

République Algérienne Démocratique Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université de Constantine 3

Faculté de Médecine



Département de médecine dentaire Constantine

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme

Docteur en Médecine Dentaire

Thème :

LES MOULAGES EN ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Réalisé par :

- | | | |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| - Bahbah Mohamed Salah | - Boumezbeur Malak | - Hadji Ahlam |
| - Benzeniar Seif Eddine | -Fazaz Marwa | - Hermouche Nesrine |
| - Bouhabila Ahmed | - Gueddah Djoumana | - Meghal Adel |

Présenté et soutenu publiquement devant le jury composé de :

- Président : Dr. Merabet F.
- Encadreur : Dr. Ghers N.
- Assesseur : Dr. Milous S.

Année Universitaire : 2022/2023

Table des matières

Introduction.....	02
1. Généralité.....	04
1.1. Historique	04
1.1.1. Bref historique sur l'Orthodontie	04
1.1.2. Bref historique sur les moulages dentaires	05
1.2. Définitions.....	07
1.2.1. Définition de l'empreinte dentaire	07
1.2.2. Définition du moulage dentaire	07
2. Le moulage conventionnel.....	09
2.1. L'empreinte conventionnelle.....	09
2.1.1. Définition	09
2.1.2. Matériels utilisés pour la prise d'empreinte.....	09
2.1.2.1. Les porte-empreintes.....	09
2.1.2.2. Les matériaux d'empreinte utilisés en orthodontie.....	11
2.1.3. La technique de prise d'empreinte.....	13
2.1.3.1. La préparation de l'alginat	13
2.1.3.2. La technique de prise d'empreinte proprement dite	14
2.1.4. La désinfection (traitement) des empreintes	16
2.1.4.1. Le nettoyage des empreintes	16
2.1.4.2. La décontamination des empreintes	17
2.1.5. La prise d'empreinte chez les enfants et l'approche psychologique	
nécessaire	17

2.1.6. La prise d'empreintes chez les patients présente des fentes orofaciales à la phase néonatale	18
2.2. Les modèles conventionnels	20
2.2.1. Le coulage des modèles d'étude	20
2.2.2. Le meulage des modèles d'étude orthodontiques	22
2.2.2.1. L'équarrissoir des modèles orthodontiques	22
2.2.2.2. Les paramètres de façonnage des modèles d'étude	22
2.2.2.3. Taille des moulages dits à l'Américaine	23
2.2.2.4. Technique de laboratoire	24
2.2.3. La finition et le polissage des modèles d'étude	26
2.3. Les limites de l'empreinte conventionnelle	27
3. Le moulage numérique	30
3.1. La numérisation	30
3.1.1. L'acquisition des données numériques	30
3.1.2. Traitement des données : Réception et traitement de l'image numérique.....	31
3.1.2.1. L'échantillonnage de l'empreinte	31
3.1.2.2. Codage de l'empreinte	31
3.1.2.3. Restauration de l'empreinte	31
3.1.2.4. Extraction et reconnaissance des paramètres	31
3.1.3. Le flux numérique	31
3.2. Moulage numérique à partir d'une caméra intra-orale	33
3.2.1. Définition.....	33
3.2.2. Principe de fonctionnement de la caméra intra orale.....	33
3.2.3. Les procédés d'acquisition de l'image	33

3.2.3.1. Triangulation active	33
3.2.3.2. Méthodes par interférométries : Projection de franges de lumière ou Accordion Fringe Interferometry (AFI)	36
3.2.3.3. Imagerie parallèle confocale ou holographie conoscopique	37
3.2.3.4. Méthode de focalisation-défocalisation non colinéaire ou ActiveWavefront Sampling (AWS) de Rohaly (Echantillonnage actif du front d'onde)	38
3.2.3.5. La stéréophotogrammétrie	39
3.2.4. Mode d'enregistrement de l'image (Type d'acquisition)	40
3.2.4.1. Image par image	40
3.2.4.2. Le « flux continu »	40
3.2.5. Caractéristiques d'une caméra intra-orale	41
3.2.5.1. Ergonomie générale	41
3.2.5.2. Ergonomie de de la pièce à main	42
3.2.5.3. Le poudrage.....	44
3.2.5.4. La technologie qui la compose (capteurs numériques et logiciel interne)	45
3.2.5.5. Le calibrage de la caméra.....	45
3.2.5.6. Traitement du fichier image	46
3.2.5.7. Le maître modèle : monochrome ou coloré	46
3.2.5.8. Le coût	46
3.2.6. La réalisation de l'empreinte	46
3.2.7. Exemples de scanners intra-oraux utilisés en orthodontie	48
3.3. Moulage numérique à partir d'un scanner extra-oral	50
3.3.1. Le scanner mécanique (de contact)	50
3.3.1.1. Définition	50

3.3.1.2. Description	50
3.3.1.3. Exemple de scanners mécaniques	51
3.3.2. Le scanner optique (sans contact)	51
3.3.2.1. Définition	51
3.3.2.2. Description d'un scanner optique	52
3.3.2.3. Principe de fonctionnement.....	53
3.3.2.4. Exemple de scanners optiques utilisés en orthodontie	53
3.3.2.5. Technique de la réalisation d'une empreinte numérique à partir d'un scanner optique	54
3.4. Moulage numérique à partir d'un Cone Beam Computed Tomography (CBCT).....	55
3.4.1. Définition.....	55
3.4.2. Les appareils Cone Beam	55
3.4.3. Acquisition des modèles numériques à partir d'un CBCT	56
3.4.3.1. Numérisation indirecte	56
3.4.3.2. Numérisation directe	57
3.5. Impression 3D des modèles	58
3.5.1. Les différentes méthodes d'impression 3D	58
3.5.1.1. L'impression par photopolymérisation	59
3.5.1.2. L'impression par liage de poudre	59
3.5.1.3. L'impression par dépôt de matière fondue	59
3.5.1.4. L'impression 3D par encollage de papier	60
3.5.2. Exemples d'imprimante 3D utilisées en orthodontie	60
3.6. Avantages et inconvénients des moulages numériques	61
3.6.1. Avantages	61

3.6.1.1. Gain de temps	61
3.6.1.2. Précision de l'enregistrement	61
3.6.1.3. Validation automatique de la qualité de l'empreinte	61
3.6.1.4. Stockage des modèles	61
3.6.1.5. Transmission informatique au prothésiste et absence de déformation... ..	62
3.6.1.6. Communication facilitée entre professionnels	62
3.6.1.7. Améliore la prise en charge du patient.....	62
3.6.2. Inconvénients	62
3.6.2.1. Coût des systèmes	62
3.6.2.2. Taille des caméras	62
3.6.2.3. Des obstacles lors de la numérisation par la caméra intra-orale	63
3.6.2.4. L'apparition des différents artefacts	63
3.6.2.5. Manipulation / Apprentissage	63
3.6.2.6. Evolution technologique.....	63
3.6.2.7. Rapports avec le laboratoire.....	63
3.6.2.8. Gestion des limites de préparation	64
3.6.2.9. Précautions à prendre	64
3.7. Comparaison entre modèle conventionnel et numérique.....	65
4. Les intérêts des moulages en ODF	67
4.1. Apports diagnostiques des modèles en Orthodontie	67
4.1.1. Étude des modèles	67
4.1.1.1. L'étude traditionnelle des modèles en plâtre	67
4.1.1.2. L'étude digitale des modèles numériques : l'exemple d'Ortho Analyser®.....	69

4.2. Le set-up.....	71
4.2.1. Le set-up traditionnel	71
4.2.2. Réalisation d'un set-up numérique	75
4.2.3. Superposition set up et radiographies numériques	76
4.3. Apports thérapeutiques des modèles en Orthodontie	77
4.3.1. Appareils d'interception.....	77
4.3.2. Traitement par multi attache « le Collage indirect »	78
4.3.2.1. Méthode de conception classique des gouttières de collage indirect	78
4.3.2.2. Méthode de conception numérique des gouttières de collage indirect... ..	78
4.3.3. Traitement par gouttière : Les aligneurs	79
4.3.3.1. La conception sur modèles en plâtre	79
4.3.3.2. La conception numérique des aligneurs	79
4.3.4. La réalisation des dispositifs de contention	80
Conclusion	83
Bibliographie	85

Résumé

Les moulages dentaires font partie intégrante du dossier orthodontique.

L'évolution des technologies numériques a ouvert de nouvelles possibilités dans le domaine des moulages dentaires en orthodontie. Les avantages des moulages numériques sont indéniables, mais cela ne signifie pas que les moulages conventionnels doivent être totalement écartés. Il est essentiel que les praticiens se familiarisent avec les deux méthodes, évaluant les besoins de chaque patient et prennent des décisions éclairées pour offrir les meilleurs soins possibles.

Les moulages orthodontiques permettent de préciser le diagnostic et de planifier le traitement par la réalisation d'un set-up. Ils ont aussi un intérêt dans le volet des thérapeutiques d'interception et de contention fixes ou amovibles.

Mots-clés : Orthodontie, moulage traditionnel, moulage numérique, diagnostic, thérapeutique.

Abstract

Dental casts are an integral part of orthodontic treatment.

The development of digital technologies has opened up new possibilities in the field of orthodontic dental casts. The advantages of digital casts are undeniable, but this does not mean that conventional casts should be completely discarded. It is essential that practitioners become familiar with both methods, assessing the needs of each patient and making informed decisions to provide the best possible care.

Orthodontic casts help to clarify the diagnosis and plan the treatment by creating a set-up. They are also useful for interceptive therapy and fixed or removable retainers.

Key words : Orthodontics, traditional cast, digital cast, diagnosis, therapy.

ملخص

تعتبر قوالب الأسنان جزءاً لا يتجزأ من ملف تقويم الأسنان.

لقد فتح تطور التقنيات الرقمية إمكانيات جديدة في مجال قوالب الأسنان في تقويم الأسنان. لا يمكن إنكار مزايا القوالب الرقمية، لكن هذا لا يعني أنه يجب استبعاد القوالب التقليدية تماماً. من الضروري أن يصبح الأطباء الممارسون على دراية بكلتا الطريقتين، وتقييم احتياجات كل مريض واتخاذ قرارات واضحة لتوفير أفضل رعاية ممكنة.

تتيح قوالب تقويم الأسنان توضيح التشخيص والتخطيط للعلاج عن طريق إجراء الإعداد. لديهم أيضاً فائدة في العلاجات المبكرة وضوابط الأسنان الثابتة أو القابلة للإزالة.

الكلمات المفتاحية: تقويم الأسنان، القوالب التقليدية، القوالب الرقمية، التشخيص، العلاجات.