Weyant R. The effectiveness of Class II, division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(3):329-334.
- [59] Ong LM, de Haes JC, Hoos AM, Lammes FB. Doctor-patient communication: a review of the literature. *Soc Sci Med* 1995;40(7):903-918.
- [60] Otuyemi OD, Ogunyinka A, Dosumu O, Cons NC, Jenny J. Malocclusion and orthodontic treatment need of secondary school students in Nigeria according to the dental aesthetic index (DAI). *Int Dent J* 1999;49(4):203-210.
- [61] Ovsenik M, Primožic J. Evaluation of 3 occlusal indexes: Eismann index, Eismann-Farcnik index, and index of orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):496-503.
- [62] Pabari S, Moles DR, Cunningham SJ. Assessment of motivation and psychological characteristics of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140(6):e263-272.
- [63] Patel V. Non-completion of active orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1992;19(1):47-54.
- [64] Paunonen J, Helminen M, Peltomäki T. Duration of orthognathic-surgical treatment. *Acta Odontol Scand* 2017;75(5):372-375.
- [65] Philippe J, Loreille J-P. Analyse céphalométrique simplifiée. *Encyclopédie Médico-chirurgicale* 2000. 23-45 5-D-10.
- [66] Popowich K, Nebbe B, Heo G, Glover KE, Major PW. Predictors for Class II treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(3):293-300.
- [67] Prabakaran R, Seymour S, Moles DR, Cunningham SJ. Motivation for orthodontic treatment investigated with Q-methodology: patients' and parents' perspectives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142(2):213-220.
- [68] Reekie D, Devlin H. Preventing failed appointments in general dental practice: a comparison of reminder methods. *Br Dent J* 1998;185(9):472-474.
- [69] Reekie D, Devlin H, Worthington H. The prevention of failed appointments in general dental practice. *Br Dent J* 1997;182(4):139-143.
- [70] Richmond S, Andrews M. Discontinued orthodontic treatment in the general dental services of England and Wales (1990-1991). *Br J Orthod* 1995;22(3):263-268.
- [71] Richmond S, Ngom PI, Diagne F. Le besoin de traitement orthodontique : l'IOTN, ou index of ortho-

- dontic treatment need (deuxième partie). *Orthod Fr* 2005;76(4):303-308.
- [72] Richter DD, Nanda RS, Sinha PK, Smith DW, Currier GF. Effect of behavior modification on patient compliance in orthodontics. *Angle Orthod* 1998;68(2):123-132.
- [73] SFODF. Dictionnaire d'orthognathodontie 3^e édition. 2012.
- [74] Singer J, Sheppard GA. Avoiding patient relation stress in an orthodontic practice. *Am J Orthod* 1979;75(2):173-178.
- [75] Sinha PK, Nanda RS, McNeil DW. Perceived orthodontist behaviors that predict patient satisfaction, orthodontist-patient relationship, and patient adherence in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(4):370-377.
- [76] So LL, Tang EL. A comparative study using the Occlusal Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *Angle Orthod* 1993;63(1):57-64; discussion 65-66.
- [77] Souames M, Bassigny F, Zenati N, Riordan PJ, Boy-Lefevre ML. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod* 2006;28(6):605-609.
- [78] Spalj S, Lajnert V, Ivankovic L. The psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire - translation and cross-cultural validation in Croatia. *Qual Life Res* 2014;23(4):1267-1271.
- [79] Trenouth MJ. Do failed appointments lead to discontinuation of orthodontic treatment? *Angle Orthod* 2003;73(1):51-55.
- [80] Tuncer C, Canigur Bavbek N, Balos Tuncer B, Ayhan Bani A, Çelik B. How Do Patients and Parents Decide for Orthodontic Treatment-Effects of Malocclusion, Personal Expectations, Education and Media. *J Clin Pediatr Dent* 2015;39(4):392-399.
- [81] Tung AW, Kiyak HA. Psychological influences on the timing of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):29-39.
- [82] Turbill EA, Richmond S, Wright JL. The time-factor in orthodontics: what influences the duration of treatments in National Health Service practices? *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29(1):62-72.
- [83] Turbill EA, Richmond S, Wright JL. Social inequality and discontinuation of orthodontic treatment: is there a link? *Eur J Orthod* 2003;25(2):175-183.
- [84] Uçüncü N, Ertugay E. The use of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in a school population and referred population. *J Orthod* 2001;28(1):45-52.
- [85] Union régionale des caisses d'assurance maladie (URCAM) de Bretagne. (2002). Efficience des soins d'orthopédie dento-faciale et participation de l'Assurance Maladie (1999). Rennes.
- [86] Vadot J, Hainzelin J. Étude épidémiologique d'une population en orthopédie dento-faciale dans le département de la Meurthe-et-Moselle. Thèse Doct Sci Odontol, Nancy, 1973.
- [87] Vig KW, Weyant R, Vayda D, O'Brien K, Bennett E. Orthodontic process and outcome: efficacy studies. Strategies for developing process and outcome measures: a new era in orthodontics. *Clin Orthod Res* 1998;1(2):147-155.
- [88] Vig PS, Weintraub JA, Brown C, Kowalski CJ. The duration of orthodontic treatment with and without extractions: a pilot study of five selected practices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97(1):45-51.
- [89] Wedrychowska-Szulc B, Syryńska M. Patient and parent motivation for orthodontic treatment - a questionnaire study. *Eur J Orthod* 2010;32(4):447-452.