

# AJDI



# AFRICAN JOURNAL OF DENTISTRY & IMPLANTOLOGY

REVUE DE LA MÉDECINE DENTAIRE - N°17 / 2020 - WWW.AJDI.NET

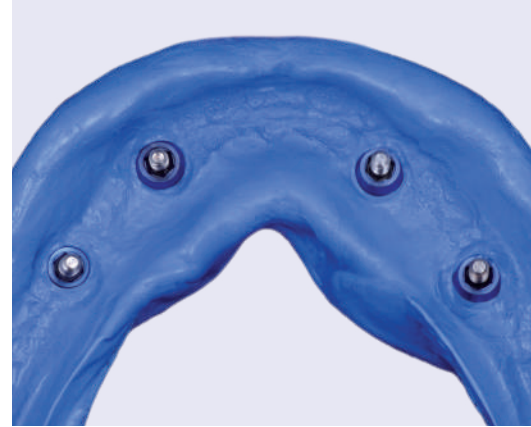
REVUE DE LA MÉDECINE DENTAIRE - N°17 / 2020

AJDI

AFRICAN JOURNAL OF DENTISTRY & IMPLANTOLOGY

ISSN 2509 - 2057





Rev. 2019-12

# hydrorise implant

**Le silicone par addition à haute rigidité:** une évolution dans l'univers des matériaux d'empreinte sur implants, idéal pour les cas cliniques d'implants multiples.

Disponible en cartouches d'auto-mélange très pratiques, Hydrorise Implant offre une rigidité et une reproduction de détails élevées et peut être utilisé avec une technique à une seule viscosité (Medium Body) ou à deux viscosités simultanées (Heavy et Light Body).

- Précis, grâce à rigidité et consistance élevées
- Sûr, puisqu'il est biocompatible et radio-opaque
- Fiable: temps de traitement optimal et stabilité dimensionnelle élevée
- Facile à utiliser et scannable
- Confortable: aromatisé à la menthe et désinsertion aisée de l'empreinte

**Hydrorise Implant, simply accurate**

Les produits suivants sont des dispositifs Médicaux pour soins dentaires réservés aux Professionnels de Santé, non remboursé par la Sécurité Sociale. Lisez attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation. HYDRORISE IMPLANT - indication : Silicone par addition pour empreintes dentaires ; classe : I ; fabricant : Zhermack.

N° Vert 0800 915 083 | [www.zhermack.com](http://www.zhermack.com)

Les produits ne sont pas tous vendus dans tous les pays.  
Pour plus d'information sur la disponibilité des produits, contactez votre représentant local.

**CARTOUCHES 5:1**  
cartouches compatibles avec  
les principaux mélangeurs  
automatiques présents sur le marché



**Zhermack**  
Dental

Images de courtoisie de: Dr. A. Barbaglia et Dr. M. Sedda

**Directeur de la Publication:** Dr. Abdellah Squalli

**Comité Scientifique et de Lecture:** Pr. Fethi Maatouk (Tunisie), Pr. Nawal Bouyahyaoui (Maroc), Pr. Amal El Ouazzanni (Maroc), Pr. Sana Rida (Maroc), Pr. Ali Ben Rahma (Tunisie), Pr. Sid Ahmed Serradj (Algérie), Pr. Reda M'barek (Tunisie), Pr. Jaafar Mouhyi (Maroc), Pr. Mohamed Himmich (Maroc), Pr. Sanaa Chala (Maroc), Pr. Amal Sefrioui (Maroc), Pr. Salwa Regragui (Maroc), Pr. Amine Cherkaoui (Maroc), Pr. Jaouad Charaa (Maroc), Pr. Boubacar Diallo (Sénégal), Pr. Neji Benzarti (Tunisie), Pr. Younes Laalou (Maroc), Dr. Nizar Bennani (Maroc), Pr. Hicham Khayat (Maroc), Dr. Mostapha Kettani (Maroc), Dr. Ahmed Ayoub (Egypte), Dr. Qasem Marwane (Palestine), Dr. Karim El Jafalli (Maroc), Dr. Mohamed Benazaiz (Maroc), Dr. Othmane Bachir (Maroc), Pr. Farid El Quars (Maroc), Pr. Jamila Kissa (Maroc), Pr. Samira Bellemkhannate (Maroc), Pr. Abderrahmane Andoh (Maroc), Pr. Ihssane Benyahya (Maroc), Pr. Samira El Arabi (Maroc), Pr. Fouad Oudghiri (Algérie), Pr. Nadia Ghodbane (Algérie), Pr. Koffi-Gnagne N. Yolande (Côte d'Ivoire), Pr. Florent Songo (RDC), Pr. Punga Maoule Augustin (RDC), Pr. Takek Abbas Hassan (Egypte), Pr. Heesham Katamish (Egypte), Pr. Salah Hamed Sherif (Egypte), Pr. Abbadi El Kaddi (Egypte), Pr. Tarek El Sharkawy (Egypte), Pr. Houssam Tawfik (Egypte), Pr. Jean Marie Kayembe (RDC), Pr. Ehab Adel Hammad (Egypte), Pr. Amr Abou Al Ezze (Egypte), Pr. Mostapha Abdelghani (Egypte), Pr. Majeed Amine (Egypte), Pr. Ahmed Yahya Ashour (Egypte), Pr. Ihab Saed Abdelhamid (Egypte), Pr. Khaled Abdel Ghaffar (Egypte), Pr. Gehan Fekry (Egypte), Pr. Tarek Mahmoud Aly (Egypte), Pr. Randa Mahamed (Egypte), Pr. Khaled Abou Fadl (Egypte), Pr. Saikou Abdoul Tahirou (Guinée), Pr. Omar El Bechir (Libye), Pr. Salim Badre Asbia (Libye), Pr. Bechir Chikhi (Libye), Pr. Jeanne Angelphine Rasoamananjara (Madagascar), Pr. Souleymane Togora (Mali), Pr. Tiémoko Daniel Coulibaly (Mali), Dr. Cheikh Baye (Mauritanie), Dr. Linda Oge Okoye (Nigéria), Pr. Adebola Rafel (Nigéria), Pr. Abdoul Wahabe Kane (Sénégal), Pr. Yusuf Osman (Afrique du Sud), Pr. Phumzile Hlongwa (Afrique du Sud), Pr. Said Dhaimy (Maroc), Pr. Siham Taisse (Maroc), Pr. Ramdane Chemseddine (Algérie), Pr. Lazare Kaptue (Cameroun), Pr. Raoul Boutchouang (Cameroun), Pr. Joseph Lutula Pene Shenda (RDC), Pr. Loice Warware Gathece (Kenya), Pr. Nada Abou Abboud Naaman (Liban), Pr. Khaled Awidat (Libye), Pr. Souleymane Togora (Mali), Pr. Randa Ameziane (Maroc), Pr. Godwin Toyin Arotiba (Nigéria), Pr. Henri Michel Benoist (Sénégal), Pr. AJ Ligthelm (Afrique du Sud), Pr. Ahmed Zizig (Soudan), Pr. Ahmed Maherzi (Tunisie), Pr. Mohamed Said Hamed (les Emirats Arabes), Dr. Agbor Michael Ashu (Cameroun).

**Partenaires Institutionnels:** Facultés de Médecine Dentaire membre de la Conférence des Doyens des Facultés de Médecine Dentaire d'Afrique

**Partenaire Media:** MAP, Agence Marocaine de Presse

**Directrice Générale de l'African Society of Dentistry and Implantology:** Mme Fatine Fares-Eddine

**Conseiller en Communication:** M Khalil Hachimi Idrissi

**Conseiller en Edition:** M Abdou Moukite

**Conseillers en Événementiel:** M Khalid Benhalima de VICOB, M Imad Benjelloun de l'Atelier Vita

**Conception & Infographie:** Mme Asma Nasih

**Impression:** EVENT PRINT

**Traduction:** Mme Myriam Alami

**Siège Social ASDI:**  Angle Rue El Moukawama et Rue du Capitaine Arrigui Residence Hanane Apt 6 Imm B, Guéliz Marrakech 40000, Maroc  
 +212(0)524-430-984  
 +212(0)661-160-777  
 www.ajdi.net, www.africansocietyofdentistry.com  
 africansocietyofdentistry@gmail.com / africanjournalofdentistry@gmail.com  
 African Journal of Dentistry and Implantology

# SOMMAIRE / CONTENTS

07

## RISQUES TRAUMATIQUES ALVÉOLO-DENTAIRES DES ENFANTS PRÉSENTANT LA PROALVÉOLIE

ALVEOLODENTAL TRAUMATIC RISK CHILDREN WITH THE ALVEOLAR PROTRUSION

Fadiga Mohamed Sid-dick, Sldibe Sidikiba, Tounkara Adrien Fapeingou, Nabe Aly Badara, Keita Tiranké, Diallo Amadou Mouctar

14

## CÉRAMIQUES DENTAIRES EN PROTHÈSE DENTAIRE: DÉVELOPPMENT HISTORIQUE

DENTALCERAMICIN PROSTHETIC DENTISTRY: HISTORICAL DEVELOPMENT

Salim Badre Asbia, Mahesh Suganna, Jothikumar Kamalakkanan, Jilani Saafi

22

## ÉVALUATION DE L'HYGIÈNE BUCCODENTAIRE DES PATIENTS CONSULTANT LE SERVICE D'ODONTOSTOMATOLOGIE DU CENTRE DE SANTÉ DE RÉFÉRENCE DE OUELESSEBOUGOU AU MALI.

ASSESSMENT OF THE ORAL HYGIENE OF THE PATIENTS CONSULTING THE ODONTOSTOMATOLOGY SERVICE OF THE REFERENCE HEALTH CENTER OF OUELESSEBOUGOU IN MALI.

Kane Aboubacar S.T, Guirassy Mouhamadou L., Toure Kadidia, Diallo Baba, Diawara Ousseynou, Sita-Cresp Bérénice L.A., Diarra Drissa, KoneMarc, Togo Abdoul K., Diarra Adama S., Adoum-Bechir M.N., Coulibaly Lassana, Traore3 Hamady

33

## INFLUENCE DE LA VITAMINE D3 LIVRÉE LOCALEMENT SUR LA CONSERVATION DES CRÊTES ALVÉOLAIRES APRÈS EXTRACTION, DES DENTS (ÉVALUATION CLINIQUE RADIOGRAPHIQUE ET HISTOLOGIQUE)

THE INFLUENCE OF LOCALLY DELIVERED VITAMIN D3 ON ALVEOLAR RIDGE PRESERVATION AFTER TOOTH EXTRACTION(A CLINICAL, RADIOGRAPHIC AND HISTOLOGICAL EVALUATION)

Amr Ashraf Elaraby ,Hala Kamal Abd El Gaber, Ahmed Elsayed Hamed Amr

42

## PROTHÈSE COMPOSITE STABILISÉE SUR IMPLANTS: À PROPOS D'UN CAS CLINIQUE

IMPLANTS-ASSISTED REMOVABLE PARTIAL DENTURE: A CLINICAL REPORT

Anissa Abdelkoui, Nadia Merzouk, Khadija Sikkou, Ahmed Abdedine, Leila Fajri

48

## PREVALENCE DES ANOMALES ORTHODONTIQUES CHEZ UNE POPULATION DE LYCEENS CASABLANCAIS (14, 18ans)

PREVALENCE OF ORTHODONTIC ANOMALIES AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS IN CASABLANCA, MOROCCO (14, 18 YEARS OLD)

Ousehal Lahcen , El Kaki Sara, Koucha Sara



## EDITORIAL

**Dr Abdellah Squalli**

Directeur de la Publication

*Publishing Director*



En cette triste période de guerre sanitaire contre le coronavirus. J'ai une profonde pensée pour nos concitoyens malades et ceux qui ont perdu des proches et des êtres chers à cause du covid 19.

J'ai également une pensée solidaire envers nos consœurs et nos confrères qui ont dû cesser toute activité et fermer leur cabinet avec toutes les graves conséquences qui en découlent.

**Les médecins dentistes font également leur part de travail dans cette crise sanitaire en faisant preuve d'une grande générosité.**

Cette décision difficile a été prise afin de ne pas propager la pandémie suivant ainsi les consignes de l'organisation mondiale de la santé, des ministères de la santé et des instances professionnelles.

Les médecins dentistes font également leur part de travail dans cette crise sanitaire en faisant preuve d'une grande générosité et d'un grand sens de l'engagement et du service envers leur patrie et leurs concitoyens. Ils participent financièrement à différents fonds de solidarité pour lutter contre le coronavirus et ses conséquences dramatiques. Ils font des dons de consommables médicaux au personnel soignant dans les hôpitaux et offrent des téléconsultations gratuites aux patients tout en se mettant à la disposition des ministères de la santé de leur pays respectifs afin de soigner gratuitement les cas d'urgence extrême.

La générosité et le sens du partage des médecins dentistes ne s'arrêtent pas là puisque nos enseignants chercheurs et nos experts offrent tous les jours pendant cette période de confinement des formations et des conférences sur le web à accès gratuit.

Je voudrais enfin vous exprimer ma fierté d'appartenir à ce corps médical exemplaire ainsi que toute la solidarité de l'équipe de l'AJDI en espérant que cette traversée de crise et la sortie de crise se passeront dans les meilleures conditions pour vous tous.





## EDITORIAL

**Dr Abdellah Squalli**

Directeur de la Publication

*Publishing Director*

During this very sad period of war against the coronavirus, I have profound thoughts for our sick fellow citizens and those who have lost close and loved ones due to covid-19.

I also have a lot of solidarity for our colleagues who had to stop all activity and close their offices and clinics with all the serious consequences that this decision ensues. This difficult decision was taken in order not to spread the pandemic, thus following the instructions of the World Health Organization, ministries of health and professional bodies.

**Dentists are also doing their part during this health crisis by showing great generosity**

Dentists are also doing their part during this health crisis by showing great generosity and a great sense of engagement, commitment and service to their country and their fellow citizens. They participate financially in different solidarity funds to fight against the coronavirus and its dramatic consequences. They donate medical consumables to hospitals and provide free teleconsultations to patients, while making themselves available to the ministries of health in their respective countries to treat extreme emergencies free of charge.

The generosity and the sense of sharing of dentists does not stop there since our professors, researchers and experts offer free online educational training and lectures during this confinement period.

Finally, I would like to express my pride in belonging to this remarkable medical corps as well as all the solidarity of the AJDI team. We hope that the passing as well as the end of this crisis will happen in the best conditions for all of you.



## RISQUES TRAUMATIQUES ALVÉOLO-DENTAIRES DES ENFANTS PRÉSENTANT LA PROALVÉOLIE

### ALVEOLODENTAL TRAUMATIC RISK CHILDREN WITH THE ALVEOLAR PROTRUSION

Fadiga Mohamed Sid-dick<sup>1,2</sup>, Sidibe Sidikiba<sup>3</sup>, Tounkara Adrien Fapeingou<sup>4</sup>, Nabe Aly Badara<sup>5</sup>, Keita Tiranké<sup>6</sup>, Diallo Amadou Mouctar<sup>1</sup>

1- Dentistry and Surgery Service maxillofacial Donka National Hospital (CHU Conakry)

2- Gamal Abdel Nasser University of Conakry, Faculty of Science and Technology of Health, Department of Dentistry.

3- Training and Research Center in Health Rural Maferinya

4- Public Health Chair of the Faculty of Science and Technology in Health of the Gamal Abdel Nasser University of Conakry

5- Dental Center of the Gamal Abdel Nasser University of Conakry

6- Municipal Health Center Matoto

#### RÉSUMÉ:

##### INTRODUCTION:

Les traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) sont des lésions locales provoquées par l'action violente d'un agent extérieur sur l'arcade dentaire. Ces traumatismes sont favorisés par différents facteurs comme la proalvéolie maxillaire.

Les objectifs de cette étude étaient de déterminer la fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires liés aux proalvéolies et de décrire les formes cliniques des traumatismes alvéolo-dentaires et des proalvéolies rencontrées.

##### MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive effectuée dans le service d'odontostomatologie et de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital National Donkadurant 6 mois du 4 janvier au 6 juin 2015. La taille de l'échantillon comprenait 82 enfants âgés de 7 à 12 ans. Les données ont été recueillies au cours des examens cliniques et des interviews effectuées par le chirurgien-dentiste spécialiste en orthopédie dentofaciale.

##### RÉSULTATS:

La fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires avec proalvéolie était de 73,2% (60/82). Les garçons (65,0%) étaient plus nombreux que les filles (35,0%). Les dents les plus touchées étaient les incisives centrales supérieures (50,0%) suivies par les incisives centrales inférieures (44,4%). Les fractures alvéolo-dentaires étaient les plus fréquentes (45,0%) suivie des luxations dentaires (30,0%) et des fractures dentaires (20,0%). Les contusions ne représentaient que 5,0% de lésions dentaires parmi nos enfants victimes de traumatismes alvéolo-dentaires avec proalvéolie. La cause la plus fréquente des traumatismes alvéolo-dentaires avec proalvéolie était les accidents de la voie publique (55,0%) suivie de la chute (30,0%).

##### CONCLUSION:

Le traitement interceptif des proalvéolies constitue un moyen de prévention des traumatismes dento-alvéolaires. Il nécessite l'information, la sensibilisation, des parents sur les risques traumatiques alvéolo-dentaires liés à la proalvéolie.

##### MOTS CLÉS:

Risques traumatiques, alvéolo-dentaire, proalvéolie, orthodontie.

##### INTRODUCTION:

Les traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) sont des lésions

#### SUMMARY:

##### INTRODUCTION:

*The alveolar-dental trauma (ADT) are local lesions caused by the violent action of an external agent in the dental arch. These injuries are favored by various factors such as the maxillary alveolar protrusion.*

*The objectives of this study were to determining the frequency of alveolar-dental injuries to proalveolina and describe the clinical forms of the alveolar-dental trauma and proalveolina encountered.*

##### MATERIAL AND METHODS:

*This was a descriptive cross-sectional study in the dentistry service and maxillofacial surgery at the National Donka Hospital for 6 months from January 4 to 6 June 2015. The sample size included 82 children ages 7 to 12 years. Data were collected during clinical examinations and interviews conducted by the dentist specialist Dentofacial Orthopedics.*

##### RESULTS:

*The frequency of alveolar-dental trauma with alveolar protrusion was 73.2% (60/82). The boys (65.0%) were more likely than girls (35.0%). The most affected teeth were central incisors (50.0%) followed by central lower incisors (44.4%). The alveolar-dental fractures were the most frequent (45.0%) followed by dental dislocations (30.0%) and dental fractures (20.0%). Contusions accounted for only 5.0% of dental injuries among our children victims of alveolar-dental trauma with alveolar protrusion. The most frequent cause of alveolar-dental trauma was with alveolar protrusion Accident public roads (55.0%) followed by falls (30.0%).*

##### CONCLUSION:

*The interceptive treatment proalveoliais an injury prevention means dentoalveolar. It requires information, awareness, parents about traumatic risks dentalproalveolia associated with alveolar protrusion.*

##### KEYWORDS:

*Traumatic risks, alveolar-dental, alveolar protrusion, orthodontics.*

##### INTRODUCTION:

*The alveolar-dental trauma (ADT) are local damage*

locales, provoquées par l'action violente d'un agent extérieur sur l'arcade dentaire. Ils représentent, un pourcentage très important des pathologies rencontrées dans la pratique odonto-stomatologique. On les rencontre assez souvent chez les enfants et sont régis par un choc direct ou indirect (1,2). Ces traumatismes sont favorisés par différents facteurs comme la proalvéolie supérieure, l'immaturité du ligament parodontal, l'âge et le sexe, particulièrement, les traumatismes alvéolo-dentaires dont sont souvent victimes les dents antérieures. Le risque de ce différents traumatismes est donc majoré par l'existence d'une proalvéolie supérieure (3-5).

C'est ainsi que les orthodontistes s'accordent sur la nécessité de mettre l'accent sur la prévention des traumatismes alvéolo-dentaires grâce notamment à l'interception et le traitement précoce des proalvéolies (6,7). En Guinée peu de données sont disponibles sur la fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires chez les enfants présentant la proalvéolie.

Le but de cette étude est déterminer la fréquence des traumatismes alvéolo-dentaires liés aux proalvéolies et décrire les formes cliniques rencontrées des traumatismes alvéolo-dentaires et des proalvéolies.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive d'une durée de 6 mois allant de 4 janvier au 6 Juin 2015. Cette étude a été réalisée dans le service d'odontostomatologie et de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital national DONKA.

La population d'étude était constituée des enfants présentant des traumatismes alvéolo-dentaires liés à la proalvéolie. Ont été inclus dans cette étude, tous les enfants âgés de 7 à 12 ans présentant un traumatisme alvéolo-dentaire avec proalvéolie du bloc incisivo-canin. Au total 82 enfants qui présentaient des traumatismes alvéolaires ont été reçus dans le service d'odontostomatologie et de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital national DONKA au cours des 6 mois d'étude.

Les données ont été collectées à l'aide d'une fiche d'enquête auprès des patients ou parents venus pour la consultation dans le service. Les variables d'étude étaient épidémiologiques (le sexe, l'âge,) cliniques (les types de traumatismes, les formes cliniques des anomalies alvéolaires du sens antéro-postérieur proalvéolie maxillaire, mandibulaire, biproalvéolie, rétroalvéolie les anomalies associées) étiologiques (les accidents domestiques, les accidents de voie publique, les rixes, et chutes).

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS version 21. Les variables qualitatives ont été décrites sous forme de proportions avec niveau de confiance à 95% et les variables quantitatives par les moyennes, écart-type. L'autorisation pour la réalisation de cette étude a été délivrée par le département d'odontologie de la Faculté des Sciences et Techniques de la Santé l'Université Gamal Abdel Nasser de Conakry. Les parents des enfants ont tous été bien informés des objectifs et ont donné leurs consentement et assentiment de façon libre. Cette étude ne fait l'objet d'aucun conflit d'intérêt, ses résultats sont authentiques et n'ont jamais été publiés auparavant.

## RÉSULTATS:

Durant la période d'enquête de 6 mois, un total de 82 enfants ont été enregistrés pour traumatismes alvéolo-dentaires dont 60 présentaient des traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) avec proalvéolie. Soit une fréquence de 73,2% (IC95 :62,7-81,6).

*caused by the violent action of an external agent in the dental arch. They represent a very large percentage of the pathologies encountered in practice dentistry and stomatology. They are quite often found in children and are governed by a direct or indirect impact(1,2). These injuries are favored by various factors such as the upper alveolar protrusion, immaturity periodontal ligament, age and sex, particularly the alveolar-dental injuries often suffered anterior teeth. The risk of these injuries is increased by the existence of a superior alveolar protrusion(3-5).*

*Thus orthodontists agree on the need to focus on prevention of alveolar-dental trauma thanks to the interception and early treatment of proalveolia(6,7). In Guinea little data are available on the incidence of alveolar-dental trauma in children with the alveolar protrusion.*

*The purpose of this study was to determine the frequency of alveolar-dental injuries to proalveolia and describe the clinical forms encountered trauma alveolar-dental and proalveolia.*

## MATERIAL AND METHODS:

*This was a descriptive cross-sectional study of a period of 6 months from January 4 to June 6, 2015. This study was conducted in the dentistry service and Maxillofacial Surgery of the National Hospital DONKA.*

*The study population consisted of children with alveolar dental injuries related to alveolar protrusion. Were included in this study, all children aged 7 to 12 with a dentoalveolar trauma with alveolar protrusion of incisor-canine block. In total 82 children who had alveolar traumas were received in the dentistry service and Maxillofacial Surgery of the National Hospital DONKA over the 6-month study.*

*Data were collected using a listing of survey of patients or relatives came for consultation in the service. The variables were epidemiological study (gender, age) clinics (types of trauma, clinical forms of cellular abnormalities sense anteroposterior maxillary alveolar protrusion, mandibular bi-proalveolia, retro-proalveolia associated anomalies) etiological (accidents domestic, highway accidents, brawls, and falls).*

*Data were entered and analyzed using SPSS software version 21. Qualitative variables were described as proportions with confidence level of 95% and quantitative variables by average, standard deviation. The authorization for the realization of this study was issued by the dentistry department of the Faculty of Science and Technology of Health Gamal Abdel Nasser University of Conakry. The children's parents were all knowledgeable goals and gave their consent and assent freely. This study is not subject to any conflict of interest, the results are authentic and have not been published before.*

## RESULTS:

*During the period of 6 months of investigation, a total of 82 children were registered for alveolar-dental trauma which 60 showed alveolar-dental trauma (ADT) with alveolar protrusion. A frequency of 73.2% (95: 62.7 to 81.6).*



Parmi les enfants présentant un TAD avec proalvéolie, 65,0% (39/60) étaient de sexe masculin et 35% (21/60) de sexe féminin avec un sexe ratio de 1,9. L'âge des enfants était compris entre 7 et 12 ans. Au total, 36 enfants soit 60% (CI95% : 47,4-71,4) des enfants étaient âgés de 7-9 contre 24 enfants soit 40,0% (CI95 :28,6-52,6) qui étaient âgés de 10-12 ans :

La cause de traumatismes alvéolo-dentaires avec proalvéolie la plus fréquemment rencontrée chez les 60 enfants était les accidents de la voie publique (55,0%) suivie de la chute (30,0%) et de rixes (15,0%).

Parmi les types de lésions chez les 60 enfants, les fractures alvéolo-dentaires étaient les plus fréquentes (45,0%) suivie de la luxation dentaire (30,0%) et de la fracture dentaire (20,0%). Les contusions ne représentaient que 5,0% de lésions dentaires parmi nos enfants victimes de traumatismes alvéolo-dentaires avec proalvéolie.

### RÉPARTITION DU TRAUMATISME SELON LA NATURE DES DENTS TOUCHÉES

Les incisives centrales maxillaires (35,0%) et les incisives maxillaires latérales (20,0%) étaient les dents les plus atteintes, suivies des canines maxillaires (15%), des incisives mandibulaires centrales (13,3%), des incisives latérales maxillaires (10,0%) et des canines mandibulaire (6,7%) (Tableau I).

Among children with ADT with alveolar protrusion, 65.0% (39/60) were male sex and 35% (21/60) female with a sex ratio of 1.9. Their age was between 7 and 12 years. A total of 36 children or 60% (CI95%: 47.4 to 71.4) of the children were 7-9 against children 24 40.0% (CI95: 28.6 to 52.6) who were aged 10-12 years: The cause of alveolar-dental trauma with alveolar protrusion most commonly found in children was 60 accidents of public roads (55.0%) followed by falls (30.0%) and fights (15.0%).

Among the types of lesions in 60 children, alveolar-dental fractures were the most frequent (45.0%) followed by dental dislocation (30.0%) and tooth fracture (20.0%). Contusions accounted for only 5.0% of dental injuries among our children victims of alveolar-dental trauma with alveolar protrusion.

### DISTRIBUTION OF TRAUMA TO THE NATURE OF THE AFFECTED TEETH

The central incisors (35.0%) and maxillary lateral incisors (20.0%) were the most affected teeth, followed by maxillary canine (15%) of the mandibular central incisors (13.3%), lateral incisors (10.0%) and mandibular canines (6, 7%) (Table I).

Topographie Topography	Effectif (n=60) Effective (N = 60)	Pourcentages (%) Percentage (%)
<b>Maxillaire / Maxillary</b>		
Incisives Centrales / Central incisors	21	35,0
Incisives Centrales et Latérales / Central and Lateral incisors	12	20,0
Canines / Canines	9	15,0
<b>Mandibule / Maxillary</b>		
Incisives centrales / Central incisors	8	13,3
Latérales / Lateral incisors	6	10,0
Canines / Canines	4	6,7

Tab I : Répartition des traumatisés selon les maxillaires et dents concernées  
Tab I: Distribution of traumatized as the maxillary teeth and concerned

### RÉPARTITION DES ENFANTS SELON LES FORMES CLINIQUES DES PROALVÉOLIES

Parmi les formes cliniques des proalvéolies, la proalvéolie maxillaire (75,0%) était la plus fréquente suivie de la proalvéolie mandibulaire (21,7%). La biproalvéolie était présente seulement chez deux enfants (3,3%). Quant aux anomalies associées, la supraclusion représentait plus de la moitié (53,3%) des anomalies associées à la proalvéolie suivie de l'infraclusion (38,3%) et de la classe III d'Angle (8,3%).

### DISTRIBUTION OF CHILDREN ACCORDING TO CLINICAL FORMS OF PROALVEOLIA

Among the clinical forms of proalveolia, maxillary alveolar protrusion (75.0%) was the most common followed by the mandibular alveolar protrusion (21.7%). The bi-proalveolia was present only in two children (3.3%). As to the anomalies associated, overbite accounted for more than half (53.3%) of abnormalities associated with alveolar protrusion followed by infraocclusion (38.3%) and the Angle Class III (8.3%).

Formes cliniques <i>Clinical forms</i>	Effectif (n=60) <i>Effective (N = 60)</i>	Pourcentages (%) <i>Percentage (%)</i>
Contusion / <i>Contusion</i>	3	5,0
Fracture Dentaire / <i>Tooth Fracture</i>	12	20,0
Luxation / <i>Dislocation</i>	18	30,0
Fracture Alvéolo-Dentaire / <i>Alveolodental Fracture</i>	27	45,0
Anomalies Associées / <i>Associated anomalies</i>	n = 60	45,0
Supraclusion / <i>Overbite</i>	32	53,3
Béance (Infraclusion) / <i>Gap (infraocclusion)</i>	23	38,3
Classe III d'Angle / <i>Angle Class III</i>	5	8,3

Tableau II : Répartition des enfants selon les formes cliniques et les anomalies associées à la proalvéolie

*Table II: Distribution of children according to clinical forms and anomalies associated with the proalveolia*

## DISCUSSION:

Cette étude a permis de décrire la fréquence et les formes cliniques de traumatismes alvéolo-dentaires liés aux proalvéolies chez les patients suivis dans le service d'Odontomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale de l'hôpital national du CHU Donka de Conakry. Ainsi, durant cette étude, 60 cas des traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) avec proalvéolies ont été colligés sur un total de 82 cas de traumatismes alvéolaires (73,2%). GINESTE P. en France (2012) avait rapporté une fréquence de 16,66% de TAD liées aux proalvéolies (8). La fréquence de traumatisme alvéolo-dentaire trouvée dans notre étude, pourrait s'expliquer par le manque d'information de sensibilisation des populations sur les possibilités de prise en charge des anomalies orthodontiques en générales et des proalvéolies en particulier à fin d'éviter des traumatismes alvéolo-dentaires. Ainsi, la proalvéolie en tant qu'anomalie alvéolaire du sens antéro-postérieur, reste l'un des facteurs essentiels des traumatismes dento-alvéolaires chez les enfants, car la vestibuloversion du bloc incisivo-canin expose très souvent l'arcade dentaire maxillaire au cours des chocs frontaux, faisant ainsi de lui un véritable « Pare-chocs ». Ceci pourrait donc expliquer la fréquence élevée des TAD chez les enfants(8).

Dans l'étude, les garçons (65%; IC95 : 52,4-75,8) étaient plus concernés par les traumatismes alvéolo-dentaires liés aux proalvéolies que les filles (35% IC95% : 24,2-47,6). Ce résultat est similaire à celui de FASSOLA et Coll. au Nigeria qui ont trouvé en 2011 plus de 63% de TAD liés à la proalvéolie chez les garçons contre 37% chez les filles (9). D'autres études effectuées en Inde et Iran ont également trouvé que les garçons étaient plus concernés par des lésions dentaires traumatiques (10,11). Cette prédominance chez les enfants de sexe masculin s'expliquerait par le fait que les garçons le plus souvent sont plus actifs et s'adonnent fréquemment à des jeux violents (5).

Ainsi, les traumatismes dentaires sont très fréquents chez les enfants et conduisent souvent à une situation stressante pour les enfants et leurs parents. La majorité des cas de traumatisme dentaire chez les enfants surviennent entre l'âge de 7-10 ans(10). La plupart des causes des cas de traumatismes des dents antérieures permanentes chez les enfants sont des chutes, des collisions avec des personnes ou des objets, des accidents de la voie publique ou de conduite, le sport et la violence(5,7,10,12). Les résultats montrent que la principale cause des traumatismes alvéolo-dentaires (TAD) liés à la proalvéolie était les chutes (55,0%) et des accidents de la voie publique (30,0).

## DISCUSSION:

This study described the prevalence and clinical forms of alveolar-dental linked to proalveolia injuries to patients followed in the Dentistry service and Maxillofacial Surgery of Conakry's Donka Hospital National Hospital. Thus, during this study, 60 cases of alveolar-dental trauma (ADT) with proalveolia were collected from a total of 82 cases of alveolar trauma (73.2%). P. GINESTE in France (2012) had reported a frequency of 16.66% ADT related proalveolia(8). The frequency of trauma alveolar-dental found in our study could be explained by the lack of population awareness of information on the possibilities of management of malocclusions in general and in particular to end proalveolia avoid injuries alveolar-dental. Thus, the alveolar protrusion as an anomaly of the alveolar anteroposterior direction, remains one of the essential factors of dentoalveolar trauma in children, because of labial incisor-canine block often exposes dental maxillary arch over frontal impacts, making it a real « bumper ». This could also explain the high prevalence of ADT in children(8).

In the study, boys (65%, 95: 52.4 to 75.8) were more concerned with alveolar-dental injuries to proalveolia than girls (35% 95% CI 24.2 to 47.6). This result is similar to Fassola Coll.au and Nigeria in 2011 found more than 63% of TAD related to alveolar protrusion boys against 37% for girls(9). Other studies in India and Iran have also found that boys were more concerned with Traumatic dental injuries (10,11). This predominance in male children is explained by the fact that more often than boys are more active and frequently engage in violent games(5).

Thus, dental injuries are very common in children and often lead to a stressful situation for children and their parents. The majority of cases of dental trauma occur in children between the ages of 7-10 years(10). Most causes of trauma cases permanent front teeth in children are falls, collisions with people or objects, accidents or highway driving, sport and violence (5,7,10,12)The results show that the main cause of alveolar-dental trauma (TAD) linked to the alveolar protrusion was falls (55.0%) and accidents of public roads (30.0).

Les résultats similaires ont été rapportés par d'autres études qui ont rapporté que la chute était la cause principale des traumatismes dentaires chez les enfants (11,13). La fréquence élevée des accidents de la voie publique pourrait également s'expliquer par le fait que l'enquête a coïncidé à la période scolaire qui est une période très mouvementée des écoliers et les enfants qui peuvent être victimes d'accident de la voie publique. Les victimes sont souvent transportées dans les urgences médico-chirurgicales de l'hôpital national Donka où elles sont orientées dans le service d'odontostomatologie et chirurgie maxillo-faciale situé dans le bâtiment.

Parmi les types de fractures, les fractures alvéolo-dentaires étaient les plus fréquentes (45%) alors que les contusions n'avaient été retrouvées que dans 5% des cas. Ces résultats sont comparables à ceux observés par GINESTE. P qui avait trouvé dans son étude 41, 25% de fractures alvéolo dentaires liées aux proalvéolies (8). La prédominance des fractures alvéolo-dentaires s'expliquerait par la violence des chocs en rapport avec l'étiologie de ces traumatismes souvent dominée par les accidents de voie publique.

Les dents les plus souvent touchées étaient les incisives centrales supérieures (35%). Ce résultat est inférieur à celui de Rouhani et al. en Iran en 2014 où les incisives centrales maxillaires étaient les plus atteintes (84%) (14). Cette prédominance se traduirait par le fait que la vestibuloversion des dents due à la proalvéolie maxillaire constitue un véritable pare-chocs de la face, très souvent exposée aux traumatismes.

En ce qui concerne les formes cliniques des proalvéolies, la proalvéolie maxillaire était la plus diagnostiquée (75,0%) suivie de la proalvéolie mandibulaire (21,7%). La prédominance de la proalvéolie maxillaire pourrait être liée aux habitudes déformantes telles que la succion digitale de certains enfants.

Nous avons trouvé que la supraclusion représentait plus de la moitié (53,3%) des anomalies associées à la proalvéolie. Cette fréquence de supraclusion est inférieure à celle obtenue par KELLY et coll. lors de leur étude réalisée en 2009 sur l'évaluation de l'occlusion dentaire chez les patients âgés de 8 à 13 ans ; rapportant une fréquence de 65% de supraclusion (12).

Similar results were reported by other studies that have reported that the fall was the main cause of dental injuries in children (11,13). The high frequency of accidents of public roads could also be explained by the fact that the investigation coincided with the school period is a hectic time of school children and children who are victims of an accident public roads. Victims are often transported in the medical and surgical emergencies Donka National Hospital where they are oriented in the dentistry service and maxillofacial surgery located in the building.

Among the types of fractures, alveolar tooth fractures were the most frequent (45%) while the bruises had been found in 5% of cases. These results are comparable to those observed by GINESTE. P which was found in his study 41.25% of dental alveolar fractures related proalveolia(8). The predominance of alveolar tooth fractures can be explained by the violence of the shock associated with the etiology of these injuries often dominated by highway accidents.

The most frequently affected teeth were central incisors (35%). This result is less than that of á Rouhani et al. Iran in 2014 where the maxillary central incisors were the most affected (84%)(14). This dominance would mean that the labial teeth due to the maxillary alveolar protrusion is a real bumper of the face, often exposed to trauma.

Regarding the clinical forms of proalveolia, the maxillary alveolar protrusion was the most diagnosed (75.0%) followed by the mandibular alveolar protrusion (21.7%). The prevalence of maxillary alveolar protrusion could be linked to distorting habits such as thumb sucking some children.

We found that the overbite was more than half (53.3%) of abnormalities associated with alveolar protrusion. This frequency of overbite is less than that obtained by KELLY et al. in their 2009 study on the evaluation of dental occlusion in patients aged 8 to 13 years; relating a frequency of 65% of overbite(12).



Patient M.C. avec proalvéolie maxillaire  
fracture coronaire de la 21

MC patient with maxillary alveolar  
protrusion coronary fracture 21



Patiente F.K avec proalvéolie maxillaire agénésie des  
dents 12,22 fracture coronaire des 11,21

Patient FK with maxillary alveolar protrusion-  
agenesis fracture teeth 12 and 22

## CONCLUSIONS:

Les traumatismes alvéolo-dentaires chez les enfants sont des urgences en odontostomatologie. Ces lésions touchant les structures dentaires et alvéolaires exigent un diagnostic précis, une prise en charge immédiate et adéquate ainsi qu'un bon suivi clinique et radiologique. L'examen régulier des enfants permet de diagnostiquer les malocclusions dentaires. Les traitements interceptifs et précoces des proalvéolies ont leur place dans la prévention des traumatismes alvéolo-dentaires. Il est donc nécessaire d'insister sur l'information des parents concernant les risques traumatiques alvéolo-dentaires liés aux proalvéolies même face à un choc de faible intensité.

## CONCLUSIONS:

*The alveolar-dental trauma in children are emergencies in dentistry. These lesions of dental alveolar structures and require an accurate diagnosis, immediate and adequate care and good clinical and radiological follow-up. The children of the regular examination can diagnose dental malocclusions. The interceptive and early treatments of proalveolia have their place in preventing alveolar-dental trauma. It is therefore necessary to insist on educating parents about alveolar-dental traumatic risks proalveoliasame side to a shock of low intensity.*

## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. Kizilci E, Demir P. Evaluation of Epidemiology and Etiology of Dental Injuries Observed in Children. *Med Sci Int Med J*. 2015;4(3):2650-63.
2. Muller M, Bolla M, Ionesco-Benaiche N, Jasmin JC. Traumatismes alvéolo-dentaires et contexte socio-économique [Internet]. 2019 [cité 13 août 2019]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Traumatismes-alv%C3%A9olo-dentaires-et-contexte-Muller-Bolla/bd1a6d85b4120f8fea4e59232bf62f1b589b99cf>
3. Cortes MI, Marcenes W, Sheiham A. Prevalence and correlates of traumatic injuries to the permanent teeth of school children aged 9-14 years in Belo Horizonte, Brazil. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. févr 2001;17(1):22-6.
4. Cavalcanti AL, Bezerra PKM, de Alencar CRB, Moura C. Traumatic anterior dental injuries in 7- to 12-year-old Brazilian children. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. avr 2009;25(2):198-202.
5. Gupta S, Kumar-Jindal S, Bansal M, Singla A. Prevalence of traumatic dental injuries and role of incisal overjet and inadequate lip coverage as risk factors among 4-15 years old government school children in Baddi-Barotiwala Area, Himachal Pradesh, India. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal*. 1 nov 2011;16(7):e960-965.
6. Paiva PCP, de Paiva HN, de Oliveira Filho PM, Côrtes MI de S. Prevalence and risk factors associated with traumatic dental injury among 12-year-old school children in Montes Claros, MG, Brazil. *Cienc Saude Coletiva*. avr 2015;20(4):1225-33.
7. AKA AA, Oka AE, N'cho KJC, Djaha K, Bakayoko-Ly R. Le traitement de la proalvéolie incisive supérieure par la plaque de Hawley. 2000;(23):23-6.
8. Gineste P. Les traumatismes dentaires de l'enfant. *Gas Médecine France*. 1980;(87):2397 - 2410.
9. Fasola AO, Obiechina AE, Arotiba JT. Fractures of the mandible in children. *East Afr Med J*. nov 2001;78(11):616-8.
10. Akhlaghi N, Nourbakhsh N, Khademi A, Karimi L. General Dental Practitioners' Knowledge about the Emergency Management of Dental Trauma. *Iran Endod J*. 2014;9(4):251-6.
11. Bhayya DP, Shyagali TR. Traumatic injuries in the primary teeth of 4- to 6-year-old school children in Gulbarga city, India. A prevalence study. *Oral Health Dent Manag*. mars 2013;12(1):17-23.
12. Kelly JE, Harvey CR. An assessment of the occlusion of the teeth of youths 12-17 years. *Vital Health Stat* 11. févr 1977;(162):1-65.
13. Yassen GH, Chin JR, Al-Rawi BAO, Mohammed Sharif AG, Alsoufy SS, Hassan LA-R, et al. Traumatic injuries of permanent teeth among 6- to 12-year-old Iraqi children: a 4-year retrospective study. *J Dent Child Chic Ill*. avr 2013;80(1):3-8.
14. Rouhani A, Movahhed T, Ghoddusi J, Mohiti Y, Banihashemi E, Akbari M. Anterior traumatic dental injuries in East Iranian school children: prevalence and risk factors. *Iran Endod J*. 2015;10(1):35-8.





## CÉRAMIQUES DENTAIRES EN PROTHÈSE DENTAIRE: DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE

### DENTAL CERAMIC IN PROSTHETIC DENTISTRY: HISTORICAL DEVELOPMENT

Salim Badre Asbia<sup>1</sup>, Mahesh Suganna<sup>2</sup>, Jothikumar Kamalakannan<sup>3</sup>, Jilani Saafi<sup>4</sup>.

1- Associate Professor, Prosthodontic Department, Sirte Dental School, Sirte University, Sirte Libya, Consultant in Kuwait

2- Professor & Head of Department of prosthodontics & Crown and Bridge & Oral Implantology, Mithila Minority Dental College and Hospital, A Post-Graduate Institute, Ekmi, Laheriasarai, DARBHANGA-846001, Bihar-India,

3- Owner of Private Practice (Pondicherry, India).

4- Professor of fixed prosthodontics; Faculty of dental medicine, University of Monastir, Tunisia, consultant in KSA

#### RÉSUMÉ:

La céramique est utilisée depuis longtemps en dentisterie. Elle est considérée comme le matériau le plus esthétique. Les céramiques sont devenues de plus en plus populaires comme matériaux de restauration en raison de leurs esthétiques, leurs inertie et leurs biocompatibilité. De nombreux différents types de systèmes céramiques ont été introduits ces dernières années qui pourraient être utilisés pour des restaurations indirectes. Ils peuvent être déroutants pour le clinicien de les connaître et de faire le choix par la suite. Il est important de les comprendre de façon simple.

Leur compréhension pourrait être facile en se basant sur le développement historique, la structure chimique et leurs applications.

Cependant, les problèmes majeurs de la céramique sont leur fragilité et leur susceptibilité aux fractures [Lawn et al. 2001]<sup>1</sup>, [Griggs., 2007]<sup>2</sup>. Les coûts financiers pour le développement d'une céramique résistante aux fractures et esthétique sont élevés : la couronne européenne et le marché FDP avaient approché 2 milliards de dollars en 2007 [Millennium Research Group ; 2007]<sup>3</sup> ; la couronne mondiale et le marché FDP était estimé à 25 milliards de dollars en 2010 et à plus de 30 milliards de dollars en 2015 [Palmer., 2010]<sup>4</sup>.

Cet article fournit un aperçu de la céramique dentaire qui est présenté d'une manière simplificatrice permettant une compréhension de leur développement.

#### MOTS CLÉS:

Porcelaine dentaire, Céramique dentaire, Prothèse fixée

#### INTRODUCTION:

Aux États-Unis, la production actuelle de couronnes et de prothèses fixée est de 80,2 % des restaurations entièrement céramiques, 16,9 % de prothèses céramo-métalliques (PFM), 2,2 % des couronnes coulées et 0,7 % sont des composites à base de résine (RBC) [Christensen., 2014]<sup>5</sup>.

La demande de restaurations plus esthétiques et sans métal, ainsi que la flambée des prix des métaux, sont susceptibles d'augmenter encore le nombre de prothèses tout céramique [Chan., 2010]<sup>6</sup>.

La céramique est l'un des matériaux utilisés en dentisterie depuis longtemps. C'est le matériau le plus esthétique en dentisterie. Le mot céramique dérivé du mot grec *keramos* qui signifie littéralement (substance brûlée), il signifie plus spécifiquement un matériau produit par la combustion ou la cuisson de l'argile, puisque les composants de base étaient des argiles de la terre chauffée pour former de la poterie. Le terme céramique couvre également divers matériaux durs, fragiles, non métalliques, résistants à la chaleur et à la

#### ABSTRACT:

*Ceramic has been used for a quite long time in dentistry. It is considered as the most aesthetic material. Ceramics have become increasingly popular as restorative materials because of their aesthetics, inertness, and biocompatibility. Many different types of ceramic systems have been introduced in recent years for all types that could be used for indirect restorations.*

*A major ceramic problem, however, is that its brittleness and their liability for fracture [Lawn et al., 2001]<sup>1</sup>, [Griggs., 2007]<sup>2</sup>. The financial drivers for developing fracture-resistant and aesthetic ceramics are high: the European crown and FDP market approached \$2 billion in 2007 [Millennium Research Group; 2007]<sup>3</sup>; the global crown and FDP market was estimated to be \$25 billion in 2010 and more than \$30 billion in 2015 [Palmer., 2010]<sup>4</sup>.*

*This article provides an overview of historical development of dental ceramics.*

#### KEYWORDS:

*Dental porcelain, Dental ceramic, Fixed Prosthodontics.*

#### INTRODUCTION:

*In the United States, the current production of crowns and fixed prostheses, 80.2% are all-ceramic restorations, 16.9% are porcelain fused to metal (PFM), 2.2% are full-cast, and 0.7% are resin-based composite (RBC) [Christensen., 2014]<sup>5</sup>. Demands for more aesthetic and metal-free restorations, as well as soaring metal prices, are likely to increase further the number of all-ceramic prostheses [Chan., 2010]<sup>6</sup>.*

*Ceramic is one of the materials that has been used in dentistry for a long time. It is the most aesthetic material in dentistry. The word ceramic derived from the Greek word *keramos* which literally means (burnt stuff), it means more specifically a material produced by burning or firing of clay, since the basic components were clays from the earth heated to form pottery. The term ceramic also covers various hard, brittle, non metallic, heat-resistant and corrosion-resistant materials [A course in dental ceramics page 1-DoctorSpiller.com – DoctorSpiller.com]<sup>7</sup>.*

corrosion [A course in dental ceramics page 1 - Doctorspiller.com - Doctorspiller.com] 7.

### Composition de la céramique :

Les céramiques sont des composés inorganiques non métalliques produits par frittage (cuisson) des ingrédients initiaux à haute température. Les matériaux céramiques sont des composés d'éléments métalliques et non métalliques composés d'oxydes, de nitrures, de carbures et de silicates [Van Noort, 2007]8. La plupart des céramiques utilisées en dentisterie étaient principalement à base de silicium qui se présente habituellement sous forme de silice (dioxyde de silicium), en raison de l'affinité élevée du silicium en oxygène ou sous forme des composés de silicates. Silicium (Si) et généralement sous forme de silice (dioxyde de silicium,  $\text{SiO}_2$ ) ou de divers silicates. Les silicates se composent de Si-tétraèdres ( $\text{SiO}_4$ ) en tant qu'unités de formation structurale. [Ho, 2011]9.

Tous les corps céramiques contiennent, au minimum, une structure squelettique réfractaire faite de particules d'oxydes métalliques [Takaba et coll., 2013]10. En tant que roche, la silice n'est en réalité que du quartz et lorsqu'elle est chauffée dans un four à une température relativement basse, ces particules réfractaires ont tendance à fusionner à leurs points de contact. Le processus de chauffage d'une masse de particules réfractaires jusqu'à ce qu'elles fusionnent à leurs points de contact est appelé frittage. Les matériaux non métalliques communs à la plupart des céramiques dentaires sont l'oxyde d'aluminium et le dioxyde de silicium. Les deux principaux composants structurels trouvés dans la céramique sont une structure cristalline réfractaire, et le verre. Une substance réfractaire est une substance qui ne fond pas aux températures normales du four. Les substances réfractaires conservent leur structure cristalline à tous les stades de production de céramique. D'autre part, le verre n'a pas de structure interne cohérente et, bien sûr, il fond dans le four [A course in dental ceramics page, Doctorspiller.com - Doctorspiller.com] 7.

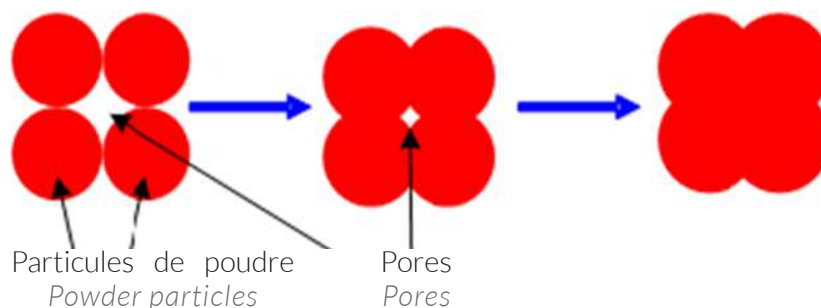


Fig 1 : Fusion des particules au point of contact de chauffage  
Fig 1. Particles fusion at the points of contact on heating

Physiquement les céramiques peuvent être très dures, mais elles sont aussi extrêmement fragiles et échoueront de façon catastrophique après une flexion mineure. Ainsi mécaniquement, ces matériaux sont résistants en compression mais faibles en tension. La céramique peut être très translucide à très opaque. En général, plus la microstructure est vitreuse (c-à-d. non cristalline), plus elle est translucide et plus elle est cristalline, plus elle est opaque. De nombreux autres facteurs contribuent à la translucidité, par exemple la taille des particules, la densité des particules, l'indice de réfraction et la porosité [Giordano et McLaren, 2010]11.

### Ceramic composition:

Ceramics are inorganic, non-metallic compounds \ produced by sintering (firing) of the initial ingredients at high temperature. Ceramic materials have been defined as compounds of metallic and non-metallic elements consisting of oxides, nitrides, carbides, and silicates [Van Noort, 2007]8. Most of the ceramics used in dentistry were primarily based on silicon that usually occurs in the form of silica (silicon dioxide), due to the silicon's high oxygen affinity or as silicates compounds. Silicon (Si) and usually in the form of silica (silicon dioxide,  $\text{SiO}_2$ ) or various silicates. Silicates consist of Si-tetrahedrons ( $\text{SiO}_4$ ) as built-up units. [Ho, 2011]9. All ceramic bodies contain, at minimum, a refractory skeletal structure made of particles of metallic oxides [Takaba et al., 2013 ]10. As a rock, silica is really just quartz, when heated to a relatively low oven temperature, these refractory particles will tend to fuse together at their points of contact as seen in Fig 1. The process of heating a mass of refractory particles until they fuse at their points of contact is called sintering. The non-metallic materials in common and most dental ceramics are aluminum oxide and silicon dioxide. The two major structural components found in ceramics are a refractory crystalline structure, and glass. A refractory substance is one which does not melt at normal oven temperatures. Refractory substances retain their crystalline structure throughout all stages of ceramic production. On the other hand, glass has no coherent internal structure of its own, and of course does melt in the oven [A course in dental ceramics page, DoctorSpiller.com - DoctorSpiller.com]7.

Physically ceramics can be very strong, but they are also extremely brittle and will catastrophically fail after minor flexure. Thus mechanically, these materials are strong in compression but weak in tension. Ceramics can be very translucent to very opaque. In general, the more glassy the microstructure (i.e. non-crystalline), the more translucent, and the more crystalline, the more opaque. Many other factors contribute to translucency, for example, particle size, particle density, refractive index and porosity [Giordano & McLaren, 2010]11.

Les compositions de porcelaine ont évolué à partir de la porcelaine originale de pâte dure Meissen, qui contenait une forte teneur en argile et a donc exigé une température de cuisson élevée, aux porcelaines à pâte molle modernes qui sont composés principalement de feldspath sans kaolin ou quartz et possèdent une excellente translucidité comme vu dans le tableau 1. Cependant, les porcelaines dentaires dont l'esthétique est la plus souhaitable ont également tendance à avoir la plus faible résistance et surtout la résistance à la propagation des fissures, ce qui limite sévèrement leurs

*Porcelain compositions have evolved from the original hard-paste Meissen porcelain, which contained a high clay content and thus required a high firing temperature, to the modern soft-paste porcelains that are composed of mostly feldspar with no kaolin or quartz and possess excellent translucency as seen in the Table 1. However, dental porcelains with the most desirable aesthetics also tend to have the lowest strength and resistance to crack propagation, which severely limits their clinical indications [McLaren & Figueira., 2015]12.*

Matériau Material	Composants (%) Components (%)			
	Argile (kaolin) Clay(kaolin)	Silice Silica	Liant (feldspar) Binder(feldspar)	Verres Glasses
Porcelaine décorative Decorative porcelain	50	25	25	0
Porcelaine haute fusion High Fusing porcelain	4	15	80	0
Porcelaine à faible fusion Low fusing porcelain	0	25	60	15

Tableau 1 : Composant de la porcelaine et pourcentage d'argile  
Table1: Porcelain components and the percentage of clay

### Développement historique:

Il y a un développement révolutionnaire dans la science de la céramique. Historiquement, l'utilisation de la céramique en dentisterie a toujours représenté l'adoption de la « haute technologie » par opposition à l'art artisanal. Rappelons que les céramiques et les céramiques améliorées ont été introduites afin de résoudre des problèmes spécifiques ou d'accroître la polyvalence des restaurations. Il est important de faire la distinction entre « haute technologie » et « art artisanal ». La haute technologie devrait inclure: (1) les processus d'emprunt de matériel dentaire peu après leur mise au point par une industrie non liée ; (2) l'intégration de nouveaux enseignements tirés de la littérature scientifique récente à l'extérieur de la dentisterie ; et (3) la diffusion de nouvelles inventions en dentisterie. » L'art artisanal, par contre, évoque les matériaux et les techniques empruntés de ceux impliqués dans la fabrication de bijoux, les arts et la fabrication de biens de tous les jours. On a postulé que l'« art artisanal » est la source probable de céramiques introduites en dentisterie à n'importe quel stade de développement [Kelly et Benetti., 2011]13.

La chronologie du développement de la céramique dentaire, depuis la création des matériaux de porcelaine initiale jusqu'aux compositions céramiques modernes, ainsi que les technologies de traitement, est présentée à la figure. 1 [Zhang et Kelly, 2017]14.

### Historical development:

*There is a revolutionary development in the ceramic science. Historically the use of ceramics in dentistry always represented the adoption of 'high technology' versus 'craft art'. It should be remembered that ceramics and improved ceramics were introduced in order to solve specific problems or to increase restorative versatility. It is important to differentiate between 'high technology' and 'craft art'. High technology should include: (1) dentistry borrowing materials / processes shortly after their being developed by an unrelated industry; (2) incorporation of new learning from recent scientific literature outside of dentistry; and (3) the spread of outright new inventions within dentistry. 'Craft art', on the other hand, brings to mind materials and techniques borrowed from those involved in jewelry making, the arts and the manufacture of everyday goods. It has been postulated that 'craft art' is the likely source of ceramics introduced into dentistry at any stage of development [Kelly& Benetti.,2011]13.*

*The timeline of the development of dental ceramics from the inception of initial porcelain materials to modern ceramic compositions, along with processing technologies, is shown in Fig. 2 [Zhang and Kelly, 2017]14.*

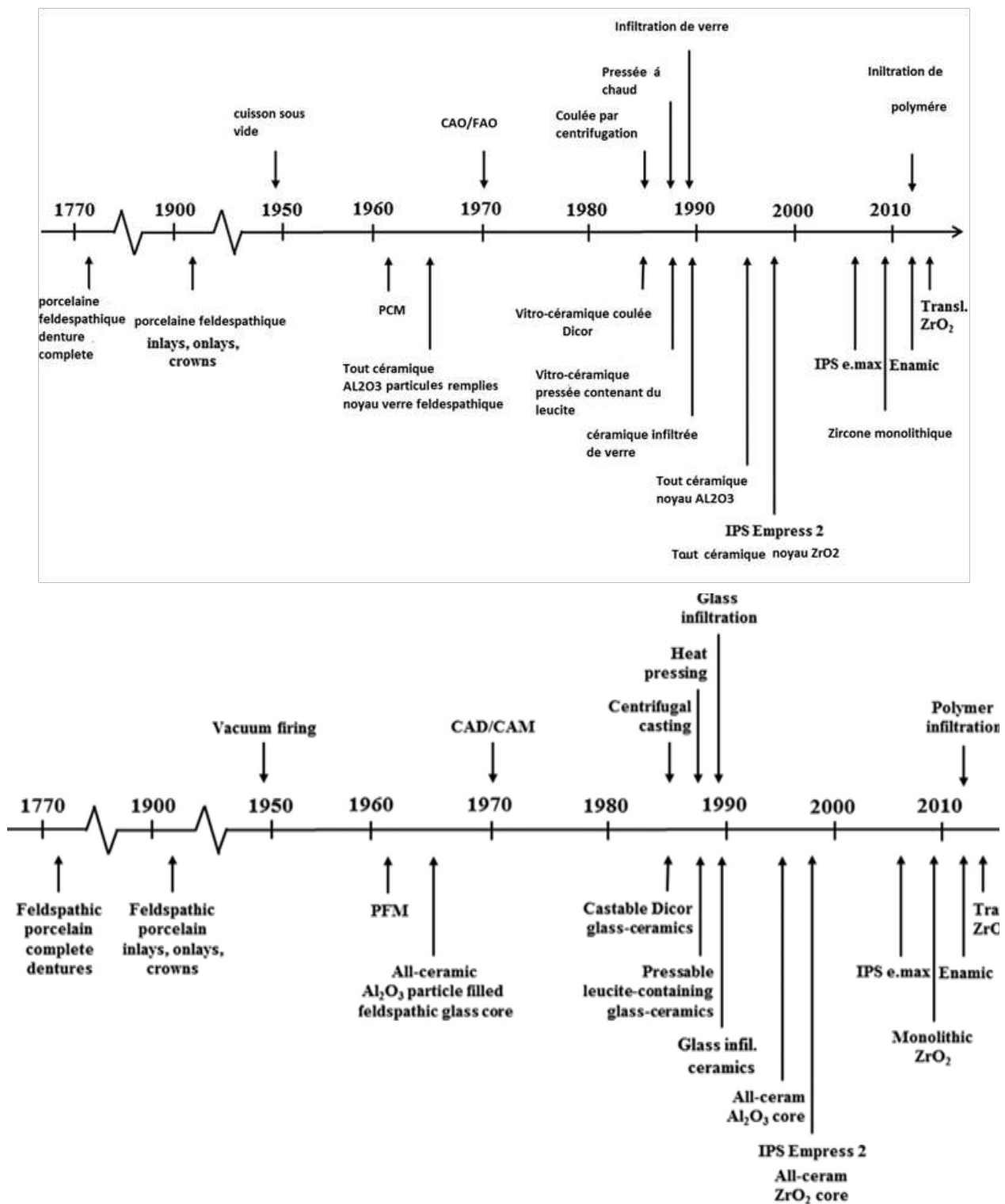


Fig1 : La chronologie du développement de la céramique dentaire. (Courtoisie, Zhang et Kelly, 2017) 14

Fig 2: The timeline of the development of dental ceramics (Courtesy, Zhang and Kelly, 2017)140

Le développement des prothèses en porcelaine a été révolutionnaire, à cette époque, en termes d'esthétique et d'hygiène buccale, et a été reconnu comme tel par Edward Jenner (développeur du vaccin contre la variole) et la Faculté de Médecine Paris: ils ont uni les qualités de beauté, de solidité et de confort aux exigences de l'hygiène [Wynbrandt, 2000]15.

As early as 1774 Alexis Duchateau (apothecary) with a Parisian dentist, (Nicholas Dubois de Chemant), succeeded in fabricating a complete denture with porcelain teeth. The development of porcelain dentures was revolutionary, in that time, in terms of aesthetics and oral hygiene. It was recognized as such by Edward Jenner (developer of the smallpox vaccine) and the Faculty of Medicine Paris: they "united the qualities of beauty, solidity and comfort with the exigencies of hygiene [Wynbrandt, 2000]15.



En 1808, un autre dentiste parisien, Giuseppangelo Fonzi, a cuit des dents individuelles contenant chacune un tenon en platine. Cette invention a permis de fixer les dents aux armatures métalliques. Le platine a un point de fusion élevé (1769°C), et il était également le seul métal qui ne fissure pas la dent lors du refroidissement compte tenu de son coefficient de dilatation thermique étroitement apparié. Encore une fois, cette amélioration majeure de la capacité d'utiliser la céramique en dentisterie est clairement une « haute technologie » [Kelly et Benetti, 2011]13.

En 1886, Charles Land [Land., 1903]16 avait introduit des inlays, des onlays et des couronnes en porcelaine, ce qui aboutit à l'établissement de restaurations céramiques esthétiques et fonctionnelles. Cependant, la porcelaine dentaire originale contenait une teneur élevée en verre feldspathique et était extrêmement fragile et faible ( $s \sim 60$  Mpa;  $s$  signifie force) [McLean, 1979]17.

Malgré l'avantage esthétique, les premières restaurations en porcelaine n'ont pas été largement appliquées en dentisterie. Les céramiques dentaires sont devenues de plus en plus populaires en tant que matériaux de restauration en raison de l'amélioration de la résistance et de l'ajustement accru avec le développement du processus de pressé et de conception assistée par ordinateur (CAO)/ fabrication assistée par ordinateur (FAO) [van Noort, 2002]18.

L'introduction de cristaux de leucite était considérée comme une étape très importante dans le développement de l'industrie céramique. Étant donné qu'il y avait un problème du décalage du coefficient de dilatation thermique et de contraction, Einstein et ses collaborateurs ont résolu le problème du coefficient de dilatation thermique (CDT) discordant entre la porcelaine et l'armature métallique. En 1962, de grandes améliorations ont été apportées aux systèmes céramo-métalliques. Une formule a été développée qui a fait la porcelaine pourrait être tiré sur les alliages dentaires de coulée commune. Ils ont montré que la roche feldspath (avec une teneur en potassium supérieure à 11%) lorsqu'elle était fondue et refroidie rapidement, forme un verre.

Autre dilemme de la porcelaine qui est le retrait qui est un problème inhérent à la porcelaine. Il est lié à la fraction de volume de la porosité et il est plus de 30% dans la pièce crue de départ et près de 0% dans le produit fini.

Sept méthodes différentes ont été mises au point entre le milieu des années 1980 et la fin des années 1990 pour faire face au retrait afin de fournir des prothèses qui

(1) Un liant polymère de poudre de céramique pressée qui a expansé et cristallisé pendant la cuisson pour remplir un moule à cire perdue (Cerestore; Johnson & Johnson, Nouveau-Brunswick, NJ, États-Unis). Cette approche a permis d'introduire pour la première fois de l'équipement de traitement de la céramique de pointe dans le laboratoire dentaire [Starling et al. 1981]20, [Sozio et Riley, 1983]21.

(2) Moulage d'un verre spécial dans un moule à cire perdue, intégration de la coulée de verre transparent dans un investissement et traitement thermique pour former des cristaux dans le verre, appelé « céramique de verre ou vitro-céramiques » (DICOR; Dentsply International, York, PA, USA).

*In 1808, another Parisian dentist, Giuseppangelo Fonzi, fired individual porcelain denture teeth each containing a platinum pin. This invention allowed teeth to be fixed to metal frameworks. Platinum has high melting point (1769°C), additionally, it was the only metal that would not crack the denture tooth on cooling given its closely matched coefficient of thermal contraction. Again, this next major improvement in the ability to use ceramics in dentistry clearly stands as 'high technology' [Kelly & Benetti, 2011]13.*

*Further 1886 porcelain inlays, onlays, and crowns were introduced by Charles Land [Land., 1903]16, which ultimately led to the establishment of aesthetic and functional ceramic restorations. However, the original dental porcelain contained a high feldspathic glass content and was extremely brittle and weak ( $s \sim 60$  MPa;  $s$  stands for strength) [McLean, 1979]17.*

*Despite the aesthetic advantage, the early porcelain restorations were not widely applied in dentistry. Dental ceramics have become increasingly popular as restorative materials because of improvements in strength and the increased fit with development of pressing and computer-assisted design (CAD) / computer-assisted manufacturing (CAM) processes [van Noort, 2002]18.*

*The introduction of leucite crystals considered as a very important step in the development of ceramic industry. Given that there was a problem of mismatch of coefficient of thermal expansion and contraction, Weinstein and colleagues solved the problem of the coefficient of thermal expansion (CTE) mismatch between the porcelain veneer and metal framework. In 1962, great improvements have been made in PFM systems. A formula was developed that made porcelain could be fired on common dental casting alloys. They demonstrated that feldspar rock (with a potassium content over 11%) when melted and cooled quickly, forming a glass. When reheated, this glass had an extremely high thermal expansion due to the formation of a new crystalline component not in the original rock, called leucite. They arrived at what they called 'component number 1', a porcelain frit that had a thermal expansion coefficient of nearly  $2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , allowing it to be mixed in any ratio with the normal expansion porcelain frit (thermal expansion of  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ) to tone with the expansion / contraction of any dental alloy [Weinstein et al., 1962]19.*

*Other dilemma in porcelain which is shrinkage. Shrinkage is an inherent problem in porcelain. It is related to the volume fraction of porosity is over 30% in the starting greenware and nearly 0% in the finished product. Seven different methods were developed beginning in the mid-1980s through to the late 1990s to deal with shrinkage to provide prostheses that were fulfilling the*

*(1) A pressed ceramic powder / polymeric binder that expanded and crystallized during firing to fill a lost-wax mould (Cerestore; Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, US). This approach provided the first introduction of advanced ceramics processing equipment into the dental laboratory [Starling et al. 1981]20, [Sozio & Riley, 1983]21.*

*(2) Casting of a special glass into a lost-wax mould, embedding the clear-glass casting in an investment and heat-treating to form crystals within the glass, termed a 'glass ceramic' (DICOR; Dentsply International, York, PA, USA).*



Cette approche a introduit les «vitrocéramiques» dans la dentisterie, où les particules de charge de renforcement ont subi une croissance à l'intérieur du verre à partir de la chimie du verre (pendant un traitement thermique spécial appelé « céramisation ») plutôt que d'être ajouté comme particules de poudre séparées.

(3) Faire légèrement fritter l'oxyde d'aluminium (et plus tard l'alumine/ magnésium (Spinell) et l'alumine de zircone) pour former des cols entre les particules qui se touchent, puis infiltrer cette céramique poreuse avec du verre (In-Ceram; Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Allemagne); [DellaBona et Mecholsky]22.

(4) Pressée des lingots solides de verre rempli (leucite ou disilicate de lithium) dans un moule à cire perdue (Empress; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) [Hornberger & Marquis]23.

(5) Usinage assisté par ordinateur de pièces en forme nette à partir de blocs pleins et denses (CEREC; Sirona, Bensheim, Allemagne) [Mormann & Brandestini]24.

(6) Fabrication assistée par ordinateur d'une matrice surdimensionnée avec rapport de retrait calculé, pressée de poudre d'alumine sur la matrice créant une pièce surdimensionnée et frittage à la taille finale (Procera; Nobel Biocare, Zurich, Suisse)25.

(7) Usinage assisté par ordinateur de pièces surdimensionnées à partir de blocs légèrement frittés de zircone et d'alumine qui sont ensuite frittés à la taille finale (Cercon, Lava, Vita YZ, Ivoclar.maxzir CAD)26.

Compte tenu du fait que les méthodes traditionnelles de fabrication de la céramique ont été décrites pour être de longue durée et elles sont sensibles et imprévisibles en raison des nombreuses variables. CAO/FAO ou CFAO peut être une bonne alternative pour les dentistes et les laboratoires. CAD/CAM peut également réduire le temps de fabrication des céramiques à haute résistance comme Inceram<sup>TM</sup> (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Allemagne) jusqu'à 90% [Liu & Essig, 2008]27.

La technologie CFAO est une révolution dans le développement de la céramique. En 1987, [Mormann et Brandestini]24 ont introduit une machine prototype qui captureait une image 3D d'une dent préparée. Ils ont utilisé un logiciel de conception 3D pour développer une restauration proposée, puis ont dirigé le fraisage assisté par ordinateur des inlays et des onlays à partir de blocs solides de céramiques esthétiques chargées de verre (CEREC I puis Siemens Dental maintenant Sirona, Bensheim, Allemagne)25.

Développements ultérieurs de l'usinage de céramiques feldspathiques renforcées ou à grains fins (Mark II, Vita), étant donné que la première vitro-céramique introduite pour l'usage dentaire (contenant des cristaux de mica tétra-fluoro-silicique fermement imbriqués, DICOR-MGC, Dentsply International). Elle était relativement simple et des formulations spéciales ont été rapidement développées qui avaient beaucoup plus de qualité que celles qui étaient disponibles autrement en laboratoire dentaire. Les céramiques telles que l'alumine et surtout la zircone durcie par transformation sont des matériaux durs. L'usinage était beaucoup plus difficile, nécessitant des machines

*This approach introduced 'glass ceramics' into dentistry; where strengthening filler particles are grown inside of the glass from the chemistry of the glass (during a special heat treatment called 'ceramming') as opposed to being added as separate powder particles.*

*(3) Lightly sintering aluminum oxide (and later magnesium aluminate spinel and zirconia / alumina) to form necks between touching particles and then infiltrating this porous ceramic with glass (In-Ceram; Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany); [Della Bona & Mecholsky]22.*

*(4) Pressing solid ingots of filled-glass (leucite or lithium disilicate) into a lost-wax mould (Empress; Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) [Hornberger & Marquis]23.*

*(5) Computer-aided machining of 'net-shape' parts from solid, full-dense blocks (CEREC; Sirona, Bensheim, Germany) [Mormann & Brandestini]24.*

*(6) Computer-aided fabrication of an oversized die with calculated shrinkage ratio, pressing of alumina powder onto the die creating an oversized part and sintering to final size (Procera; Nobel Biocare, Zurich, Switzerland)25.*

*(7) Computer-aided machining of oversized parts from lightly sintered blocks of zirconia and alumina which are later sintered to final size (Cercon, Lava, Vita YZ, Ivoclar.maxzir CAD)26.*

*In view of the fact that the traditional methods of ceramic fabrication have been described to be time-consuming, technique sensitive and unpredictable due to the many variables. CAD/CAM may be a good alternative for both the dentists and laboratories. CAD/CAM may also reduce the fabrication time of high strength ceramics such as InCeram<sup>TM</sup> (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) by up to 90% [Liu & Essig, 2008]27.*

*CAD-CAM technology is a revolution in the development of ceramic. In 1987, [Mormann and Brandestini]24 introduced a prototype machine that would capture a 3D image of a prepared tooth. They used 3D design software to develop a proposed restoration and then directed the computer-aided milling of inlays and onlays from solid blocks of aesthetic, filled-glass ceramics (CEREC I, then Siemens Dental now Sirona, Bensheim, Germany)25.*

*Further developments of machining of either strengthened and fine grained feldspathic ceramics (Mark II, Vita) or the first glass-ceramic introduced for dental use. It contained interlocking tetrasilicic fluoromica flakes, DICOR-MGC, Dentsply International). It was relatively straightforward and special formulations were quickly developed that were much higher quality than what was available from dental laboratory processing.*

plus lourdes, des temps de fraisage plus longs et souvent une durée de vie limitée. Pour surmonter ces problèmes, l'Université de Zurich a introduit l'usinage d'une pièce surdimensionnée à partir d'un bloc de céramique légèrement fritté à une étape appelée « frittage initial » [Filser F, Kocher P, Gauckler LJ] 26. Les blocs sont faits sous un contrôle minutieux de la distribution de la taille des particules de poudre céramique et la densité de la compacité des particules, et il est devenu possible de prédire la forme surdimensionnée nécessaire qui serait ensuite rétrécie à la "forme définitive" souhaitée.

Cette technique est appelée « usinage vert » ou « usinage doux ». Cette technique a permis de personnaliser individuellement et une haute tolérance des pièces qui nécessitent d'être fabriquées en dentisterie à partir de la céramique polycristalline telle que l'alumine et la zircone.

Deux autres changements importants sont en cours: (1) la création de centres de fabrication de prothèses de qualité industrielle; et (2) l'application de la recherche en ingénierie design aux pratiques cliniques et de laboratoire pour optimiser la durabilité et l'esthétique [Filser et coll., 200327; Denry et Kelly, 200828].

## CONCLUSION :

Les céramiques sont utilisées en dentisterie depuis plus de 150 ans. Elles sont largement utilisées en raison de leur capacité à imiter les caractéristiques optiques de l'émail et de la dentine ainsi que pour leur biocompatibilité et la durabilité chimique.

Le développement de la céramique de substructure pour la prothèse fixée représente une révolution dans la science dentaire. La résistance d'une céramique dentaire varie en raison des paramètres de test qui ne sont souvent pas bien contrôlés pour optimiser la pertinence clinique. La résistance à la rupture est une mesure beaucoup plus « inhérente » du potentiel structurel d'une céramique et représente une valeur plus facilement comparable.

L'avenir des matériaux entièrement céramiques est brillant. Des nouvelles améliorations de la composition chimique, de la structure interne, de la taille des grains diminuant jusqu'aux nano dimensions, une amélioration des protocoles pour l'industrie et la production et le traitement en laboratoire. Tous ces éléments vont certainement conduire à un matériau avec des caractéristiques extraordinaires répondant aux exigences esthétiques, mécaniques et biocompatibles.

*was much more difficult, requiring heavier machinery, longer milling times and quite often involved limited tool life. To overcome such problems, at the University of Zurich introduced machining of an oversized part from a ceramic block only initially sintered to what is termed the 'initialsintering' stage [Filser F, Kocher P, Gauckler LJ]28. The blocks are made of a careful control over both the ceramic powder particle size distribution and particle packing density, it became possible to predict the oversized shape needed that would then shrink to the desired 'net shape'. This technique has been variously termed 'green machining' or 'soft machining'. This technique allowed the individually customized and high tolerance parts dentistry requires to be manufactured from polycrystalline ceramics such as alumina and zirconia.*

*Two other major changes underway involved: (1) the establishment of dedicated industrial-quality manufacturing centers for fabrication of prostheses; and (2) the application of engineering design research into clinical and laboratory practices to optimize durability and aesthetics [Filser et al, 200329; Denry & Kelly, 200830].*

## CONCLUSION :

*Ceramics has been used in dentistry for more than 150 years. It is widely used in due to their ability to mimic the optical characteristics of enamel and dentine as well as for their biocompatibility and chemical durability.*

*The development of substructure ceramics for fixed prosthodontics is representing a revolution in dental science. It passed through different steps to arrive to the modern stage that fulfil the dental requirements. Despite the fact, the strength of a dental ceramic varies due to testing parameters that are often not well controlled to optimize clinical relevance. Fracture toughness is a far more 'inherent' measure of the structural potential of a ceramic and represents a more easily compared value.*

*The future of all-ceramic materials is bright. Further improvements in chemical composition, internal structure, grain-size decreasing to nano dimensions and improved protocols for industrial production and laboratory processing. All of the research efforts will lead to a material with extraordinary features fulfilling the esthetic, mechanical and biocompatible demands.*



## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. Lawn BR, Deng Y, Thompson VP. Use of contact testing in the characterization and design of all-ceramic crownlike layer structures: a review. *J Prosthet Dent* 2001;86(5):495-510.
2. Griggs JA. Recent advances in materials for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am* 2007;51(3):713-27, viii.
3. Millennium Research Group; 2007. European markets for crowns & bridges 2008. Toronto
4. Palmer R. Dentistry without borders. *dlpmagazine.com* 2010.
5. Christensen GJ. Is the rush to all-ceramic crowns justified? *J Am Dent Assoc* 2014;145(2):192-4.
6. Chan C. US markets for crowns and bridges 2011. Toronto (Canada): Millennium Research Group; 2010. p. 142025.
7. A course in dental ceramics page 1-DoctorSpiller.com – DoctorSpiller.com
8. Van Noort R. Introduction to dental materials. 3rd edn. Elsevier, Philadelphia 2007
9. Ho GW, Matinlinna JP. Insights on ceramics as dental materials. Part I: Ceramic material types in dentistry. *Silicon*. 2011; 3(3):109-15. <https://doi.org/10.1007/s12633-011-9078-7>
10. Takaba M, Tanaka S, Ishiura I, Baba K. Implant-supported fixed dental prostheses with CAD/CAM-fabricated porcelain crown and zirconia-based framework. *J Prosthodont* 2013;22:402-7.
11. Giordano R. & McLaren EA.: Ceramics overview: Classification by microstructure and processing methods. *CompendContinEduc Dent*. 2010;31:682-686.
12. McLaren EA, Figueira J. Updating classifications of ceramic dental materials: a guide to material selection. *CompendContinEduc Dent* 2015;36(6):400-5 [quiz: 406, 416].
13. Kelly JR, Benetti P.: Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice *Aust Dent J*. 2011; 56:(1 Suppl): 84-96.
14. Zhang Yu & Kelly J. Robert.: Dental Ceramics for Restoration and Metal Veneering. *Dent Clin N Am*. 2017; 61:797-819.
15. Wynbrandt J. The Excruciating History of Dentistry: Toothsome Tales & Oral Oddities from Babylon to Braces. New York: St. Martin's Press, Macmillan Publishing; 2000.
16. Land CH. Porcelain dental art: no. II. *Dent Cosmos* 1903;45:615-20.
17. McLean JW. The science and art of dental ceramics. Chicago: Quintessence Publishing; 1979.
18. van Noort R. Introduction to dental materials. 2nd edition. London: Mosby; 2002. p. 231-46.
19. Weinstein M, Weinstein LK, Katz S, Weinstein A. Fused Porcelain- to-Metal Teeth. US Patent no. 3 052 982. 1962.
20. Starling LB, Stephan JE, Stroud RD. Shrink-free ceramics and method and raw batch for the manufacturer thereof. US Patent no. 4 265 669. 1981.
21. Sozio RB, Riley EJ. The shrink-free ceramic crown. *J Prosthet Dent* 1983;49:182-187.
22. Della Bona A, Mecholsky JJ Jr, Barrett AA, Griggs JA. Characterization of glass-infiltrated alumina-based ceramics. *Dent Mater* 2008;24:1568-1574.
23. Hornberger H, Marquis PM. Mechanical properties and microstructure of In-Ceram, a ceramic-glass composite for dental crowns. *GlastechBerSciTechnol* 1995;68:188-194.
24. Moermann WH, Brandestini M. Cerec-System: computerized inlays, onlays and shell veneers. *Zahnarztl Mitt* 1987;77:2400-2405.
25. Procera; Nobel Biocare, Zurich, Switzerland.
26. Filser FT. Direct ceramic machining of dental restorations. Zurich: Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2001. PhD thesis.
27. Filser F, Kocher P, Gauckler LJ. Net-shaping of ceramic components by direct ceramic machining. *Assembly Autom*, 2003;23:382-390.
- Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008;24:299-3



## ÉVALUATION DE L'HYGIÈNE BUCCODENTAIRE DES PATIENTS CONSULTANT LE SERVICE D'ODONTOSTOMATOLOGIE DU CENTRE DE SANTÉ DE RÉFÉRENCE DE OUELESSEBOUGOU AU MALI.

## ASSESSMENT OF THE ORAL HYGIENE OF THE PATIENTS CONSULTING THE ODONTOSTOMATOLOGY SERVICE OF THE REFERENCE HEALTH CENTER OF OUELESSEBOUGOU IN MALI.

Kane<sup>1,3</sup> Aboubacar S.T, Guirassy<sup>2</sup> Mouhamadou L., Toure<sup>3</sup> Kadidia, Diallo<sup>3</sup> Baba, Diawara<sup>3</sup>  
Ousseynou, Sita-Cresp<sup>3</sup> Bérénice L.A., Diarra<sup>1,4</sup> Drissa, Kone<sup>3,4</sup> Marc, Togo<sup>4</sup> Abdoul K., Diarra<sup>4</sup>  
Adama S., Adoum<sup>1,5</sup>-Bechir M.N., Coulibaly<sup>5</sup> Lassana, Traore<sup>3</sup> Hamady

1-Department of Odontology, Military Hospital of Bamako IHB (Mali).

2- Periodontology Service, Cheikh Anta Diop University of Dakar (Senegal).

3- Center Hospitalier Universitaire Odontostomatologie Bamako (Mali).

4- Gro-Mali Odontology Research Group (Mali).

5- Odontostomatology service of the CSRéf of Ouelessebouguou (Mali).

### RÉSUMÉ:

#### INTRODUCTION:

La santé bucco-dentaire fait partie intégrante de la santé générale et du bien-être de tous les individus selon l'OMS. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'état bucco-dentaire des patients vus en consultation dans le service d'Odontostomatologie du Centre de Santé de Référence de Ouelessebouguou au MALI.

#### MÉTHODOLOGIE:

Il s'agissait d'une étude prospective, transversale de type descriptif d'une période de 3 mois allant du 01 Août au 30 octobre 2018. L'étude portait sur tous les patients venus en première consultation dans le service.

#### RÉSULTATS:

Dans cette étude, le sexe masculin représentait 52% des cas avec un sex ratio de 1,08 %. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 16 à 30 ans avec 53,25 %. La moyenne d'âge était de 30 ans. Parmi les pathologies bucco-dentaires, la carie dentaire était la plus représentée avec 94,14 % suivie des affections parodontales avec 71,82%. Cette étude a montré que 79 % des patients se brossaient les dents. Parmi les 122 patients qui se brossaient, 41,80% se brossaient 1 fois par jour, et 45,80% se brossaient 2 fois par jour. La méthode horizontale traumatisante était la plus présentée avec 78,68 %. Selon cette étude, 91% des patients avaient besoin d'enseignement de l'Hygiène Bucco-dentaire.

#### CONCLUSION:

Devant cette situation, une nouvelle orientation de la politique de santé bucco-dentaire basée sur l'odontologie préventive s'impose afin d'améliorer la santé et la qualité de vie des populations.

#### MOTS CLÉS:

Prévalence, hygiène bucco-dentaire, Carie, Parodontopathies, zone rural

#### INTRODUCTION:

La santé bucco-dentaire fait partie intégrante de la santé générale et du bien-être de tous les individus selon l'OMS [1]. Elle est fondamentale pour respirer, manger, avaler, parler ou même sourire. L'altération de ces fonctions peut considérablement restreindre la capacité d'un individu à

### ABSTRACT:

#### INTRODUCTION:

Oral health is an integral part of the overall health and well-being of all people according to the WHO. The objective of this study was to evaluate the oral status of patients seen in consultation in the Odontostomatology Department of the Ouelessebouguou Reference Health Center in MALI.

#### METHODOLOGY:

This was a prospective, cross-sectional descriptive study of a 3-month period from August 1<sup>st</sup> to October 30<sup>th</sup>, 2018. The study included all the patients who had come for first consultation in the department.

#### RESULTS:

In this study, males accounted for 52% of cases with a sex ratio of 1.08%. The most represented age group was 16 to 30 years old with 53.25%. The average age was 30 years old. Among dental pathologies, tooth decay was the most represented with 94.14% followed by periodontal disease with 71.82%. This study showed that 79% of patients brushed their teeth. Of the 122 patients who brushed, 41.80% brushed once a day, and 45.80% brushed twice a day. The traumatic horizontal method was the most presented with 78.68%. According to this study, 91% of patients needed oral hygiene education.

#### CONCLUSION:

Given this situation, a new orientation of oral health policy based on preventive dentistry is needed to improve the health and quality of life of populations.

#### KEY WORDS:

Prevalence, oral hygiene, caries, periodontal disease, rural area.

#### INTRODUCTION:

Oral health is an integral part of the general health and well-being of all individuals according to the WHO [1]. It is fundamental for breathing, eating, swallowing, talking or even smiling.



interagir avec d'autres, à aller à l'école et à travailler. Dans les régions africaines, la mauvaise santé bucco-dentaire touche des millions de personnes, qui souffrent de douleurs aiguës (les ménages voient ainsi leurs dépenses de santé augmenter, alors que leur qualité de vie et leur état de bien-être se dégradent)[1]. Les maladies bucco-dentaires notamment les caries, les parodontopathies, le cancer buccal, les traumatismes et les lésions congénitales comptent parmi les affections les plus répandues dans le monde ; elles touchent toutes les couches de la population. Ces maladies liées surtout au niveau de vie et aux habitudes alimentaires, ont un retentissement sur le plan général [2, 3]. Plusieurs études épidémiologiques ont apporté la preuve du lien entre les caries, les parodontites et différentes maladies systémiques telles que le diabète, les obstructions chroniques des voies respiratoires, la drépanocytose, les maladies rénales chroniques et la polyarthrite rhumatoïde [4].

Selon l'OMS, 60 à 90% des enfants scolarisés dans le monde et près de 100% des adultes ont des caries. 15 à 20% des adultes d'âge moyen (35-44 ans) présentent des parodontopathies sévères pouvant entraîner la perte de dents. Les affections bucco-dentaires chez les enfants et les adultes sont plus répandues dans les groupes de population démunis et défavorisés [5]. Parmi les facteurs de risque d'affections bucco-dentaires figurent une mauvaise alimentation, le tabagisme, l'usage nocif de l'alcool et une hygiène insuffisante de la bouche, sans oublier les déterminants sociaux [3]. L'absence d'hygiène buccale combinée avec les changements des habitudes alimentaires, surtout en zones urbaines sont à l'origine de la recrudescence de ces affections bucco-dentaires [6]. De nombreuses affections générales peuvent avoir des manifestations bucco-dentaires qui accroissent le risque de maladies bucco-dentaires, lesquelles, à leur tour, représentent un facteur de risque pour un certain nombre d'affections générales [3].

Au Centre de Santé de Référence de Ouélessébougou, aucune étude n'avait été menée sur l'état bucco-dentaire des patients consultant ce centre.

Ainsi nous nous sommes fixé comme objectif d'évaluer l'état bucco-dentaire des patients venant en consultation au service d'Odontostomatologie du Centre de Santé de Référence de Ouélessébougou.

## METHODOLOGIE:

Il s'agissait d'une étude prospective, transversale de type descriptif d'une période de 3 mois allant du 01 Août au 30 octobre 2018.

L'étude a été réalisée dans le service d'odontostomatologie du Centre de Santé de Référence de Ouélessébougou qui est situé en zone rurale de la région de Koulikoro / Mali.

L'étude portait sur tous les patients venus en première consultation dans le service.

étaient inclus dans cette étude, tous les patients venus en consultation au cabinet dentaire pendant la période d'étude et qui ont accepté de participer à l'étude.

N'étaient pas inclus dans cette étude, les anciens patients du cabinet venus pour le rendez-vous et les patients ayant refusé de participer à l'étude.

Pour la collecte des données, une fiche d'enquête a été élaborer à cet effet.

*The impairment of these functions can significantly limit an individual's ability to interact with others, to go to school and to work. In African regions, poor oral health affects millions of people, who suffer from acute pain (households thus see their health spending increase, while their quality of life and their state of well-being deteriorate) [1]. Oral diseases such as cavities, periodontal disease, oral cancer, trauma and congenital lesions are among the most common conditions in the world; they affect all strata of the population. These illnesses, linked mainly to standard of living and eating habits, have a general impact [2, 3]. Several epidemiological studies have provided evidence of the link between cavities, periodontitis and various systemic diseases such as diabetes, chronic airway obstructions, sickle cell anemia, chronic kidney disease and rheumatoid arthritis [4].*

*According to the WHO, 60 to 90% of school children worldwide and almost 100% of adults have cavities. 15 to 20% of middle-aged adults (35-44 years) have severe periodontal disease that can lead to loss teeth. Oral conditions in children and adults are more prevalent in poor and disadvantaged population groups [5]. Risk factors for oral disease include poor diet, smoking, harmful use of alcohol and poor mouth hygiene, as well as social determinants [3]. The lack of oral hygiene combined with changes in eating habits, especially in urban areas, are responsible for the resurgence of these oral diseases [6]. Many general conditions can have oral manifestations that increase the risk of oral diseases, which, in turn, are a risk factor for a number of general conditions [3].*

*At the Ouélessébougou Reference Health Center, no study had been conducted on the oral state of the patients consulting this center.*

*We have therefore set ourselves the objective of evaluating the oral state of patients coming for consultations in the Odontostomatology department of the Ouélessébougou Reference Health Center.*

## METHODOLOGY:

*It was a prospective, cross-sectional descriptive study of a period of 3 months from August 01 to October 30, 2018.*

*The study was carried out in the odontostomatology department of the Ouélessébougou Reference Health Center which is located in rural areas of the Koulikoro / Mali region.*

*The study covered all patients who came for the first consultation in the service.*

*were included in this study: all patients who attended the dental office during the study period and who agreed to participate in the study.*

*Were not included in this study: former patients from the office who came for the appointment and patients who refused to participate in the study.*



Les variables étaient socio-démographiques (l'âge; le sexe; la profession), Habitudes d'hygiènes bucco-dentaires (Nice, pratique, technique, type de brosse et l'appréciation de l'état de l'HBD). L'analyse des données a été faite avec le logiciel SPSS.

### RESULTATS:

Du 01 Août au 30 octobre 2018, nous avons enregistré au total 154 patients en consultation odontostomatologie et ceux référés des Centres de Santé Communautaire provenant non seulement de la commune urbaine de Ouélessébougou mais aussi certains cercles de la région de Koulikoro.

#### \* Les caractéristiques sociodémographiques

##### 1- Le sexe

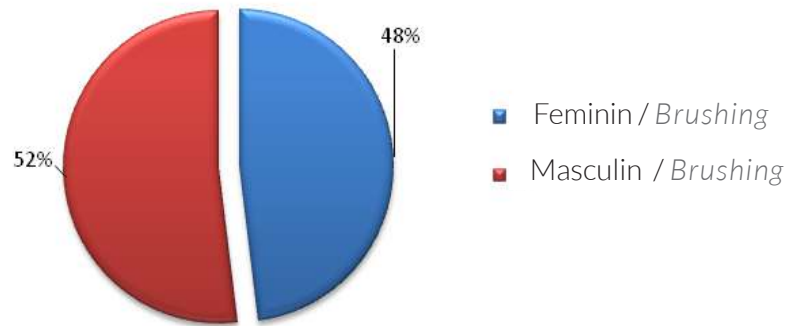


Fig 1 : Répartition des patients selon le sexe  
Fig 1: Distribution of patients by sex

Le sexe masculin représentait 52% des cas, soit un sex ratio de 1,08%.

The variables were socio-demographic (age; sex; profession), Habits of oral hygiene (nice, practical, technical, brush type and assessment of the state of HBD). Data analysis was done with SPSS software.

### RESULTS:

From August 1<sup>st</sup> to October 30<sup>th</sup>, 2018, we registered a total of 154 patients in odontostomatology consultation and those referred from Community Health Centers coming not only from the urban commune of Ouélessébougou but also from certain circles in the Koulikoro region.

#### \* Socio-demographic characteristics

##### 1- Sex

The male sex represented 52% of the cases, that is a sex ratio of 1.08%.

##### 2- La tranche d'âge

##### 2- Age group

Tranche d'âge (ans) Age group (years)	Effectif Effective	Pourcentage % Percentage%
0-15	14	9,09
16-30	82	53,25
31-45	32	20,78
46-60	18	11,69
61 et plus / 61 and more	08	5,19
Total / Total	154	100

Tableau I: Répartition des patients selon la tranche d'âge  
Table I: Distribution of patients by age group

La tranche d'âge la plus représentée était celle de 16 à 30 ans soit 53,25% des cas. La moyenne d'âge était de 30 ans avec des extrêmes de 1an et 82ans.

The most represented age group was that of 16 to 30 years old, or 53.25% of the cases. The average age was 30 with extremes of 1 year and 82 years.

##### 3- La Profession

##### 3- The Profession

Profession <i>Profession</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
Fonctionnaire <i>Official</i>	16	10.39
Chauffeur <i>Driver</i>	03	01.95
Commerçant <i>Trader</i>	09	05.84
Cultivateur <i>Farmer</i>	32	20.78
Élève <i>Student</i>	24	15.58
Femme au foyer <i>Housewife</i>	57	37.01
Ouvrier <i>Worker</i>	10	06.50
Retraité <i>Retired</i>	02	01.30
Tradithérapeute <i>Traditional healer</i>	01	00.65
Total <i>Total</i>	154	100

Tableau II : Répartition des patients selon la profession  
*Table II: Distribution of patients by profession*

Les femmes au foyer étaient les plus représentées avec 57 cas, soit 37,01%.

*Housewives were the most represented with 57 cases, or 37.01%.*

**\* Les aspects cliniques**

**\* *Clinical aspects***

1- Les affections bucco-dentaires

*1- Oral affections*

Pathologies rencontrées <i>Pathologies encountered</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
Caries dentaires <i>Caries</i>	145	94,14
Abcès dentaires <i>Dental abscess</i>	51	33,11
Parodontopathies <i>periodontal disease</i>	110	71,42
Stomatites <i>stomatitis</i>	35	22,72
Cellulites diffuses <i>Diffuse cellulite</i>	09	5,84
Ostéites <i>osteitis</i>	18	11,68
Tumeurs bénignes <i>Benign tumors</i>	29	18,83

Pathologies rencontrées <i>Pathologies encountered</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
Traumatismes alvéolo-dentaires <i>Alveolo-dental trauma</i>	13	8,44
CBV <i>CBV</i>	01	0,64
Dent de Hutchinson <i>Hutchinson tooth</i>	01	0,64

Tab III : Répartition des patients selon les pathologies diagnostiquées  
*Tab III: Distribution of patients according to the diagnosed pathologies*

Les Caries dentaires et les Parodontopathies étaient les plus représentées avec respectivement 94,14 % des cas et 71,82% des cas.

*Dental Caries and Periodontopathies were the most represented with 94.14% of cases and 71.82% of cases, respectively.*

2- Habitude d'hygiène bucco-dentaire  
- **Habitudes alimentaires**

2- *Habits of oral hygiene*  
- *Eating habits*

Mode de vie (consommation) <i>Lifestyle (consumption)</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
Alcool <i>Alcohol</i>	8	5,20
Tabac-chiqué <i>Tobacco-chewed</i>	13	8,44
Cigarette <i>Cigarettes</i>	9	5,84
Drogue <i>Drugs</i>	3	1,95
Consommation du sucre <i>Sugar consumption</i>	121	78,57
Total <i>Total</i>	154	100

Tableau IV : Répartition des patients selon les modes de vie  
*Table IV: Distribution of patients by lifestyle*

Les consommateurs du sucre (thé, café, lait) étaient les plus représentés soit 78,57% des cas.

*Consumers of sugar (tea, coffee, milk) were the most represented, 78.57% of the cases.*

\* Pratique de l'hygiène bucco-dentaire

\* Practice of oral hygiene

1- Pratique de brossage

1- *Brushing practice*

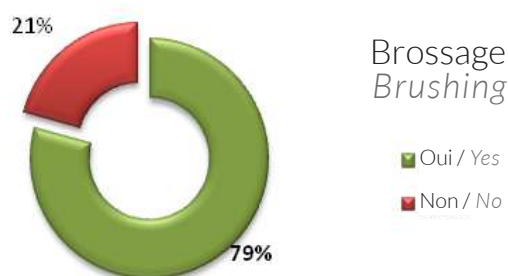


Fig 2 : Répartition des patients selon le brossage  
*Fig 2: Distribution of patients according to brushing*



Sur 154 patients, il ressort que 122 soit 79% des patients qui brossaient les dents.

Out of 154 patients, it emerges that 122 or 79% of the patients who brushed their teeth.

## 2. Fréquence de brossage

## 2. Brushing frequency

Nombre de brossage / Jour Number of brushings / Day	Effectif Effective	Pourcentage % Percentage%
1 fois / jour 1 time / day	51	41.80
2 fois / jour 2 time / day	56	45.90
3 fois / jour 3 time / day	12	9.84
Épisodiquement (parfois) Episodically (sometimes)	3	2,46
Total Total	122	100

Tableau V : Répartition des patients selon la fréquence de brossage  
Table V: Distribution of patients by frequency of brushing

Sur 154 patients, il ressort que 122 soit 79% des patients qui brossaient les dents.

The patients who brushed two (2) times a day were the most represented, 45.90% of the cases.

## 3 Temps de brossage

## 3 Brushing time

Temps de brossage Brushing time / Day	Effectif Effective	Pourcentage % Percentage%
1 min	01	0,82
2 min	42	34,43
3 min	74	60,66
Plus	05	04.09
Total	122	100

Tableau VI : Répartition des patients selon le temps de brossage  
Table VI: Distribution of patients according to brushing time

Les patients qui se brossaient pendant trois (3) minutes étaient les plus représentés dans 60,66% des cas.

The patients who brushed for three (3) minutes were the most represented in 60.66% of the cases.

#### 4. Moment de brossage

#### 4. Brushing time

Moment de brossage Time of brushing	Effectif Effective	Pourcentage % Percentage%
Avant le repas <i>Before the meal</i>	79	64.75
Après le repas <i>After lunch</i>	43	35.25
Total <i>Total</i>	122	100

Tableau VII : Répartition des patients selon le moment de brossage.  
*Table VII: Distribution of patients according to the time of brushing*

#### 5. Type de brosse à dents

En réponse aux questions posées à notre population d'étude sur le type de brosses à dents utilisées, nous avons trouvé les résultats suivants consignés dans le tableau ci-dessous.

#### 5. Type of toothbrush

*In response to questions posed to our study population on the type of toothbrushes used, we found the following results listed in the table below.*

Type de brosse à dent <i>Toothbrush type</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
Brosse à dents dure <i>Hard toothbrush</i>	33	27,05
Brosse à dents souple <i>Soft toothbrush</i>	40	32,79
Brosse : bâtonnet frotte dent <i>Brush: toothbrush stick</i>	49	40,16
Total <i>Total</i>	122	100

Tableau VIII : Répartition des patients selon le type de brosses à dents  
*Table VIII: Distribution of patients by type of toothbrush*

Les patients qui se brossaient avec la brosse bâtonnet frotte dent étaient les plus représentés dans 40,16% des cas.

*The patients who brushed with the toothbrush stick brush were the most represented in 40.16% of the cases.*

#### 6. Rythme de changement de brosse

#### 6. Brush change rate

Rythme de changement <i>Pace of change</i>	Effectif <i>Effective</i>	Pourcentage % <i>Percentage%</i>
2 mois <i>2 months</i>	56	45.90
3 mois <i>3 months</i>	41	33.61
Autres <i>Other</i>	25	20.49
Total <i>Total</i>	122	100

Tableau IX : Répartition des patients selon le rythme de changement de la brosse  
*Table IX: Distribution of patients according to the rate of change of the brush*

Les patients qui changeaient la brosse chaque deux mois étaient les plus représentés Soit 45,90% des cas.

*Patients who changed the brush every two months were the most represented or 45.90% of the cases.*



Les patients qui se brossaient avant le repas étaient les plus représentés dans 64,75% des cas.

Patients who brushed before meals were the most represented in 64.75% of cases.

**\* Besoin d'enseignement de l'hygiène bucco-dentaire?**

**\* Need to teach oral hygiene?**

**1. Hygiène buccale**

**1. Oral hygiene**

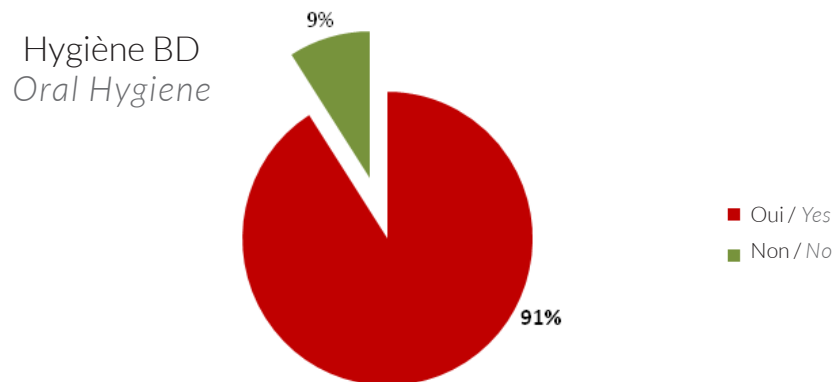


Fig 3 : Répartition des patients selon les besoins d'enseignement de l'HBD

Fig 3: Distribution of patients according to HBD teaching needs

\* HBD=hygiène buccodentaire

\* HBD = oral hygiene

91% des patients avaient besoin d'enseignement de l'HBD.

91% of patients needed HBD education.

**DISCUSSION:**

Cette étude a permis de colliger 154 patients de tout âge confondu par rapport à leurs états buccodentaires. Mais aussi de connaître les caractéristiques socio-démographiques, les aspects cliniques et les habitudes d'hygiène buccodentaire des patients.

**DISCUSSION:**

This study made it possible to collect 154 patients of all ages combined in relation to their oral states. But also to know the socio-demographic characteristics, the clinical aspects and the oral hygiene habits of the patients.

**\* Les caractéristiques sociodémographiques**

**-En fonction du sexe**

Dans cette étude, le sexe masculin représentait 52% des cas avec un sex ratio de 1,08. Ce résultat est comparable à celui de Diawara et al qui avaient trouvé 57,67% de sexe masculin dans leur étude réalisée à Koutiala [7].

**\* Socio-demographic characteristics**

**-By gender**

In this study, the male sex represented 52% of the cases with a sex ratio of 1.08. This result is comparable to that of Diawara et al who found 57.67% male in their study carried out in Koutiala [7].

**-En fonction de l'âge**

La tranche d'âge la plus représentée était celle de 16 à 30 ans avec 53,25%. La moyenne d'âge était de 30 ans avec des extrêmes de 1 an et 82 ans.

Ce résultat est comparable à celui de Ménard et al [8] qui dans leur étude menée en France en 2014 avaient trouvé 60,40% dans la tranche d'âge 15-24 (avec n=665); et Didia et al [9] avaient trouvé dans leur étude en Côte d'Ivoire 66% dans la tranche d'âge 15 et 30 ans. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que cette tranche d'âge constitue la couche la plus active de la population. Elle se soucie et exprime les besoins en soins dentaires donc consulte plus.

**-Depending on age**

The most represented age group was that of 16 to 30 years with 53.25%. The average age was 30 years with extremes of 1 year and 82 years.

This result is comparable to that of Ménard et al [8] who in their study conducted in France in 2014 found 60.40% in the age group 15 - 24 (with n = 665); and Didia et al [9] found in their study in Ivory Coast 66% in the age group 15 and 30 years. This result could be explained by the fact that this age group constitutes the most active segment of the population. She cares and expresses the needs in dental care therefore consults more.

**-En fonction de la profession**

Les femmes au foyer ou ménagères constituaient la couche la plus importante avec un pourcentage de 37,01% suivies des cultivateurs avec 20,78%. Ces résultats sont similaires à ceux de Diakité F [10], qui avait trouvé que les ménagères représentaient 37%, les élèves 21,5% et les cultivateurs 14%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que dans

**-Depending on the profession**

Housewives constituted the most important layer with a percentage of 37.01% followed by farmers with 20.78%. These results are similar to those of Diakité F [10], who found that housewives represented 37%, pupils 21.5% and farmers 14%. This

les constant, les femmes s'occupent plus de leur état de santé que les hommes.

**\* Aspects cliniques**

**-En fonction des pathologies bucco-dentaires**

Parmi les pathologies bucco-dentaires, la carie dentaire était la plus représentée avec 94,14 % suivi des affections parodontales avec 71,82%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que le taux de traitement préventif chez les patients est très faible et le besoin en soins est très élevé. Une étude descriptive transversale menée au Sénégal portant sur 623 élèves âgés de 06 à 12 ans et plus, dont 287 en milieu urbain (Dakar) et 336 en milieu rural (Sebikotane) avait montré que la prévalence de la carie était de 57% en milieu urbain et 49% en milieu rural ; et celle des gingivites aussi avec 59,2% en milieu urbain et 58% en milieu rural. La prévention était quasi inexistante dans les deux milieux. C'est pourquoi, la mise en place d'un programme de prévention et de traitement en santé bucco-dentaire était nécessaire à l'endroit de la population [2].

**\* Les habitudes d'hygiène buccodentaire:**

**- Les vices**

Les consommateurs excessifs de sucre (thé, café, lait) représentaient 78,57%, suivis de consommateurs de Tabac-chiqué avec 08,44% des cas. Ce résultat est similaire à celui de Maiga A [11] en 2016 au Mali qui avait trouvé 56% de consommateur de sucre et dérivés. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que de nos jours, le sucre exprime le côté bon goût des aliments et les apéritifs sucrés sont à la mode.

**- Pratique de brossage**

Cette étude a montré que 79% des patients se brossaient les dents. Ce résultat est comparable à celui de Diawara et al [7] qui avait trouvé 98,33% d'élèves qui avaient une notion de connaissance sur l'hygiène bucco-dentaire. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la population avait une notion de connaissance sur l'hygiène bucco-dentaire.

**- Fréquence de brossage**

Parmi les 122 patients qui se brossaient, 41,80% se brossaient 1 fois par jour, et 45,80% se brossaient 2 fois par jour. Ce résultat est comparable à celui de Svoboda et al [12]. Ce qui signifierait que la norme de brossage deux fois par jour était respectée.

**- Temps de brossage**

Les patients qui se brossaient pendant trois (3) minutes étaient les plus représentés avec 60,65% des cas. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les patients pensaient que plus le temps de brossage dure plus les dents deviennent propre.

**- Moment de brossage :**

Dans cette étude, les patients qui se brossaient avant les repas étaient les plus représentés avec 64,75% des cas. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les patients ne maîtrisaient pas les moments de brossage, d'où la nécessité d'ECC.

result could be explained by the fact that in the constant, women take more care of their state of health than men.

**\* Clinical aspects**

**- Depending on oral pathologies**

Among the oral pathologies, dental caries was the most represented with 94.14% followed by periodontal affections with 71.82%. This result could be explained by the fact that the rate of preventive treatment in patients is very low and the need for care is very high.

A cross-sectional descriptive study carried out in Senegal on 623 pupils aged 06 to 12 and over, including 287 in urban areas (Dakar) and 336 in rural areas (Sebikotane) had shown that the prevalence of caries was 57% in the middle urban and 49% in rural areas; and that of gingivitis also with 59.2% in urban areas and 58% in rural areas. Prevention was almost nonexistent in both settings. This is why, the establishment of a prevention and treatment program in oral health was necessary for the population [2].

**\* Oral hygiene habits:**

**-The vices**

Excessive consumers of sugar (tea, coffee, milk) represented 78.57%, followed by Chewing-tobacco consumers with 08.44% of cases. This result is similar to that of Maiga A [11] in 2016 in Mali who found 56% of consumers of excessive sugar and derivatives. This result could be explained by the fact that nowadays, sugar expresses the good taste side of food and sweet appetizers are in fashion.

**-Brushing practice**

This study showed that 79% of patients brushed their teeth. This result is comparable to that of Diawara et al [7] who found 98.33% of students who had a notion of knowledge about oral hygiene. This result could be explained by the fact that the population had a notion of knowledge about oral hygiene.

**-Brushing frequency**

Among the 122 patients who brushed, 41.80% brushed once a day, and 45.80% brushed twice a day. This result is comparable to that of Svoboda et al [12]. This would mean that the twice daily brushing standard was met.

**-Brushing time**

The patients who brushed for three (3) minutes were the most represented with 60.65% of the cases. This could be explained by the fact that patients thought that the longer the brushing time, the cleaner the teeth became.

**- Brushing time**

In this study, patients who brushed before meals were the most represented with 64.75% of cases. This result could be explained by the fact that the patients did not control the moments of brushing, hence the need for ECC.

**- Le type de brosse à dents:**

Les patients qui se brossaient avec la brosse traditionnelle étaient les plus représentés avec 40,16%, suivis de brosse à dents souple 32,78% et dure 27% des cas. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les patients ignorent l'importance de la brosse à dent, ou il y'a un souci financier.

**- Rythme de changement de brosse:**

Les patients qui changeaient la brosse chaque deux mois étaient les plus représentés avec 45,90% suivis d'autres 20,49% des cas.

Au fait la majorité des patients changent de brosse chaque 2 mois ; cela corrobore avec le résultat l'appréciation de l'état bucco-dentaire de notre étude. D'où la nécessité de la sensibilisation sur la technique de brossage.

**- Technique de brossage:**

La méthode horizontale traumatisante était la plus présentée avec 78,68%. Cela voudrait dire que la plus part des patients ne maîtrisaient pas la bonne technique de brossage, d'où le besoin de motivation d'hygiène bucco-dentaire serait recommandé.

**- Utilisation d'antiseptique (bain de bouche):**

Dans cette étude, 12,29% des patients utilisaient le bain de bouche pour la prévention.

**- Besoin d'enseignement de l'hygiène bucco-dentaire:**

Selon cette étude, 91% des patients avaient besoin d'enseignement de l'Hygiène Bucco-dentaire.

**CONCLUSION:**

La population souffre d'affections bucco-dentaires liées à une mauvaise hygiène bucco-dentaire. Il est nécessaire de faire une prise en charge rapide car n'ayant pas de notion de bonne pratique d'hygiène.

Il est important de sensibiliser la population à travers des programmes d'éducation en santé bucco-dentaire. Devant cette situation, une nouvelle orientation de la politique de santé bucco-dentaire basée sur l'odontologie préventive s'impose afin d'améliorer la santé et la qualité de vie des populations.

**-The type of toothbrush:**

The patients who brushed with the traditional brush were the most represented with 40.16%, followed by a soft toothbrush 32.78% and lasts 27% of the cases. This result could be explained by the fact that patients ignore the importance of the toothbrush, or there is a financial concern.

**-Brush change rate:**

Patients who changed the brush every two months were the most represented with 45.90% followed by other 20.49% of cases.

In fact the majority of patients change their brush every 2 months; this corroborates with the result the assessment of the oral state of our study. Hence the need for awareness of the brushing technique.

**-Brushing technique:**

The traumatic horizontal method was the most presented with 78.68%. This would mean that most of the patients did not master the correct brushing technique, hence the need for motivation in oral hygiene would be recommended.

**-Use of antiseptic (mouthwash):**

In this study, 12.29% of patients used mouthwash for prevention.

**-Need for teaching oral hygiene:**

According to this study, 91% of patients needed oral hygiene education.

**CONCLUSION:**

The population suffers from oral diseases linked to poor oral hygiene. It is necessary to take care quickly because there is no concept of good hygiene practice. It is important to raise awareness through oral health education programs. Faced with this situation, a new direction in oral health policy based on preventive dentistry is necessary in order to improve the health and quality of life of the populations.

## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. OMS, Comité régional de l'Afrique, Soixante-sixième session, AddisAbeba, République fédérale démocratique d'Éthiopie, 2016, 19-23.
2. LO C.M.MB., CISSE D., FAYE D., *Evaluation de l'état dentaire, gingival et du niveau de prévention des enfants scolarisés en milieu urbain et rural de la région de Dakar*, Rev. Iv. Odonto-Stomatol., 2009, 11,1, 16-17.
3. OMS: Santé bucco-dentaire, Aide mémoire, 2012,318,1 - 2.
- 4.DIAWARA O, BA B, KANE A. S. T, NIANG A, GUIRASSY M. L, BA M., DIARRAS., DIALLO B., DIARRA D. KAYENTAO K, MAIGA B, DIARRA A., DIOP S, *State of periodontal health of children talibes of the prefecture of Banamba in Mali: 205 observations*, International Journal of Medical Science and Health Research, 2018, 2, 02, 17-25.
5. WHO/NMH/NPH/ORH/03.2., *Rapport sur la santé bucco-dentaire dans le monde*. 2003, 16.
6. KANE A S T, GUIRASSY M L, TRAORE H, DIAWARA O, MAIGA A S, DIABY L M, SAMB A., *Rôle du porphyromonasgingivalis dans la relation entre parodontites et polyarthrite rhumatoïde : revue de la littérature*, Rev Col Odonto-StomatolAfr-ChirMaxillo-fac, 2017, 24, 3,10-14.
7. DIAWARA O, BA B, BA M., NIANG A., KANE A.S.T., KAYENTAO K., *Oral Hygiene: Knowledge and Practices of Students in ThreeQuranicSchools in Koutiala, Mali*. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2018, 18(1):e3976.
8. COLETTE MENARD, DANIELLE GRIZEAU-CLEMENS, JACQUES WEMAERE ET AL. *Résultats d'études et de recherches en prévention et en éducation pour la Santé bucco-dentaire des adultes-Évolutions* 35, 2016.3-8.
9. DIDIA E.L., AMANI S.R., DJEREDOU K.B., KOUAME K.A., SANGARE A., KONATE N., BAKOU O.D., TOURE S.,*Evaluation de l'hygiène bucco-dentaire au début et à la fin du traitement prothétique*,Rev. Iv. Odonto-Stomatol. Abidjan - Côte d'Ivoire, Université de Cocody, Vol. 11, n° 2, 2009, 61-63.
10. DIAKITE F, *Indice CAO et Fréquence globale de la carie dentaire au cabinet du CSRéf de Kita*, Thèse- Chir. Dent, Mali-U. S.T.T-B 2009. 86-94.
- 11.MAIGA A, *Etat de santé buccodentaire des patients lors de leur première consultation au cabinet N°7 du C.H.U-C.N.O. S : A propos de 50 cas*, Mémoire Master en Odontostomatologie BAMAKO-MALI-INFSS-2016. .13 -60.
12. SVOBODA J.-M. ET AL, *Prophylaxie des parodontopathies et hygiène buccodentaire*, Rev, Encyclopédie Médico-chirurgicale 23-447-E-10 (2004). 2 - 3.





## INFLUENCE DE LA VITAMINE D3 LIVRÉE LOCALEMENT SUR LA CONSERVATION DES CRÊTES ALVÉOLAIRES APRÈS EXTRACTION, DES DENTS (ÉVALUATION CLINIQUE RADIOGRAPHIQUE ET HISTOLOGIQUE)

### THE INFLUENCE OF LOCALLY DELIVERED VITAMIN D3 ON ALVEOLAR RIDGE PRESERVATION AFTER TOOTH EXTRACTION (A CLINICAL, RADIOGRAPHIC AND HISTOLOGICAL EVALUATION)

Amr Ashraf Elaraby<sup>1</sup>, Hala Kamal Abd El Gaber<sup>2</sup>, Ahmed Elsayed Hamed Amr<sup>3</sup>

1- B.D.S. 2012 University of Tanta

2- Professor of Oral Medicine, Periodontology and Oral Diagnosis, Faculty of Dentistry Ain-Shams University

3- Lecturer of Oral Medicine, Periodontology and Oral Diagnosis, Faculty of Dentistry, Ain-Shams University

#### ABSTRAIT:

##### BUT DE L'ÉTUDE:

Le but de cette étude d'essais cliniques contrôlés randomisés était d'évaluer et de comparer la conservation des dimensions de la crête alvéolaire après une extraction dentaire atraumatique à l'aide d'une membrane de collagène et d'une xénogreffe mélangée avec du gel vit D3 actif par rapport à une membrane de collagène et à une xénogreffe uniquement.

##### MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Dix patients ont été sélectionnés. Tous les patients ont dû extraire deux prémolaires non restaurables (ou dents antérieures) situées dans des quadrants symétriques d'arcs maxillaires ou mandibulaires et ont demandé une restauration d'implant. Deux chirurgies ont été réalisées pour chaque patient; le premier était destiné à l'extraction de la préservation de la crête alvéolaire, tandis que le second était destiné à la biopsie osseuse centrale et à la pose d'implants de façon routinière. Chez le même patient, une prise d'extraction (site de test) a été traitée avec une membrane de collagène et une xénogreffe mélangée avec de la vit active D3 tandis que la deuxième prise d'extraction (site de contrôle) a été traitée avec une membrane de collagène et une xénogreffe uniquement. Des évaluations cliniques, radiographiques et histologiques / histomorphométriques ont été réalisées.

##### RÉSULTATS:

Cliniquement et par radiographie tout au long de la période d'étude, il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les variations moyennes en% de la largeur des crêtes BL et de la hauteur des crêtes dans les deux groupes. L'analyse histomorphométrique a montré une différence statistiquement significative entre la fraction de surface moyenne de la nouvelle formation osseuse dans les deux groupes.

##### CONCLUSION:

L'application locale de vitamine d3 avec la xénogreffe dans la préservation de la crête alvéolaire accélère la formation de nouveaux os et favorise la maturation osseuse lors de la comparaison avec la xénogreffe uniquement.

##### MOTS-CLÉS:

Préservation de la crête alvéolaire, xénogreffe, vitamine D3, régénération osseuse.

##### ABRÉVIATIONS: ARP:

Préservation de la crête alvéolaire; CBCT: tomographie par faisceau conique; SD: écart-type; BL: Bucco Lingual.

#### ABSTRACT:

##### PURPOSE OF THE STUDY:

The purpose of this randomized controlled clinical trial study was to evaluate and compare preservation of alveolar ridge dimensions following atraumatic tooth extraction using collagen membrane and xenograft mixed with active vit D3 gel versus collagen membrane & Xenograft only.

##### MATERIALS AND METHODS:

Ten patients were selected. All patients required extraction of two non restorable premolars (or anterior teeth) located in symmetrical quadrants of maxillary or mandibular arches and requested implant restoration. Two surgeries were carried out for each patient; the first was for extraction alveolar ridge preservation while the second was for taking core bone biopsy and implant placement in a routine fashion. In the same patient, one extraction socket (Test site) was treated with collagen membrane and xenograft mixed with active vit D3 while the second extraction socket (Control site) was treated with collagen membrane and xenograft only. Clinical, radiographic and histological/ histomorphometric evaluations were performed.

##### RESULTS:

Clinically and radiographically through the whole study period, there was no statistically significant difference between mean % changes in BL ridge widths and ridge height in the two groups. Histomorphometric analysis showed statistically significant difference between mean area fraction of new bone formation in the two groups.

##### CONCLUSION:

Local applied of vitamin d3 with xenograft in alveolar ridge preservation accelerates new bone formation and promotes bone maturation when comparing with xenograft only.

##### KEYWORDS:

Alveolar ridge preservation, xenograft, vitamin D3, bone regeneration.

##### ABBREVIATIONS:

ARP: alveolar ridge preservation ; CBCT: Cone Beam Computed Tomography; SD: Standard Deviation; BL: Bucco Lingual.

## INTRODUCTION:

L'extraction des dents est un résultat compliqué qui est en grande partie causé par les caries dentaires, la parodontite et leurs squalae, et elle reflète les antécédents de maladie dentaire d'un individu et son traitement par les services dentaires tout au long de la vie. L'extraction des dents entraîne la perte de plusieurs structures orofaciales telles que le tissu osseux, les nerfs, les récepteurs et les muscles et la plupart des fonctions faciales sont diminuées. Les études ont montré qu'une diminution du nombre de dents entraîne une capacité de mastication moins efficace [1].

De nombreuses études ont montré que la perte de dents est associée à une altération de la qualité de vie liée à la santé bucco-dentaire [2].

La perte d'os alvéolaire peut être causée par divers facteurs, tels que la pathologie endodontique, la parodontite, les traumatismes faciaux et les manœuvres agressives lors des extractions [3]. La plupart des extractions sont effectuées sans égard au maintien de la crête alvéolaire. Qu'elles soient dues à des caries, à un traumatisme ou à une maladie parodontale avancée ou à une extraction dentaire et à la cicatrisation subséquente de l'alvéole, il en résulte généralement des déformations osseuses de la crête alvéolaire, y compris une hauteur et une largeur réduites de la crête résiduelle, ce qui peut rendre difficile la mise en place d'un implant; et il crée une prothèse à problème esthétique [4,5].

Le processus alvéolaire se forme lors de l'éruption dentaire et subit une atrophie après la perte de dents uniques ou multiples [6,7]. Dans la phase de cicatrisation post-extractionnelle, l'os alvéolaire subit une atrophie à la suite d'un remodelage naturel [8,9].

La résorption du compartiment buccal de la crête est plus prononcée que celle de la portion linguale / palatine [10].

Après une extraction dentaire, une résorption pouvant atteindre 50% de la largeur de la crête alvéolaire (RA) peut se produire dans les 12 mois, ce qui crée une crête résiduelle du bord du couteau [11]. La perte structurelle estimée atteint jusqu'à 40% et 60% de la hauteur et de la largeur de l'AR avant l'extraction, respectivement [12].

La perte d'os alvéolaire peut être causée par divers facteurs, tels que la pathologie endodontique, la parodontite, les traumatismes faciaux et les manœuvres agressives lors des extractions [13].

La préservation de la crête alvéolaire est donc définie comme une procédure effectuée pour limiter la résorption de crête qui en résulte après l'extraction dentaire. De nombreuses techniques sont disponibles pour améliorer l'effondrement de la crête alvéolaire après extraction dentaire; comprenant des greffes de tissu conjonctif, une greffe de matrice dermique cellulaire et une régénération osseuse guidée avec ou sans association de différentes greffes osseuses [14].

Récemment, la recherche dentaire s'est concentrée sur l'amélioration des substituts osseux et des surfaces des implants par des modifications morphologiques ou biochimiques pour obtenir une ostéointégration plus rapide et meilleure [15]. Ces modifications biochimiques peuvent améliorer la qualité et la quantité de tissu péri-implantaire, réduisant les coûts économiques et les temps de traitement, et par conséquent améliorer les résultats à long terme. Parmi les médiateurs biologiques utilisés autour des implants pour améliorer l'ostéointégration sont: l'hormone de croissance [16] et la vitamine D3 [17]. La vitamine D3 active «calcitriol» exerce ses effets sur le corps en se liant et en activant les récepteurs de la vitamine D (VDR), qui sont situés dans les noyaux des cellules cibles [18].

## INTRODUCTION:

Tooth extraction is a complicated outcome that is largely caused by dental caries, periodontitis, and their sequelae, and it reflects an individual's history of dental disease and its treatment by dental services over the life course. Tooth extraction causes loss of several orofacial structures such as bone tissue, nerves, receptors and muscles and most or facial functions are decreased. Studies showed that decrease number of teeth cause less efficient chewing ability [1].

Many studies showed evidence that tooth loss is associated with impairment in oral health-related quality of life [2].

Loss of alveolar bone may be caused by variety of factors, such as endodontic pathology, periodontitis, facial trauma and aggressive maneuvers during extractions [3]. Most extractions are done with no regard for maintaining the alveolar ridge. Whether due to caries, trauma or advanced periodontal disease or tooth extraction and subsequent healing of the socket commonly result in osseous deformities of the alveolar ridge, including reduced height and reduced width of the residual ridge which may make the placement of an implant challenging; and it creates an esthetic problem prosthesis [4,5].

The alveolar process is formed during tooth eruption and undergoes atrophy after the loss of single or multiple teeth [6,7]. In the post-extraction healing phase, the alveolar bone undergoes atrophy as a result of natural remodeling [8,9].

Resorption of the buccal compartment of the ridge is more pronounced than that of the lingual/palatal portion [10]. After tooth extraction, resorption of up to 50% of the alveolar ridge (AR) width can occur within 12 months which creates a residual knife edge ridge [11]. The estimated structural loss is as much as 40% and 60% of the pre-extraction AR height and width, respectively [12]. This loss has a detrimental effect on potential treatment with dental implants or conventional prosthesis. Thus, nowadays alveolar ridge preservation have been widely performed to allow successful prosthetic & implant options after extraction [13].

So alveolar ridge preservation is defined as a procedure performed to limit consequent ridge resorption after tooth extraction. Many techniques are available to improve alveolar ridge collapse after tooth extraction; including connective tissue grafts, a cellular dermal matrix grafts and guided bone regeneration with or without the association of different bone grafts [14].

Recently, dental research has focussed on improving bone substitutes and implant surfaces by morphologic or biochemical modification to achieve faster and better osseointegration [15].

These biochemical modifications can improve the quality and the amount of peri-implant tissue, reducing economic costs and treatment times, and consequently improving long-term outcomes. Among the biological mediators used around implants to improve osseointegration are: Growth Hormone [16] and vitamin D3 [17].

Active Vitamin D3 «calcitriol» exerts its effects on the body by binding to and activating vitamin D receptors (VDRs), which are located in the nuclei of target cells [18].

Le rôle physiologique majeur de la vitamine D est de faciliter l'absorption intestinale du calcium, en stimulant l'expression des protéines impliquées dans le transport du calcium. La vitamine D joue également un rôle crucial pour assurer le bon équilibre des minéraux nécessaires à la croissance et au fonctionnement des os. Cependant, il s'avère que les VDR sont présents dans les cellules de la plupart des organes du corps, suggérant qu'il existe une grande diversité dans les types de réponses que la vitamine D3 peut promouvoir [19-20].

Une des cellules cibles est l'ostéoblaste. Les ostéoblastes sont des cellules osseuses qui jouent un rôle essentiel dans le développement et le maintien de la matrice extracellulaire osseuse et ce sont des cellules cibles pour la vitamine D. Les ostéoblastes expriment les récepteurs de la vitamine D (VDR) et la vitamine D3 régule l'expression de gènes spécifiques ostéoblastiques tels que l'ostéocalcine et l'ostéopontine [21].

Satue et al. en 2014 a rapporté que le 7-déshydrocholestérol (7-DHC) activé par les ultraviolets avait été utilisé avec succès comme revêtement biocompatible pour les implants en titane (Ti) produisant de la vitamine D active ayant un effet positif sur la différenciation des ostéoblastes et une diminution significative de l'ostéoclastogenèse [22]. une étude expérimentale de Satué et al. en 2015 a montré que l'utilisation de l'irradiation ultraviolette sur les surfaces des implants en titane traités au 7-déshydrocholestérol génère un revêtement bioactif qui favorise la différenciation ostéogénique des cellules souches mésenchymateuses du cordon ombilical humain, avec un potentiel régénératif pour améliorer l'ostéointégration dans les implants ancrés à base de titane. [23]. Étude menée par Satué et al. en 2016 a montré que les implants en titane recouverts de précurseur de vitamine D irradié aux UV et de vitamine E favorisent l'expression génique in vivo des marqueurs de formation osseuse et l'activité de la phosphatase alcaline, tout en conservant leur potentiel ostéopromoteur in vitro et leur composition lorsqu'ils sont stockés jusqu'à 12 semaines à 4 °C [24]. Enfin, une étude réalisée par Gogolewski S et al. En 2007 a montré qu'un substitut de greffe osseuse en polyuréthane biodégradable avec de la vitamine D3 pouvait améliorer la régénération osseuse des défauts bicorticaux de la crête iliaque des ovins déficients en œstrogènes [25]. de ces études, il a été suggéré que le calcitriol pourrait exercer un effet local positif sur la régénération osseuse alvéolaire. Cette étude sera donc menée pour explorer la possibilité de régénération de la vitamine D3 délivrée localement dans la préservation de la crête alvéolaire.

#### BUT DE L'ÉTUDE:

Le but de cette étude d'essais cliniques contrôlés randomisés était d'évaluer et de comparer la conservation des dimensions de la crête alvéolaire après une extraction dentaire traumatique à l'aide d'une membrane de collagène et d'une xéngreffe mélangée à une membrane de collagène vit D3 versus active et à une xéngreffe uniquement.

#### MATÉRIAUX ET MÉTHODES: SÉLECTION DES PATIENTS:

Dix patients ont été sélectionnés à la clinique de diagnostic bucco-dentaire, Faculté de médecine dentaire, Université Ain Shams. Tous les patients ont dû extraire deux prémolaires non restaurables (ou dents antérieures) situées dans des quadrants symétriques d'arcs maxillaires ou mandibulaires et implant demandé restauration.

*The major physiological role of vitamin D is to facilitate the intestinal absorption of calcium, by stimulating the expression of proteins involved in calcium transport.*

*Vitamin D also plays a crucial role in providing the proper balance of minerals necessary for bone growth and function. However, it turns out that VDRs are present in the cells of most organs in the body, suggesting that there is wide diversity in the types of responses that vitamin D3 can promote [19-20].*

*One of the target cells is osteoblast. Osteoblasts are bone-forming cells that play an essential role in the development and maintenance of bone extracellular matrix and they are target cells for vitamin D. Osteoblasts express vitamin D receptors (VDR) and vitamin D3 regulates the expression of osteoblastic specific genes such as osteocalcin and osteopontin [21].*

*Satue et al. in 2014 reported that ultraviolet activated 7-dehydrocholesterol (7-DHC) has been successfully used as a biocompatible coating for titanium (Ti) implants producing active vitamin D with positive effect on osteoblast differentiation and a significant decrease of osteoclastogenesis [22]. Moreover, an experimental study by Satué et al. In 2015 showed that the use of ultraviolet irradiation on 7-dehydrocholesterol treated titanium implants surfaces generates a bioactive coating that promotes the osteogenic differentiation of human umbilical cord mesenchymal stem cells, with regenerative potential for improving osseointegration in titanium-based bone anchored implants [23].*

*A study carried by Satué et al. in 2016 showed that titanium implants coated with UV-irradiated vitamin D precursor and vitamin E promote in vivo gene expression of bone formation markers and alkaline phosphatase activity, while they keep their osteopromotive potential in vitro and composition when stored up to 12 weeks at 4°C [24]. Finally a study carried by Gogolewski S et al. in 2007 showed that a biodegradable polyurethane bone graft substitutes with vitamin D3 could enhance bone regeneration of bicortical defects in the iliac crest of oestrogen-deficient sheep [25]. On the basis of these studies, it has been suggested that calcitriol might exert a positive local effect on alveolar bone regeneration. So this study will be carried to explore the regenerative possibility of locally delivered vitamin D3 in alveolar ridge preservation.*

#### PURPOSE OF THE STUDY:

*The purpose of this randomized controlled clinical trial study was to evaluate and compare preservation of alveolar ridge dimensions following a traumatic tooth extraction using collagen membrane and xenograft mixed with active vit D3 versus collagen membrane & Xenograft only.*

#### MATERIALS AND METHODS: PATIENT SELECTION:

*Ten patients were selected from the clinic of the oral diagnosis, Faculty of Dentistry, Ain Shams University. All patients required extraction of two non restorable premolars (or anterior teeth) located in symmetrical quadrants of maxillary or mandibular arches and requested implant restoration.*



Tous les patients n'avaient pas d'antécédents médicaux particuliers (médicalement gratuits). Un homme ou une femme de 20 à 40 ans a été inclus dans l'étude.

Les fumeurs, les patients qui présentaient une infection résiduelle dans la zone édentée, les patients avec une mauvaise hygiène buccale et les groupes vulnérables comme les femmes enceintes ont été exclus de l'étude. La nature de l'étude a été expliquée à chaque patient et un formulaire de consentement détaillé, signé, écrit et éclairé a été obtenu de tous les patients avant toute procédure liée à l'étude.

L'analyse préopératoire comprenait des antécédents médicaux complets, des antécédents dentaires, un examen clinique, des photographies cliniques et une tomographie à faisceau conique pour évaluer la morphologie de la crête alvéolaire édentée et pour mesurer la hauteur et la largeur de la crête alvéolaire.

### PRÉPARATION DU GEL DE VITAMINE D3:

Le gel de vitamine D3 active a été préparé par (usine pharmaceutique, faculté de pharmacie, université de Tanta). De la méthylcellulose pondérée avec précision a été ajoutée à la quantité requise de solvant biocompatible pour préparer le gel in situ de méthylcellulose. Le mélange a été chauffé entre 50 °C et 60 °C et bien agité avec une agitation mécanique pour obtenir une solution limpide. Une monture pondérée de solution aqueuse de vitamine D3 (matière active fabriquée par la société MUP (Medical Union Pharmaceuticals) a été ajoutée à la solution précédente et dissoute complètement pour obtenir un gel homogène, puis chargée dans des seringues en plastique stériles et stockée dans un environnement sec et frais pour utilisation.

### INTERVENTIONS CHIRURGICALES:

Deux chirurgies ont été réalisées pour chaque patient; le premier était pour la préservation de la crête alvéolaire tandis que le second était pour la prise de biopsie osseuse centrale et la pose d'implants de façon routinière.

La première impliquait l'extraction atraumatique sous anesthésie locale et la préservation de la ride alvéolaire (ARP) par xénogreffe (hypro-oss, Allemagne) et la membrane de collagène (hypro-sorb, Allemagne) dans le site de contrôle et la préservation de la ride alvéolaire (ARP) par xénogreffe et gel de vitamine D3 active et membrane de collagène dans le site de test. Dans les deux sites, les membranes barrières recouvrent le greffon et ses bords ont été placés sous les marges supérieures. Les lambeaux mucopériostés ont toujours été remplacés et suturés avec du polypropylène 4-0.

### SOINS POST-CHIRURGICAUX POUR LES DEUX GROUPES:

Un antibiotique oral (amoxycilline 875 mg / acide clavulanique 125 mg) et un anti-inflammatoire non stéroïdien oral ont été prescrits pendant 1 semaine. Les antibiotiques postopératoires suivant des techniques de régénération osseuse ont été recommandés par plusieurs auteurs [38,40,41]. Les patients ont également été invités à utiliser un bain de bouche à la chlorhexidine (Antiseptol. Cairopharmaceuticals) trois fois par jour pendant 2 semaines à partir du deuxième jour suivant la chirurgie pour réduire le risque d'infection. Les sutures ont été retirées dix jours après la chirurgie.

### PROCÉDURES CHIRURGICALES POUR LA BIOPSIE DU NOYAU OSSEUX ET LA MISE EN PLACE DE L'IMPLANT (PROCÉDURE DE RÉ-ENTRÉE):

3 mois après la chirurgie de greffe, une procédure de réentrée a été effectuée afin de réaliser une biopsie du noyau

*All patients had no particular medical history (Medically free). Male or female with age range 20- 40 years were included in the study.*

*Smokers, patients who showed residual infection in the edentulous area, patients with poor oral hygiene and vulnerable groups as pregnant females were excluded from the study. The nature of the study was explained to each patient and a signed, written, informed detailed consent form was obtained from all patients prior to any study-related procedures.*

*Preoperative analysis included complete medical history, past dental history, clinical examination, clinical photographs and Cone beam computed tomography to evaluate edentulous alveolar ridge morphology and to measure height and width of the alveolar ridge.*

### PREPARATION OF VITAMIN D3 GEL:

*Active vitamin D3 gel was prepared by (pharmaceutical factory, Faculty of Pharmacy, Tanta University). Accurately weighted methyl cellulose was added to required amount of biocompatible solvent to prepare methyl cellulose in situ gel. The mix was heated at 50 °C to 60 °C and shaken well with a mechanical shake to obtain a clear solution. Weighted amount of aqueous solution of vitamin D3 (active material manufactured by MUP company (medical union pharmaceuticals) was added to previous solution and dissolved completely to obtain a homogeneous gel then it loaded in sterile plastic syringes and stored in dry cool environment for use.*

### SURGICAL PROCEDURES:

*Two surgeries were carried out for each patient; the first was for alveolar ridge preservation while the second was for taking core bone biopsy and implant placement in a routine fashion.*

*The first one involved atraumatic extraction under local anesthesia and alveolar ridge preservation (ARP) by xenograft (hypro-oss, Germany) and collagen membrane (hypro-sorb, Germany) in control site and alveolar ridge preservation (ARP) by xenograft and active vitamin D3 gel and collagen membrane in test site. In the both sites the barrier membranes cover the graft and its edges were placed beneath the top margins. Mucoperiosteal flaps were always replaced and sutured with 4-0 polypropylene.*

### POST-SURGICAL CARE FOR BOTH GROUPS:

*Oral antibiotic (amoxycillin 875mg/clavulanic acid 125 mg) and oral non-steroidal anti-inflammatory were prescribed for 1 week. Postoperative antibiotics following bone regenerative techniques were recommended by several authors [38,40,41].*

*Patients were also instructed to use Chlorhexidine mouth wash (Antiseptol. Cairopharmaceuticals) three times daily for 2 weeks starting the second day following the surgery to reduce the risk of infection. The sutures were removed ten days following the surgery.*

### SURGICAL PROCEDURES FOR BONE CORE BIOPSY AND PLACING IMPLANT (RE-ENTRY PROCEDURE):

*After 3 months after the grafting surgery, a reentry procedure was performed in order to take bone*

noyau osseux et de poser des implants. L'incision paracrestale et le lambeau mucopériosté de pleine épaisseur étaient élevés labialement et palatalement. Une fraise à trépan de 2 mm de diamètre intérieur (Hu-Friedy, USA) a été utilisée pour obtenir une biopsie osseuse au site de l'implant avant la préparation du lit receveur d'implant. La préparation du site implantaire a ensuite été effectuée de manière routinière. Les lambeaux ont été fermés à l'aide de sutures interrompues pendant 7 à 10 jours.

#### ÉVALUATIONS CLINIQUES ET RADIOGRAPHIQUES:

La largeur horizontale labiolinguale de la crête alvéolaire a été mesurée avant et après les procédures d'augmentation à l'aide de l'étrier osseux (Com Dent, Royaume-Uni) et de la tomographie par faisceau conique (CBCT). Pour optimiser les mesures verticales, un modèle acrylique personnalisé a été utilisé comme guide de référence fixe pour introduire les K-Files qui ont été utilisés afin d'enregistrer la hauteur verticale de l'os sur quatre sites.

#### ÉVALUATION HISTOLOGIQUE:

Après avoir obtenu les échantillons osseux, ils ont ensuite été rapidement retirés de la fraise tréphine et fixés dans une solution de formol tamponnée neutre à 10%. Les échantillons ont ensuite été rincés à l'eau distillée puis décalcifiés puis colorés avec H&E et le trichrome de Masson pour des mesures qualitatives et quantitatives des trabécules osseuses et du tissu ostéoïde.

#### ANALYSE STATISTIQUE:

Les valeurs ont été présentées sous forme de valeurs moyennes et d'écart type (ET). Les données ont été explorées pour la normalité en utilisant le test de normalité de Kolmogorov-Smirnov. Les résultats du test de Kolmogorov-Smirnov ont indiqué que la plupart des données de valeurs horizontales et verticales et de la fraction de surface étaient normalement distribuées (données paramétriques), par conséquent, le test t non apparié a été utilisé pour les comparaisons intergroupes, tandis que le test t apparié a été utilisé pour les comparaisons intragroupe.

#### RÉSULTATS:

##### MESURES HORIZONTALES (LARGEUR) DE LA CRÊTE ALVÉOLAIRE PAR UN PIED À COULISSE DANS LE GROUPE TÉMOIN, DANS LE GROUPE TÉMOIN:

Une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée au départ. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était de  $1,06 \pm 0,42$ . Le test apparié a révélé que cette différence était statistiquement significative et dans le groupe test, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée au départ. La valeur absolue de la différence entre l'inclusion et 3 mois était de  $0,813 \pm 0,53$ . Le test t apparié a révélé que cette différence était statistiquement significative. Un pourcentage plus important de perte osseuse a été noté dans le groupe témoin plus que dans le groupe test après 3 mois mais non statistiquement significatif ( $p = 0,171$ ).

##### MESURES HORIZONTALES (LARGEUR) POUR LA CRÊTE ALVÉOLAIRE PAR CBCT:

A montré qu'une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée au départ et diminuée après 3 mois. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois dans les deux groupes, cette différence était statistiquement significative et en comparaison de la variation en pourcentage après 3 mois, une diminution moyenne en pourcentage plus importante a été notée dans le groupe témoin, mais la différence n'était pas statistiquement significative.

core biopsy, and to place implants. Paracrestal incision and full thickness mucoperiosteal flap was elevated labially and palatally. A trephine bur of 2 mm inner diameter (Hu-Friedy, USA) was used to obtain bone biopsy at the implant site before preparation of the implant recipient bed. The implant site preparation was then performed in routine fashion. The flaps were closed using interrupted sutures for 7-10 days.

#### CLINICAL AND RADIOGRAPHIC EVALUATIONS:

The alveolar ridge labiolingual horizontal width was measured before and after the augmentation procedures using the bone caliper (Com Dent, UK) and the Cone Beam Computed Tomography (CBCT). To optimize the vertical measurements, a customized acrylic template was used as a fixed reference guide to introduce the K-Files that were used in order to register the vertical bone height at four sites.

#### HISTOLOGICAL EVALUATION:

After obtaining the Bony specimens, they were then quickly removed from the trephine bur and fixed in 10% neutral buffered formalin solution. The specimens were then rinsed with distilled water and then decalcified then they were stained with H&E and Masson's Trichrome for qualitative and quantitative measurements of bone trabeculae and osteoid tissue.

#### STATISTICAL ANALYSIS:

Values were presented as mean and standard deviation (SD) values. Data were explored for normality using Kolmogorov-Smirnov test of normality. The results of Kolmogorov-Smirnov test indicated that most of data of horizontal and vertical values and area fraction were normally distributed (parametric data), therefore, unpaired t test was used for intergroup comparisons, while paired t test was used for intragroup comparisons.

#### RESULTS:

##### HORIZONTAL MEASURES (WIDTH) FOR ALVEOLAR RIDGE BY BONE CALIPER IN CONTROL GROUP, IN CONTROL GROUP:

A higher mean value was recorded at baseline. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $1.06 \pm 0.42$ . Paired t test revealed that this difference was statistically significant and in test group, a higher mean value was recorded at baseline. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $0.813 \pm 0.53$ . Paired t test revealed that this difference was statistically significant greater percent of bone loss was noted in control group more than test group after 3 months but not statistically significant ( $p = 0.171$ ).

##### HORIZONTAL MEASURES (WIDTH) FOR ALVEOLAR RIDGE BY CBCT:

Showed that a higher mean value was recorded at baseline and decrease after 3 months. The absolute value of difference between baseline and 3 months in both groups this difference was statistically significant and in comparison of percent change after 3 months there was greater mean percent decrease was noted in control group but the difference was not statistically significant.



Mesures verticales (hauteur) de la crête alvéolaire par un stent acrylique personnalisé. Dans le groupe témoin, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée à 3 mois. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était de  $2,18 \pm 0,449$  et dans le groupe test, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée à 3 mois. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était de  $1,76 \pm 0,29$ .

Analyse statistique pour la formation de nouveaux os nos résultats ont montré qu'une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée dans le groupe test ( $24,26 \pm 5,66$ ) par rapport au groupe témoin ( $17,91 \pm 5,46$ ) et cela était statistiquement significatif.

## DISCUSSION:

De nombreuses études ont mentionné que la présence d'une dent a un rôle crucial dans le maintien des dimensions du processus alvéolaire. Au cours de la cicatrisation alvéolaire, la plupart des changements se produisent dans les premiers mois et une diminution de la hauteur de la crête verticale avec une réabsorption horizontale dans le sens buccolingue est à prévoir [26-27].

De plus, de nombreuses études ont montré que le succès des implants dentaires intégrés Osseo dépend de la présence d'un volume suffisant d'os sain sur le site des efforts du receveur au moment de la pose de l'implant.

Ainsi, il semble prudent d'empêcher la destruction de la crête alvéolaire et de la préserver après les procédures d'extraction [28].

En ce qui concerne les résultats des mesures horizontales (largeur) pour la crête alvéolaire par un pied à coulisse osseux dans le groupe témoin, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée au départ. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était, également dans le groupe de test, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée à la ligne de base, cela pourrait être dû à une diminution de la largeur osseuse après extraction et cela en accord avec les rapports précédents qui décrivent une cicatrisation post-extraction toujours caractérisée par une osseuse réabsorption en particulier dans le plan horizontal de la crête alvéolaire résiduelle [29-30].

En ce qui concerne les mesures verticales (hauteur) pour la crête alvéolaire par stent acrylique personnalisé. Dans le groupe témoin, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée à 3 mois. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était de  $2,18 \pm 0,449$  et dans le groupe test, une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée à 3 mois. La valeur absolue de la différence entre la ligne de base et 3 mois était de  $1,76 \pm 0,29$  et cet accord de fonctionnalité avec d'autres revues systémiques a montré qu'un certain degré de perte de hauteur de crête devrait être attendu même si l'ARP est appliqué. Ainsi, l'ARP peut empêcher de manière significative le remodelage osseux alvéolaire post-extractionnel, mais cet effet est variable, probablement en raison de l'influence de facteurs locaux et systémiques [31].

En ce qui concerne notre analyse histomorphométrique pour la nouvelle formation osseuse, nos résultats ont montré une valeur moyenne plus élevée a été enregistrée dans le groupe test ( $24,26 \pm 5,66$ ) par rapport au contrôle ( $17,91 \pm 5,46$ ) et il s'agissait d'une différence statistiquement significative ( $p < 0,0001$ ). que la vit D3 appliquée localement présentait des effets positifs sur le remodelage osseux en réduisant l'ostéoclastogénèse et en favorisant la différenciation des ostéoblastes, conduisant à une régénération osseuse accélérée et à une nouvelle formation osseuse. Ceci soutenu par lui et al., 2015 qui a suggéré que l'administration locale de vit D3 accélère la formation osseuse et favorise la maturation osseuse et la maturation

Vertical measures (height) for alveolar ridge by customized acrylic stent. In control group, a higher mean value was recorded at 3 months. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $2.18 \pm 0.449$  and in test group, a higher mean value was recorded at 3 months. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $1.76 \pm 0.29$  statistical analysis for new bone formation our results showed higher mean value was recorded in the test group ( $24.26 \pm 5.66$ ) in comparison to control group ( $17.91 \pm 5.46$ ) and this was statistically significant.

## DISCUSSION:

Many studies mentioned that the presence of a tooth has crucial role in maintaining the dimensions of the alveolar process. During the alveolar wound healing, most changes occur in the first months and a reduction in the vertical ridge height with a horizontal reabsorption in the buccolingual direction must be expected [26-27].

Furthermore, many studies showed that success of Osseo integrated dental implants depends on the presence of a sufficient volume of healthy bone at the recipient efforts site at the time of implant placement. Thus, it seems prudent to prevent alveolar ridge destruction and make to preserve it after extraction procedures [28].

Regarding to the results of horizontal measures (width) for alveolar ridge by bone caliper in control group, a higher mean value was recorded at baseline. The absolute value of difference between baseline and 3 months was, also in test group higher mean value was recorded at baseline this might due to decrease in bone width after extraction and this in agreement with previous reports that describe a post extraction healing always characterized by osseous reabsorption especially in the horizontal plane of the residual alveolar ridge [29-30].

Regarding to vertical measures (height) for alveolar ridge by customized acrylic stent. In control group, a higher mean value was recorded at 3 months. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $2.18 \pm 0.449$  and in test group, a higher mean value was recorded at 3 months. The absolute value of difference between baseline and 3 months was  $1.76 \pm 0.29$  and this feature agreement with other systemic reviews showed that a certain degree of ridge height loss should be expected even if ARP is applied. So, ARP may significantly prevent post extraction alveolar bone remodeling, but this effect is variable, likely due to the influence of local and systemic factors [31].

Regarding to our histomorphometric analysis for new bone formation our results showed higher mean value was recorded in the test group ( $24.26 \pm 5.66$ ) in comparison to control ( $17.91 \pm 5.46$ ) and this was statistically significant difference ( $p < 0.0001$ ). so our results indicated that locally applied vit D3 exhibited positive effects on bone remodeling by reducing osteoclastogenesis and promoting osteoblast differentiation, leading to accelerated bone regeneration and new bone formation. This supported by lui et al., 2015 who suggested that local administration of vit d3 accelerates bone formation and promotes bone maturation and regulated collagen maturation, he used



régulée du collagène, il a utilisé la même dose de vit D3 local et utilise également la même coloration dans l'analyse histologique [32] et aussi Rajkoviet al., 2015 ont montré que la vitamine D3 appliquée localement en combinaison avec une matrice minérale osseuse bovine améliore la formation osseuse et renforce le site de la fracture chez les rats ovariectomisés. En outre, une étude de yoon et al., 2007 a montré que la vitamine D3 locale chargée dans les échafaudages biodégradables fournit plus nouvelle formation osseuse lorsqu'elle est appliquée dans un défaut osseux du fémur [33].

#### CONCLUSION:

L'application locale de vitamine D3 avec la xénogreffe dans la préservation de la crête alvéolaire accélère la formation de nouveaux os et favorise la maturation osseuse lors de la comparaison avec la xénogreffe uniquement.

*same dose of local vit D3 and also use same stain in histological analysis [32] and also Rajkoviet al., 2015 showed that locally applied vitamin D3 in combination with bovine bone mineral matrix improve the bone formation and strengthen the site of the fracture in ovariectomized rats. Moreover, study by yoon et al., 2007 showed that local vitamin D3 loaded in Biodegradable scaffolds provide more new bone formation when applied in bone defect in femur [33].*

#### CONCLUSION:

*Local applied of vitamin D3 with xenograft in alveolar ridge preservation accelerates new bone formation and promotes bone maturation when comparing with xenograft only.*

## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. Bortoluzzi MC, Traebert J, Lasta R, Da Rosa TN, Capella DL, Presta AA. Perte de dents, capacité de mastication et qualité de vie. *Dentisterie clinique contemporaine*. 2012 Oct; 3 (4): 393.
2. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. Perte de dents et santé bucco-dentaire, qualité de vie liée: examen systématique et méta-analyse 2010; 8: 126.
3. Steiner GG, Francis W, Burrell R, Kallet MP, Steiner DM, Macias R. La prise de guérison et la régénération de la prise. *CompendContinEduc Dent*. 2008; 29 (2): 114-6
4. Steiner GG, Francis W, Burrell R, Kallet MP, Steiner DM, Macias R. La prise de guérison et la régénération de la prise. *Compend Contin Educ Dent*. 2008; 29 (2): 114-6,9
5. Schneider R. Préoccupations prothétiques concernant les crêtes alvéolaires atrophiques. *Postgrad Dent*. 1999; 6 (2): 3-7.
6. Amler MH. Guérison perturbée des plaies d'extraction. *Journal of Oral Implantology*. 1999 juil; 25 (3): 179-84.
7. Pietrokovski, J.; Starinsky, J. Caractéristiques morphologiques des mâchoires édentées osseuses. *J. Prosthodont*. 2007, 16, 141-147.
8. Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Altérations de la crête après la pose de l'implant dans les alvéoles d'extraction fraîches: une étude expérimentale chez le chien. *Journal de parodontologie clinique*. 2005 juin; 32 (6): 645-52.
9. Cardaropoli, G.; Araújo. Dynamique de la formation du tissu osseux dans les sites d'extraction dentaire. *J. Clin. Parodontol*. 2003, 30 809-818.
10. Araújo MG, altérations de Lindhe J. Ridge après extraction dentaire avec et sans élévation du lambeau: une étude expérimentale chez le chien. *Recherche clinique sur les implants oraux*. Juin 2009; 20 (6): 545-9200318,189-199.
11. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamique de la formation du tissu osseux dans les sites d'extraction dentaire. Une étude expérimentale sur les chiens. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 809-18
12. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Cicatrisation osseuse et modifications du contour des tissus mous après l'extraction d'une seule dent: une étude prospective clinique et radiographique de 12 mois. *Journal international de parodontie et de dentisterie restauratrice*. 2003 1; 23 (4).
13. Wheeler SL, Vogel RE, Casellini R. Conservation des tissus et maintien d'une esthétique optimale: un rapport clinique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 265-271.
14. Tarnow dp, eskow rn. Préservation de l'esthétique implantaire: tissus mous et considérations réparatrices. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1996; 8 (6): 12-9.
15. Calvo J, Guirado JL, Gómez J, Moreno G, López J, Marí L, Guardia J, Marínez J, González JM, Barone A. Actions de la mélatonine mélangée avec de l'os porcin collagénisé par rapport à l'os porcin uniquement sur l'ostéointégration des implants dentaires. *Journal of Pineal Research*. 2010 Apr; 48 (3): 194-203
16. Calvo J, Guirado JL, Mate J, Sanchez J, Delgado J, Ruiz R. Effets de l'hormone de croissance sur la formation osseuse initiale autour des implants dentaires: une étude canine. *Recherche clinique sur les implants oraux*. 2011 juin; 22 (6): 587-93
17. Akhavan A, Noroozi Z, Shafiei A, Haghighat A, Jahanshahi GR, Mousavi SB. L'effet de la supplémentation en vitamine D sur la formation osseuse autour des implants en titane chez les rats diabétiques. *Journal de recherche dentaire*. Septembre 2012; 9 (5): 582.
18. Haussler MR. Récepteurs de la vitamine D: nature et fonction. *Revue annuelle de la nutrition*. 1986 Jul; 6 (1): 527-62.
19. Lieben L, Carmeliet G, Masuyama R. Actions calcémiques de la vitamine D: effets sur l'intestin, les reins et les os. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2011; 25: 561-72
20. Christakos S, Hewison M, Gardner DG, Bikle DD. Vitamine D: au-delà des os. *Annales de la New York Academy of Sciences*. 2013 mai; 1287 (1): 45-58.
21. Kraichely DM, PN MacDonald. Activation transcriptionnelle via le récepteur de la vitamine D dans les ostéoblastes. *Biosci avant*. 1998; 1 août; 3: d821-
22. Satu e M., Ramis JM, Monjo M et al. Le cholécalférol synthétisé après activation UV du 7-déhydrocholestérol sur des implants en titane inhibe l'ostéoclastogénèse in vitro. *Clin. Oral Impl*. 2014, 1-9.
23. Satu e M, Petzold C, Cordoba A, Ramis JM, les implants en titane 7-déhydrocholestérols activés par Monjo M. UV favorisent la différenciation des cellules souches mésenchymateuses du cordon ombilical humain en ostéoblastes. *Clin. Oral Impl*. 2015, 1-10.



24. Satu e M, Ramis JM, Monjo M. Titanium recouverts de précurseur de vitamine D irradié aux UV et de vitamine E: performances in vivo et stabilité du revêtement. *Clin. Impl. Orale Res.* 00, 2016, 1-8.
25. Gogolewski S. Régénération des défauts bicorticaux de la crête iliaque des ovins déficients en œstrogènes, à l'aide de nouveaux substituts de greffe osseuse biodégradables en polyuréthane. *J Biomed Mater Res A.* 2006; 77: 802-10.
26. Araújo MG, Lindhe J. Altérations dimensionnelles des crêtes après extraction dentaire. Une étude expérimentale chez le chien. *J ClinPeriodontol* 2005; 32: 212-8.
27. Barone A, Calvo Guirado JL, Covani U. Xénogreffe versus extraction seule pour la préservation de la crête après le retrait des dents: une étude clinique et histomorphométrique. *Journal de parodontologie.* Août 2008; 79 (8): 1370-7.
28. Wheeler SL, Vogel RE, Casellini R. Conservation des tissus et maintien d'une esthétique optimale: un rapport clinique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 265-271.
29. Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effet des thérapies de préservation de l'alvéole après extraction dentaire dans les régions non molaires chez l'homme: une revue systématique. *Recherche clinique sur les implants oraux.* 2011; 22 (8): 779-88.
30. Araújo MG, altérations de Lindhe J. Ridge après extraction dentaire avec et sans élévation du lambeau: une étude expérimentale chez le chien. *Recherche clinique sur les implants oraux.* 2009 juin; 20 (6): 545-9.
31. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KW, Blanchette D, Dawson DV. Effet de la préservation de la crête alvéolaire après extraction dentaire: une revue systématique et une méta-analyse. *Journal de recherche dentaire.* Octobre 2014; 93 (10): 950-8.
32. Liu H, Cui J, Feng W, Lv S, Du J, Sun J, Han X, Wang Z, et al. L'administration locale de calcitriol influe positivement sur le remodelage et la maturation osseuse lors de la restauration de défauts osseux mandibulaires chez le rat. *Science et génie des matériaux: C.* 2015; 49: 14-24
33. Yoon, SJ. Park, KS. Kim, MS. Rhee, JM. Khang, G. Lee, HB. Réparation des défauts osseux diaphysaires avec des échafaudages PLGA chargés de calcitriol et des cellules stromales médullaires, *Tissue Eng.* 2007; 13 1125-1133



## PROTHÈSE COMPOSITE STABILISÉE SUR IMPLANTS: À PROPOS D'UN CAS CLINIQUE

### IMPLANTS-ASSISTED REMOVABLE PARTIAL DENTURE: A CLINICAL REPORT

Anissa Abdelkoui<sup>1</sup>, Nadia Merzouk<sup>2</sup>, Khadija Sikkou<sup>3</sup>, Ahmed Abdedine<sup>4</sup>, Leila Fajri<sup>5</sup>

1- Assistant Professor, Department of Removable Prosthodontics - Faculty of dental medicine, Mohammed V, Maroc.

2- Professor and Chairman, Department of Removable Prosthodontics -TMD Unit, Faculty of dental medicine, Mohammed V University in Rabat, Rabat, Morocco.

3- Spécialiste, Département de Removable Prosthodontics - Faculty of Dentistry, Mohammed V University in Rabat, Rabat, Morocco.

4- Professor, Department of Removable Prosthodontics -TMD Unit, Faculty of dental medicine, Mohammed V University in Rabat, Rabat, Morocco.

5- Professor, Department of Removable Prosthodontics -Faculty of dental medicine, Mohammed V University in Rabat, Rabat, Morocco.

#### RÉSUMÉ:

Ce cas clinique décrit la prise en charge d'un édentement maxillaire unilatéral de grande étendue par une prothèse composite stabilisée sur implants. Dans cette situation clinique défavorable et lorsque la solution par prothèse fixée sur implants ne peut être retenue pour des raisons locales ou générales, la prothèse amovible partielle métallique (PAPM) reste l'alternative de choix. Elle peut être stabilisée efficacement par des implants. En effet, l'utilisation de ces derniers comme support de moyens de rétention complémentaires est d'un apport considérable. Ainsi, la PAPM stabilisée sur implants permet de modifier l'architecture de l'édentement, d'optimiser l'équilibre prothétique, de rallier exigences esthétiques et fonctionnelles assurant alors une meilleure intégration prothétique.

#### MOTS-CLÉS:

Prothèse amovible partielle, implants, attachement, édentement terminal.

La réhabilitation de l'édentement postérieur unilatéral maxillaire par prothèse amovible représente une situation difficile. Les patients présentant ce type d'édentement et portant des prothèses amovibles partielles conventionnelles (PAP) se plaignent souvent d'un manque de rétention et de stabilité de leurs prothèses, de la mobilité des dents piliers, d'une esthétique médiocre et d'un aspect disgracieux des crochets. Restaurer l'édentement partiel par une réhabilitation implantaire fixée avec une meilleure longévité constitue l'objectif des cliniciens et le souhait des patients. En effet, les restaurations fixées sur implants sont devenues une modalité de traitement prévisible avec de bons résultats esthétiques et fonctionnels [1]. Néanmoins, lorsque l'environnement anatomique est défavorable (résorption de crête marquée, procidence sinusale) et quand le patient ne souhaite pas subir des interventions chirurgicales importantes, une prothèse amovible partielle métallique (PAPM) supportée par des implants ostéo-intégrés peut être une excellente alternative [2-4]. Ce rapport clinique décrit la restauration d'une arcade maxillaire partiellement édentée avec une prothèse fixée plurale céramo-métallique et une prothèse partielle amovible retenue par un attachement de précision extra-coronaire associée une barre d'ancrage supportée par des implants.

#### CAS CLINIQUE :

Un patient de 65 ans, a été adressé par son médecin dentiste au service de Prothèse Adjointe au Centre de Consultations et de Traitements Dentaires de Rabat. Ses principaux motifs de consultation étaient l'aspect inesthétique de son sourire et l'inefficacité masticatoire. Le patient était

#### ABSTRACT:

*This clinical case describes the management of a large extent unilateral edentulous maxilla with a combined fixed and partial prosthesis stabilized by implants. In this unfavorable clinical situation and when an implant-supported fixed partial denture solution is not feasible, removable partial denture remains the alternative. It can be effectively stabilized by implants. Indeed, using implants as support for additional means of retention is an important contribution. It can change the architecture of edentulism, increase prosthetic balance and rally the aesthetic and functional requirements for an optimal prosthetic integration.*

#### KEYWORDS:

*Distal extension, removable, implants, attachment.*

*The rehabilitation of the maxillary unilateral posterior edentulism by removable prosthesis represents the most challenging situation. Common complaints among patients wearing conventional removable partial denture (RPD) include lack of stability, minimal retention, periodontally compromised abutment teeth, poor aesthetics, and class display. Therefore, it is an objective of both clinicians and patients to restore partially missing dentition with a fixed restoration with better longevity. Implant-supported fixed restoration have become a predictable treatment modality to obtain the desirable treatment outcome [1]. Nevertheless, when unfavorable anatomical environment - such as a marked ridge resorption and a large maxillary sinus cavity and patient desire patient do not accept to undergo more extensive surgical intervention - preclude the use of implant supported fixed partial denture (FPD), a well designed RPD supported by osseointegrated implants can be an excellent treatment alternative [2-4]. This clinical report describes restoration of a maxillary arch with ceramometal FPD and a RPD retained by extra coronal precision attachment and two implants-supported bar.*

#### CLINICAL REPORT:

*A 65-year-old male, was referred by his general dentist, to the Department of Prosthodontics at the Rabat Center of Dental Consultations and Treatments. His chief complaints were the unaesthetic appearance and reduced function of his remaining teeth. The patient was in good health, free from pain and dysfunction of the temporomandibular joints. He asked for treatment to satisfy his functional and aesthetic needs. Clinically,*



en bon état de santé générale, ne rapportant aucun signe de dysfonctionnement des articulations temporomandibulaires, ni douleur. Ses antécédents dentaires ont révélé la réalisation, il y a dix ans, d'un bridge remplaçant la 15 et une couronne céramo-métallique sur la 44. L'examen exo-buccal a montré un manque de soutien labial et jugal du côté gauche suite à l'édentement non compensé et le maintien d'une dimension verticale d'occlusion correcte. L'examen intra-buccal (Fig.1) a révélé l'absence de plusieurs dents au maxillaire : la 18,12, 22, 23, 24, 25, 26, 27,28. Le patient, a rapporté que les dents maxillaires manquantes ont été extraites suite aux conséquences de la carie et de la parodontite. La 11 et 21 présentaient des obturations au composite défectueuses, des bords fracturés et des fissures. L'examen parodontal a montré une récession gingivale localisée, une mobilité degré 2 au niveau de la 21. La 13 était en rotation.

**A la mandibule:** l'espace laissé après extraction de la 36 a été fermé par la mésioversion de la 37. La 46 a été compensée par un bridge céramo-métallique. La 35 a été restaurée avec une couronne céramo-métallique.

patient's oral hygiene was unsatisfying. His dental past history revealed a realization, ten years ago, of a FPD replacing the right maxillary second premolar and a single ceramometal crown on the first right mandibular premolar. He has a lack of lip and cheek support in the left side due to non-compensated tooth loss. However, the vertical dimension of occlusion was maintained. Intraoral examination (Fig.1) revealed various teeth missing in the maxilla: right and left lateral incisors, left canine, left premolars and left molars. According to the patient, missing maxillary teeth were removed because of periodontitis and caries. The central incisors have defective composite fillings, fractured edges and cracks. Periodontal examination showed localized gingival recession and exhibited class 2 mobility and moderate bone loss in the maxillary left central incisor. The right canine was in rotation. The patient was categorized clinically as a Kennedy Class II, mod 1 partially edentulous.

**In the mandibular arch:** all teeth were present except the third molar. The first right molar was replaced by a ceramometal FPD (right second premolar to second molar). The second left premolar was restored with a single ceramometal crown.



Fig 1: Etat initial : vue endobuccale

Fig. 1: Initial intra oral condition (anterior view)

La radiographie panoramique a révélé une hauteur osseuse minimale dans la région postérieure maxillaire gauche (le sinus maxillaire était au même niveau de la crête alvéolaire), et une perte osseuse horizontale marginale généralisée. Suite aux données cliniques et aux éléments diagnostiques complémentaires, trois options thérapeutiques ont été discutées avec le patient : la prothèse fixée dento et implanto-portée, la prothèse composite avec attachement de précision extra-coronaire et la prothèse composite stabilisée sur implants. La dernière option thérapeutique a été retenue par le patient. Ce dernier a refusé le recours à des techniques chirurgicales lourdes et coûteuses (nécessaires pour poser un nombre suffisant d'implants pour une réhabilitation fixée). Le patient a été informé sur le taux de survie favorable de la PAMP stabilisée sur implants comparée à la PAMP conventionnelle et sur la nécessité de séances de contrôle [5].

## ETAPES DE RÉALISATION:

### \*Phase initiale de traitement :

Après motivation du patient à l'hygiène orale, un détartrage et surfaçage radiculaire ont été réalisés pour stabiliser la parodontite.

Les moulages issus des empreintes préliminaires ont été montés sur articulateur semi-adaptable à la bonne dimension verticale d'occlusion et en relation centrée. Au maxillaire une prothèse amovible partielle transitoire en résine acrylique et un bridge provisoire de 13 à 21 ont

Panoramic radiographs revealed minimal bone height in the left maxillary posterior region. The maxillary sinus was almost at the crest of the alveolar ridge. A marginal generalized horizontal bone loss has also been highlighted. Following clinical data and additional diagnosis elements, three treatment options were discussed with the patient: implant-supported fixed prosthesis, RPD retained by ceramometal restorations and precision attachment, or implant-supported RPD. Local conditions, funding and patient are desire influenced his decision to request a combination of the last 2 options. Then the patient has been informed of several long term studies showing favorable survival rate of implant bar and attachment retained RPD compared with conventional RPD and the need of maintenance sessions [5].

## PROCEDURE:

### \*Initial treatment phase:

Sessions of deep scaling and root planning were necessary to stabilize periodontitis and educate the patient on plaque control.

Achievement of interim prosthesis:

Stone casts prepared from preliminary impressions were mounted in a semi adjustable articulator at adequate occlusal vertical dimension. Interim maxillary acrylic resin partial denture and provisional FPD of right canine to left central incisor were then realized. Transitional removable partial denture, served to meet aesthetic and functional

ensuite été réalisés. La prothèse amovible partielle transitoire répondant aux exigences esthétiques et fonctionnelles a servi comme outil de planification prothétique, guide radiologique et chirurgical.

L'analyse du Scanner a révélé un déficit osseux dans la région postérieure maxillaire gauche et un volume osseux suffisant d'os pour la mise en place de deux implants au niveau des sites 23- 25.

#### **\*Traitement chirurgical (mise en place des implants):**

L'intervention chirurgicale (stade I) a été réalisée sous anesthésie locale, deux implants de 8 mm de longueur et de 3,75 mm de diamètre (IDI, Implants Diffusion International) ont été posés chirurgicalement au niveau des sites 23 et 25. Ensuite, les vis de couverture ont été mises en place, le lambeau a été repositionné et suturé à l'aide de sutures résorbables en Vicryl 5-0 (Ethicon, Johnson Johnson Int). Ainsi, les implants ont été enfouis permettant le port confortable de la prothèse transitoire. Dans notre cas, en raison de la faible densité osseuse et de la stabilité primaire insuffisante des implants, le deuxième temps chirurgical a été réalisé cinq mois plus tard pour optimiser l'ostéo-intégration. Des piliers de cicatrisation de 3,5 mm de large et de 3,0 mm de hauteur ont été mis en place (Fig.2) ; et laissé pendant deux semaines pour une bonne cicatrisation des tissus péri-implantaires.

requirements. It was used as prosthetic planning tool as well as radiographic and surgical guide.

Computed tomography assessment revealed bone deficiency in height and width in the left maxillary posterior region. There was sufficient bone present on the left side for two implants between the sinus and midline. Implant placement in the left side of the anterior maxillary arch would give additional support for the prosthesis.

#### **\*Surgical treatment (implant placement):**

Stage I surgery was performed under local anesthesia, two 8.0 mm long, and 3.75 mm wide implants (IDI, Implants Diffusion International) were surgically placed at sites 23 and 25. Afterwards, the cover screws were installed, and primary closure was achieved using 5-0 vicryl resorbable sutures (Ethicon, Johnson Johnson Int). Thus, the implants were submerged allowing the continued and comfortable use of the interim removable prosthesis. The e Stage II surgery was performed five months later to optimize osseointegration in this case with poor bone density and weak primary stability. Then 3.5mm wide, 3.0 mm in height healing abutments were placed (Fig.2); and the site was allowed to heal for two weeks.



Fig 2 : Mise en place de vis de cicatrisation

Fig. 2: Implants are exposed and healing abutments in place in mouth

#### **\*Phase de traitement définitif:**

Une prothèse fixée et une prothèse amovible partielle métallique ont été réalisées après une période de temporisation de sept mois avec des restaurations transitoires fixe et amovible.

- Empreinte pour prothèse fixée: une empreinte des préparations a été réalisée avec un matériau d'empreinte en vinyle polysiloxane (Flexitime®, EasyPutty®, Heraeus Kulzer GmbH- Coltene/ Whaledent AG) à l'aide d'un porte-empreinte métallique adapté. Sur le maître-modèle un bridge céramo-métallique avec des fraisages a été réalisé. Ensuite, il a été essayé en bouche, ajusté et non scellé.

- Prise d'empreinte de situation des implants et confection du châssis métallique : les piliers de cicatrisation ont été retirés. L'empreinte finale a été réalisée à l'aide d'un porte-empreinte individuel: le modelage des bords a été réalisé avec de la pâte de Kerr et les transferts d'empreinte ont été placés sur les implants. Ensuite, une empreinte globale a été réalisée avec un matériau en polyéther (Impregum F®, 3M EPES AG). L'empreinte a été tirée ; les analogues d'implants ont été fixés sur les transferts d'empreinte. Après transfert du modèle maxillaire à l'aide de l'arc facial, la relation maxillo-mandibulaire a été enregistrée en relation centrée et transféré sur articulateur semi-adaptable. La barre en alliage Cobalt Chrome (Co-Cr) a été fabriquée en respectant l'espace nécessaire pour la résine de base et les dents prothétiques de la future prothèse (Fig.3 a, b).

#### **\*Final treatment phase:**

FPD and RPD has been performed following a seven-month trial period with transitional fixed restoration and interim acrylic resin partial denture.

- Impression for fixed prosthesis: after preparation of teeth, a precision impression was taken with vinyl polysiloxane impression material (Flexitime, Easy Putty, Heraeus Kulzer GmbH- Coltene/ Whaledent AG) using a metallic stock custom tray. A master cast was made for achievement of the ceramometal FPD. Afterward, it was tried in the mouth, adjusted, finished, but was not cemented.

- Impression of implants situation and manufacture of RPD framework: healing abutments were removed. Final impression was made using custom impression tray: border modeling was performed with Kerr Paste and impression copings were placed onto the implants. Then an overall impression was realized with polyether material (Impregum F, 3M EPES AG). The impression was removed; implant laboratory analogues were attached to the impression copings. A maxillomandibular relationship has been recorded in centric relation using base record and interocclusal registration material. The casts were mounted in a semi-adjustable articulator using an arbitrary face bow and the centric relation record. The bar in Cobalt Chromium (Co-Cr) alloy was fabricated with respect to tooth position of the prospective denture (Fig.3 a, b).



Fig 3a, b: La barre a été fabriquée en respectant l'espace dévolu à la base et aux dents prothétiques grâce à la clé réalisée sur le montage directeur

*Fig. 3a, b: The bar was fabricated with respect to the tooth position of the prospective denture*

L'essayage du montage des dents prothétiques a été réalisé en bouche, ce qui a permis de valider les paramètres esthétiques, phonétiques et occlusaux.

Lors de l'étape de polymérisation de la base prothétique, la barre a été vissée sur les analogues d'implants, puis, le cavalier a été positionné sur la barre et la matrice Micro 2 a été placée sur la contre partie de l'attachement solide au pilier (21). Ainsi, le cavalier et la matrice ont été incorporés dans la base de la prothèse (Fig.5).

Prosthetic teeth were arranged for trial insertion (Fig.4), and the arrangement was evaluated intra-orally according to esthetics, phonetics and occlusal parameters. In the polymerization stage of the denture base, the bar was connected to the implants laboratory analogues, the clip was positioned on the bar and the Micro 2 matrix was placed on the abutment. The clip and matrix were incorporated into the base denture (Fig.5).



Fig 4: Disposition des dents prothétiques

*Fig. 4: Prosthetic teeth arrangement*



Fig 5 : Les parties fixes et amovibles de la prothèse

*Fig. 5: The fixed and removable parts of the prosthesis*

Le scellement définitif du bridge avec un ciment verre ionomère (Fuji Plus®, GC Corp.) a été guidé par l'insertion de la PAPM. Puis, les ajustements appropriés ont été effectués (Fig.6).

Des instructions à une bonne hygiène orale et prothétique ont été prodiguées.

The bridge was definitively cemented with glass ionomer cement (Fuji Plus, GC Corp) and the RPD was inserted with appropriate adjustments (Fig.6).

Oral hygiene instructions were provided, particularly for the maintenance of peri-implant tissues and gingival and mucosal surfaces of the prosthesis.



Fig 6: Vue latérale gauche de la prothèse partielle retenue avec une attache de précision extracoronaire et une barre supportée par deux implants

*Fig. 6: Left lateral view with the partial denture retained with extracoronaral precision attachment and bar supported by two implants*



## DISCUSSION:

Les principales causes d'insatisfaction chez les patients présentant un édentement terminal postérieur compensé par une PAPM conventionnelle sont le manque de rétention et de stabilité de la prothèse et la visibilité des crochets métalliques. De plus, cette prothèse, vue la configuration de l'édentement, peut subir des mouvements parasites (basculé distale de la selle) néfastes pour les tissus dento-parodontaux et ostéo-muqueux. Ces problèmes peuvent être résolus par la mise en place d'implants support de moyens de rétention complémentaires dans le secteur édenté [1, 6-9]. Ce qui permet d'apporter une rétention, une stabilité et un support supplémentaire à la PAPM, d'améliorer la fonction et le confort du patient, de réduire les contraintes sur les dents supports et de prévenir la résorption de l'os alvéolaire sous la base prothétique [1, 10]. Le nombre d'implants nécessaire pour optimiser l'équilibre de la PAPM dépend de plusieurs paramètres: présence d'obstacles anatomiques, type et étendue de l'édentement, la valeur dento-parodontale des dents restantes, la valeur du support ostéo-muqueux et la demande du patient (besoin d'une rétention supplémentaire). Bien que l'option thérapeutique par prothèse fixée sur piliers dentaires et implantaires a été possible, elle a été écartée par le patient parce que cette solution exige, le recours à des aménagements chirurgicaux lourds vue la quantité d'os insuffisante et pour des raisons péculinaires. Dans ce cas clinique, la PAPM stabilisée sur implants a été la solution la plus appropriée. En effet, l'utilisation d'une barre supportée par deux implants a permis une stabilisation et une rétention équivalente à celles des dents controlatérales. Il s'agit là, d'une solution de choix lorsque l'espace prothétique disponible est suffisant et offre- dans cette situation de faible densité osseuse- l'avantage biomécanique de solidarisation des implants. Mijiritsky et al [11] ont constaté que les patients qui recevaient ce type de traitement avaient de moindres complications prothétiques, une grande satisfaction et une meilleure efficacité masticatoire. Par ailleurs, de nombreuses études ont conclu que cette modalité thérapeutique était fiable et rentable. Les chercheurs ont confirmé l'amélioration de l'esthétique, de la rétention et de la stabilité, la diminution des visites de contrôle et la possibilité d'éviter des interventions chirurgicales supplémentaires [12-17]. Afin de disposer d'une documentation plus abondante fondée sur des données probantes, des essais comparatifs randomisés sont nécessaires pour conclure que les PAPM stabilisées sur implants peuvent surmonter le dilemme de l'extension distale unilatérale.

## CONCLUSION:

La PAPM stabilisée sur implant constitue une option thérapeutique intéressante dans la réhabilitation des édentements terminaux. Cette modalité thérapeutique offre de multiples avantages d'ordre biologiques, biomécaniques et psychosociaux. Ce rapport clinique décrit l'utilisation des implants comme support de moyens de rétention complémentaires à la PAPM. Cette solution thérapeutique a permis d'obtenir un équilibre prothétique optimal en posant les implants dans des sites stratégiques, un bon résultat esthétique (absence de visibilité des crochets métalliques) et satisfaction du patient.

## DISCUSSION:

Major disadvantages and cause of unsatisfaction in patients with distal extension RPD are a lack of retention and stability, the visibility of metallic clasps. Furthermore, this prosthesis may be harmful to the abutment's periodontal tissues when the extension base is functionally loaded, because the abutments may be exposed to distal torque or horizontal forces. These problems can be overcome with the proper placement and use of one or more implants [1, 6-9]. Then, the main aim of osseointegrated implants located in the side region is to provide additional retention, stability, and support for the RPD, to improve oral function and comfort for the patient, to reduce stress on the naturally abutting teeth, and to prevent alveolar bone resorption beneath the denture base [1, 10]. The number of implants needed for retention and support of RPD is based on many factors. Considerations include anatomical restrictions, extent and distribution of edentulous spaces, need for auxiliary support and additional retention. Although it had been possible to fabricate an implant-supported FPD with advanced surgical techniques and placement of more than two implants, inadequate bone quantity and patient's declining second surgery step with associated cost, led us to look for another

alternative. For this situation, considering the marked ridge resorption, the interarch space and maxillomandibular relationship, implants-stabilized RPD seemed to be more appropriate. The combined prosthesis will, thus, ensure the aesthetic and functional rehabilitation and containment of anterior teeth (reduced periodontium). Implants supported means of retention optimized the prosthetic balance. Indeed, using a bar supported by two implants provides stabilization and retention equivalent to those of contralateral teeth. This is the best solution when the restorative space is sufficient and may offer in this situation (low bone density) the biomechanical advantage of splinting implants. Mijiritsky and colleagues [11] found that patients who received this kind of treatment had minor prosthetic complications, great satisfaction, and better chewing efficiency. Many studies concluded that this treatment modality was viable and cost-effective. Researchers confirmed improved aesthetics, retention and stability, fewer patient visits and the ability to avoid additional surgical procedures [12-17]. To provide a higher level of evidence based literature, randomized controlled trials are needed for implant supported RPD overcoming the unilateral distal extension dilemma.

## CONCLUSION:

Implant-retained RPD should be presented to patients whenever a RPD is not a valid solution or implant fixed prosthetic options are met with limitations. This treatment modality offers multiple benefits of implant-based therapy - biologic, biomechanical, social and psychological - to more patients. This clinical report describes the use of implants to support a RPD. A combination of natural teeth and osseointegrated implant support rallied function and esthetics to patient's satisfaction.



## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. Schneid TR, Mattie PA. *Implant-Assisted Removable Partial-Dentures*. Quintessence Publishing Co, Inc; 2008.p: 259-277.
2. Mijiritsky E, Karas S. *Removable Partial Denture Design Involving Teeth and Implants as an Alternative to Unsuccessful Fixed Implant Therapy: A Case Report*. *Implant dentistry* 2004; 13: 218-221.
3. Kapur KK. Veterans Administration Cooperative Dental Implant Study. Comparison between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part III: comparison between two treatment modalities. *J Prosthet Dent* 1991; 62:272-283.
4. Kapur KK. Veterans Administration Cooperative Dental Implant Study. Comparison between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part VI: comparison of patient satisfaction between two treatment modalities. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 517-530.
5. Bartlett D. Implants for life? A critical review of implant-supported restorations. *Journal of dentistry* 2007; 35: 768-772.
6. Keith M, Giffin D. Solving the distal extension removable partial denture base movement dilemma: A clinical report. *J Prosthet Dent* 1996; 76:347-9.
7. Todorovi A, Radovi K, Grbovi A, Rudolf R, Maksimovil , Stamenkovi D . Stress analysis of a unilateral complex partial denture using the finite-element method. *Materials and technology* 2010; 44: 41-47.
8. Mitrani R, Brudvik J.S. Posterior implants for distal extension removable prostheses: A retrospective study. *Int J of Periodont Rest Dent* 2003;23: 353-359.
9. Ohkubo C, Kobayashi M, Suzuki Y, Hosoi T. Effect of implant support on distal-extension removable partial dentures: In vivo assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23: 1095-1101.
10. Grossmann Y, Nissan J, Levin L. Clinical Effectiveness of Implant-Supported Removable Partial Dentures—A Review of the Literature and Retrospective Case Evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67:1941-1946.
11. Mijiritsky E, Ormianer Z, Klinger A. Use of dental implants to improve unfavorable removable partial denture design. *Compend Contin Educ Dent*. 2005; 26(10):744-750.
12. Budtz-Jorgensen E, Bochet G, Grundman M. Aesthetic considerations for the treatment of partially edentulous patients with removable dentures. *Pract Periodontics Aesthetic Dent* 2000; 12(8):765-774.
13. Chee WWL. Treatment planning: implant-supported partial overdentures. *J Calif Dent Assoc* 2005; 33(4):313-316.
14. Vogel RC. Implant overdentures: a new standard of care for edentulous patients-current concepts and techniques. *Functional Esthetics and Restorative Dentistry* 2007; 1:30-36.
15. DeCarvalho WR, Barboza EP, Caúla AL. Implant-retained removable prosthesis with ball attachments in partially edentulous maxilla. *Implant Dent* 2001; 10:280-284.
16. T. Ohyama, S. Nakabayashi and H. Yasuda et al., Mechanical analysis of the effects of implant position and abutment height on implant-assisted removable partial dentures, *Journal of Prosthodontic Research*, <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.09.007>
17. Bassetti RG, Bassetti M A, Kuttenger J. *Implant-Assisted Removable Partial Denture Prostheses: A Critical Review of Selected Literature*. *Int J Prosthodont* 2018;31:287-302. doi: 10.11607/ijp.5227





## PREVALENCE DES ANOMALES ORTHODONTIQUES CHEZ UNE POPULATION DE LYCEENS CASABLANCAIS (14, 18ans)

## PREVALENCE OF ORTHODONTIC ANOMALIES AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS IN CASABLANCA, MOROCCO (14, 18 YEARS OLD)

Ousehal Lahcen <sup>1</sup>, El Kaki Sara<sup>2</sup>, Koucha Sara <sup>3</sup>

1- Professor, Orthodontics Department, Faculty of Dental Medicine, Casablanca

2- Resident, Orthodontics service, Faculty of Dental Medicine Casablanca

3- Dentistry student, Faculty of Dental Medicine, Casablanca

### RÉSUMÉ:

L'épidémiologie de la malocclusion et l'évaluation des besoins en traitements orthodontiques sont d'une grande importance. La malocclusion trouve sa grande présence parmi les pathologies orales ; elle est classée troisième après la carie dentaire et la maladie parodontale. Notre étude a eu pour objectif de déterminer la prévalence des anomalies orthodontiques chez une population d'adolescents Casablancais et de dresser les éventuelles associations entre les différentes malocclusions selon les variables âge, sexe et niveau socio-économique. 2183 lycéens âgés de 14 à 18 ans issus de deux lycées Casablancais, tirés au hasard et situés dans deux régions socio-économiquement différentes ont été examinés. 81,17% des lycéens examinés ont présenté au moins une malocclusion avec une prédominance de la Classe 1 d'Angle.

### IMPLICATIONS CLINIQUES:

81,17% des lycéens examinés, au Grand Casablanca, ont présenté au moins une malocclusion justifiant un besoin important en termes de soins orthodontiques au sein de cette population.

### MOTS-CLÉS:

Prévalence, malocclusion, lycée, Casablancais.

### INTRODUCTION:

La malocclusion est définie comme une anomalie des dents ou des relations inter-arcades déviant de la normale. Elle est largement répandue dans les populations et occupe le troisième rang après la carie dentaire et la maladie parodontale.(1)

L'étiopathogénie des malocclusions trouve son explication dans les facteurs environnementaux, génétiques et/ou la combinaison des deux ; peuvent s'ajouter à ceci divers facteurs locaux diversifiant ainsi l'expression clinique de ces anomalies orthodontiques.

Une fois installée, la malocclusion est à l'origine de perturbations diverses, à savoir les problèmes psychologiques en rapport avec un préjudice esthétique, les perturbations fonctionnelles affectant les principales fonctions orales dont la mastication, la déglutition et la phonation ainsi que le trauma occlusal et les maladies parodontales qui peuvent en découler.

Ces anomalies orthodontiques sont en perpétuelle augmentation dans les rangs des adolescents et adultes jeunes, elles sont à l'origine de préjudices d'intensités variables affectant leur développement psychomoteur et leur intégration sociale. Vue l'absence d'études nationales de la prévalence des malocclusions et des besoins en traitement orthodontique chez cette population,

### ABSTRACT:

The epidemiology of malocclusion and the assessment of orthodontic treatment needs are of great importance. Malocclusion finds its great presence among oral pathologies; it is ranked third after tooth decay and periodontal diseases. The purpose of our study was to determine the prevalence of orthodontic anomalies in a population of high school students in Casablanca, and to establish the possible associations between the different malocclusions according to age, sex and socio-economic variables. 2183 high school students aged 14 to 18 from two high schools, drawn at random and located in two economically different socio-economic regions, were examined. 81.17% of high school students examined had at least one malocclusion with a predominance of Angle Class 1.

### CLINICAL IMPLICATIONS:

81.17% of high school students examined in Casablanca presented at least one malocclusion justifying a significant need for orthodontic treatment in this population.

### KEYWORDS:

Orthodontic anomalies, high school students, orthodontics

### INTRODUCTION:

Occlusion is defined as the relationship of the maxillary and mandibular teeth as they are brought into functional contact; while malocclusion is the state of any deviation from the normal or ideal occlusion. It is widespread in people and ranks third after tooth decay and periodontal disease. (1)

The etiopathogenesis of malocclusions is explained by environmental factors, genetic factors and/or the combination of both; may be added to these various local factors thus diversifying the clinical expression of these orthodontic anomalies.

Once installed, the malocclusion causes various disturbances, namely psychological problems related to the aesthetic damage, functional disturbances affecting the main oral functions including chewing, swallowing and phonation as well as trauma, occlusal and periodontal diseases that may result. These orthodontic anomalies are in perpetual increase among teenagers and young adults, they cause prejudices of variable intensities affecting their psychomotor development and their social integration. Given the absence of national studies of the prevalence of malocclusions and the need for orthodontic treatment in this population, the following study,

la suivante étude a donc pris comme objectifs de:

- Déterminer la prévalence des anomalies orthodontiques chez une population de lycéens Casablancais,
- Dresser les éventuelles associations entre les différentes malocclusions et entre des variables entièrement aléatoires, par leur nature et distribution (âge, sexe et niveau socio-économique),
- Comparer les résultats à ceux d'autres études similaires.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Il s'agit d'une étude descriptive transversale, les données ont été recueillies entre Janvier 2015 et Avril 2015 par un seul enquêteur préalablement calibré. 2183 lycéens issus de deux lycées Casablancais, tirés au hasard et situés dans deux régions socio-économiquement différentes ont été examinés.

Les lycées en question ont été tirés au sort parmi la liste globale des lycées publics casablancais, deux lycées ont été retenus: le lycée Ibn Chohaid de la délégation de Sidi Bernoussi à Casablanca et le lycée Prince Moulay Abdellah de la délégation Anfa-Casablanca.

Nous avons réalisé le tirage au sort des lycées en deux étapes afin de prendre en Considération les différences du niveau socio-économique au sein des régions de la ville de Casablanca.

Ont été exclus de l'étude, les élèves qui bénéficient, ou ayant bénéficié d'un traitement orthodontique ultérieur, ceux qui ont refusé de participer à l'étude ainsi que ceux qui étaient absents lors de la période de l'enquête. Un consentement verbal a été obtenu.

Ainsi notre échantillon final s'est composé de 2183 élèves dont 1200 appartiennent au lycée Ibn Chohaid et 983 au lycée Prince Moulay Abdellah, âgés entre 15 et 20 ans avec une moyenne d'âge de  $17,3 \pm 1,056$ . Les filles représentent 55% (1199) et les garçons 45% (984).

### QUESTIONNAIRE:

Un questionnaire, en trois parties, a été élaboré pour recueillir les données nécessaires à l'enquête.

- Première partie : a été consacrée à l'identification de chaque élève examiné.
- Deuxième partie : a été réservée au recueil des renseignements socio-démographiques à savoir son âge et sexe, la profession de ses deux parents, son lieu et type d'habitation et son niveau socio-économique.
- Troisième partie : a porté sur les rapports occlusaux dans les trois sens de l'espace.

### VARIABLES ÉTUDIÉES: (Tableau I)

#### Variables socio- démographiques:

- L'âge: variable quantitative indiquée en nombre d'années révolues.
- Le sexe: variable qualitative; elle permet de distinguer les hommes des femmes. Nous avons mentionné le sexe féminin par la lettre F et le sexe masculin par la lettre M.
- Le niveau socio-économique: variable qualitative qui exprime selon une échelle (1-bas, 2-moyen, 3-élevé) le niveau socio-économique de l'élève.

#### Variables orthodontiques:

Est considérée normale, une occlusion en relation de Classe I, avec une position mésialée, de la valeur d'une demi-cuspide de la 6 inférieure par rapport à la 6 supérieure, comme elle a été définie par Angle.

Pour le recouvrement et le surplomb, une valeur de 2mm est considérée normale, une valeur en de ça est considérée diminuée, une valeur supérieure ou égale à 3 mm a été considérée comme augmentée.

therefore, took as objectives:

- To determine the prevalence of orthodontic anomalies in a population of high school students from Casablanca,
- To establish the possible associations between the different malocclusions and between entirely random variables, by their nature and distribution (age, sex, and socio-economic level),
- Compare the results to those of other similar studies

### MATERIAL AND METHODS:

This is a cross-sectional descriptive study, the data was collected between January 2015 and April 2015 by a single previously calibrated interviewer. 2183 high school students from two high schools in Casablanca, Morocco, randomly selected and located in two socio-economically different regions were examined.

Schools in question were drawn from the list of public high schools in Casablanca, two high schools were selected: the high school Ibn Chohaid from the delegation of Sidi Bernoussi in Casablanca and Prince Moulay Abdellah high school from the Anfa-Casablanca delegation. We did the draw of high schools in two stages to take into account the differences in socio-economic level within the regions of the city of Casablanca.

Excluded from the study were students who benefited, or who had benefited from subsequent orthodontic treatment, those who refused to participate to the study as well as those who were absent during the survey period. Verbal consent was obtained.

Thus our final sample consisted of 2183 students, 1200 of whom belong to Ibn Chohaid High School and 983 to Prince Moulay Abdellah High School, aged between 15 and 20 with an average of  $17.3 \pm 1.056$  years old. Girls account for 55% (1199) and boys 45% (984).

### SURVEY:

A three-part questionnaire was developed to collect the data needed for the survey.

- First part: was dedicated to the identification of each student examined.
- Second part: was reserved for the collection of socio-demographic information, namely, age and sex, occupation of both parents, place and type of dwelling and socio-economic level.
- Third part: focused on occlusal relationships in the three senses of space.

### VARIABLES STUDIED: (Table I)

#### Socio-demographic variables:

- Age: quantitative variable indicated in number of completed years.
- Sex: qualitative variable; it makes it possible to distinguish men from women. We mentioned the female gender by the letter F and the male by the letter M.
- The socio-economic level: a qualitative variable that expresses on a scale (1-low, 2-medium, 3-high) the socio-economic level of the student.

#### Orthodontic variables:

Is considered normal, an occlusion in Class I relation, with a mesial position, of the value of a half-cusp of the lower 6 with respect to the upper 6, as it was defined by Angle. For overbite and overjet, a value of 2 mm is considered normal, a value below this is considered diminished, a value greater than or equal to 3 mm has been considered as increased.

La présence de chevauchements dentaires ou encombrement a été relevée (sans indication diagnostique). La présence d'un diastème, de valeur supérieure à 1mm entre les incisives maxillaires ou mandibulaires a été notée. La présence d'un articulé inversé antérieur ou au niveau des dents cuspidées a été signalée sur la fiche d'observation.

#### L'analyse statistique:

L'analyse statistique a été effectuée au moyen du progiciel statistique Epi Info version 7.0 afin d'évaluer la prévalence des malocclusions par âge et sexe. Des mesures de fréquence ont été calculées afin d'estimer les relations possibles entre les malocclusions et l'âge, le sexe, et le statut socio-économique.

Le test de Pearson ou test de Chi 2 a été utilisé pour étudier statistiquement les corrélations.

The presence of dental overlaps or crowding was noted (without diagnostic indication).

The presence of a diastema with a value greater than 1 mm between the maxillary or mandibular incisors was noted.

The presence of anterior crossbite has been reported on the observation form.

#### Statistical analysis:

Statistical analysis was performed using the Epi Info 7.0 statistical package to assess the prevalence of malocclusions by age and sex. Frequency measurements were calculated to estimate possible relationships between malocclusions and age, sex, and socioeconomic status.

Variable étudié <i>Variable</i>	Méthode d'étude <i>Method of study</i>
Occlusion sagittale <i>Sagittal occlusion</i>	En se basant sur la classification d'Angle <i>According to the Angle classification</i>
Overjet (surplomb) <i>Overjet</i>	Overjet normal 2mm, $\geq 3$ mm est considéré augmenté, inférieur à 2mm est considéré diminué <i>A value of 2 mm is considered normal, a value below this is considered diminished, a value greater than or equal to 3 mm has been considered as increased</i>
Overbite (recouvrement) <i>Overbite</i>	Overjet normal 2mm, $\geq 3$ mm est considéré augmenté (supraclusie), inférieur à 2mm est considéré diminué (béance) <i>A value of 2 mm is considered normal, a value below this is considered diminished, a value greater than or equal to 3 mm has been considered as increased</i>
Encombrement <i>Crowding</i>	Chevauchement d'une dent par rapport aux autres <i>Misalignment or incorrect relation between the teeth</i>
Diastème médian <i>Mediandiastema</i>	Espace supérieur à 1mm entre les incisives centrales supérieures ou inférieures <i>A space greater than 1 mm between the upper or lower central incisors</i>
Articulé croisé <i>Crossbite</i>	Si une ou plusieurs dents maxillaires sont en plato position par rapport aux dents mandibulaires <i>When maxillary Teeth are in palatal position than its corresponding antagonist tooth</i>
Niveau socio-économique <i>Socio-economiclevel</i>	En se basant sur la profession des parents et le type et le lieu d'habitation <i>Based on the parents' occupation and the type and location of the habitat</i>
Sexe <i>Sex</i>	Féminin est marqué par la lettre F et Masculin par la lettre M <i>Female gender is mentioned by the letter F and the male by the letter M</i>
Age <i>Age</i>	Deux tranches d'âge ont été identifiées, 15-17 ans et 17-20 ans <i>Two age groups were identified, 15-17 and 17-20 years old</i>

Tableau I: Variables étudiées et méthode d'étude  
*Table I: Variables studied and method of study*

## RÉSULTATS :

### VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES:

Notre échantillon global regroupant les deux lycées étudiés était constitué de 2183 élèves dont 54,92% sont de sexe féminin.

59,78% des élèves appartenaient à la tranche d'âge 15-17 ans contre 40,21% qui ont fait partie de la tranche d'âge 17-20 ans. (Tableau II)

Concernant la distribution de l'échantillon en fonction du niveau socioéconomique, au lycée IBN CHOHAID, 34,8% des élèves appartenaient au niveau bas, 46,8% au niveau moyen et 19,4% au niveau élevé. (Tableau III).

Cependant, au lycée PRINCE MOULAY ABDELLAH, 33,62% des élèves ont fait partie du niveau bas, 60,33% du niveau moyen et 6,05% appartenaient au niveau élevé. (Tableau IV)

La comparaison statistique a montré qu'il n'y a pas de corrélation significative entre le niveau socio-économique et les variables âge et sexe. (Tableaux III et IV)

Au lycée IBN CHOHAID, 5,6% des élèves appartenant au niveau bas, 8,3% des élèves appartenant au niveau moyen et 4,2% des élèves appartenant au niveau élevé, soit 18,1% des élèves tous niveaux socio-économiques confondus ont présenté une occlusion normale. Les corrélations statistiques entre l'état occlusal et les variables sexe, âge et niveau socio-économique se sont est révélées non significatives (valeur de P supérieure à 0,05). (Tableau V).

Au lycée MOULAY ABDELLAH, 7,2% des élèves appartenant au niveau bas, 22,34% des élèves appartenant au niveau moyen et 2,3% des élèves appartenant au niveau élevé soit 31,84% des élèves tous niveaux socio-économiques confondus ont présenté une occlusion normale. La corrélation statistique entre l'état occlusal et les variables sexe, âge et niveau socio-économique est non significatives (valeur de P supérieure à 0,05). (Tableau VI)

Au total, 18,83% des élèves examinés ont présenté une occlusion normale, tandis 81,17% ont présenté au moins une malocclusion.

### VARIABLES ORTHODONTIQUES:

#### Malocclusions sagittales:

Concernant la distribution des malocclusions sagittales, la classe 1 d'Angle a été retrouvée chez 52,90% des élèves examinés, La classe 2 division 1 chez 38,29%, La classe 2 division 2 chez 3,11%, La classe 3 s'est répartie de façon égale chez les deux sexes avec un pourcentage total de 5,68%. (Tableau XI)

Pour la distribution des malocclusions sagittales en fonction du sexe, au lycée IBN CHOHAID, 56,4% des élevés ont présenté une classe 1 dont 32,3% sont de sexe féminin, 33,6% une classe 2 division 1 dont 19,2% sont de sexe féminin, 3,3% une classe 2 division 2 dont 2,2% sont de sexe féminin, et 6,7% ont présenté une classe 3 d'Angle dont et 4,3% sont de sexe féminin. (Tableau VII)

La corrélation statistique entre les malocclusions sagittales et la variable sexe est hautement significative ( $p=0,034$ ) ; en effet, on note que les filles ont plus de classe 2 division 1 et division 2 que les garçons.

Au lycée PRINCE MOULAY ABDELLAH, 48,72% des élèves examinés dont 22,68% de sexe féminin ont présenté une classe 1 d'Angle, 43,94% dont 25,83% de sexe féminin une classe 2 division 1, 2,95% dont 1,32% de sexe féminin, une classe 2 division 2 et 4,37% ont présenté une classe 3 dont 1,01% sont de sexe féminin. (Tableau VIII)

## RESULTS:

### SOCIO-DEMOGRAPHIC VARIABLES:

Our overall sample of the two high schools studied consisted of 2183 students, 54.92% of whom are female. 59.78% of students belonged to the 15-17 age group against 40.21% who were in the 17-20 age group. (Table II)

Regarding sample distribution by socioeconomic level, at IBN CHOHAID High School, 34.8% of the students belonged to the low level, 46.8% to the middle level and 19.4% to the high one. (Table III)

However, in PRINCE MOULAY ABDELLAH High School, 33.62% of the students were in the low level, 60.33% in the middle level and 6.05% in the high level. (Table IV)

The statistical comparison showed that there is no significant correlation between the socio-economic level and the age and sex variables. (Tables III and IV)

In IBN CHOHAID High School, 5.6% of low-level students, 8.3% of middle-level students and 4.2% of high-level students, ie 18.1% of students at all socio-economic levels confused presented with normal occlusion.

Statistical correlations between occlusal status and gender, age and socio-economic variables were not significant (P value greater than 0.05). (Table V)

In MOULAY ABDELLAH high school, 7.2% of low-level students, 22.34% of middle-level students and 2.3% of high-level students, represent 31.84% of students at all levels. economic groups reported normal occlusion. The statistical correlation between the occlusal state and the gender, age and socioeconomic variables is not significant (P value greater than 0.05). (Table VI)

In total, 18.83% of the students examined had normal occlusion, while 81.17% had at least one malocclusion.

### ORTHODONTIC VARIABLES:

#### Sagittal malocclusions:

Concerning the distribution of sagittal malocclusions, Angle class 1 was found in 52.90% of the pupils examined, Class 2 division 1 in 38.29%, Class 2 division 2 in 3.11%, Class 3 was evenly distributed among both sexes with a total percentage of 5.68%. (Table XI)

For the distribution of sagittal malocclusions according to sex, in the IBN CHOHAID high school, 56.4% of the highs presented a class 1 of which 32.3% are female, 33.6% a class 2 division 1 of which 19.2% are female, 3.3% are a 2 division class 2 of which 2.2% are female, and 6.7% have Grade 3 of which 4.3% are female. (Table VII)

The statistical correlation between sagittal malocclusions and the sex variable is highly significant ( $p = 0.034$ ); indeed, girls have more class 2 division 1 and division 2 than boys.

At the PRINCE MOULAY ABDELLAH High School, 48.72% of the studentsexamined ,22.68% females were Class 1 of Angle, 43.94% of whom 25.83% female a grade 2 division 1, 2.95% of which 1.32% female, grade 2 Division 2 and 4.37% had a Class 3 of which 1.01% were female. (Table VIII)



La corrélation entre les malocclusions sagittales et la variable sexe est hautement significative ( $p=0,026$ ); en effet, concernant ce lycée aussi, les filles ont plus de malocclusions classe 2 division 1 et 2 que les garçons.

#### Malocclusions verticales :

Concernant les malocclusions verticales, 56,43% des élèves examinés ont présenté un overjet normal, 11,86% un overjet réduit ( $\leq 2\text{mm}$ ) et 31,69% un overjet augmenté. (Tableau XI) Concernant la distribution de l'overjet en fonction du sexe, au lycée IBN CHO- HAID, au sein des élevés de sexe féminin, 29,6% ont présenté un overjet normal, 18,3% un overjet augmenté contre 10,1% qui ont présenté un overjet réduit (Tableau IX). Au lycée PRINCE MOULAY ABDELLAH, et sein de la population féminine, 30,72% ont présenté un overjet normal, 14,70% un overjet augmenté contre 66,30% qui ont présenté un overjet réduit. (Tableau X)

Pour l'overbite, un overbite normal a été noté chez 54,09% des élèves examinés, un overbite réduit chez 7,55%, et un overbite augmenté chez 38,34% de la population examinée. (Tableau XI)

Concernant la distribution de l'overbite selon le sexe, au lycée IBN CHOHAID, au sein de la population féminine, 29,3% des élèves femmes examinées avaient un overbite normal, 22,6% overbite augmenté, contre 6,1% qui ont présenté un overbite réduit. (Tableau IX)

La corrélation statistique entre les malocclusions verticales et la variable sexe est hautement significative ( $p=0,034$ ). En effet les filles présentent plus de béance et de supraclusion que les garçons. (Tableau IX)

Au lycée PRINCE MOULAY ABDELLAH, au sein de la population féminine, 29,39% des élèves femmes examinées avaient overbite normal, 19,83% overbite augmenté, contre 1,93% qui ont présenté un overbite réduit. (Tableau X)

La corrélation statistique entre les malocclusions verticales est significative ( $p=0,044$ ); en effet les filles ont plus de supraclusion et d'overjet que les garçons. (Tableau X)

#### Encombrement, diastèmes dentaires et articulés croisés: (tableau XI)

Concernant l'encombrement dentaire, 69,26% des élèves, dont 38,06% sont de sexe féminin avaient un encombrement dentaire. 14,29% des lycéens examinés, dont 7,92% de sexe féminin et 6,36% de sexe masculin avaient un diastème médian. (Tableau XI)

Il n'y avait pas de corrélation significative entre l'encombrement dentaire et la variable sexe ( $p=0,743$ ); de même, il n'y avait pas de corrélation significative entre la variable diastème médian et la variable sexe ( $p=0,534$ ).

L'ACA a été retrouvé chez 14,75% des élèves, répartis entre 8,38% de sexe féminin et 6,36% de sexe masculin. Quant à l'ACP, il a été retrouvé chez 9,52% des lycéens examinés, avec une prédominance féminine avec un pourcentage de 5,81%. (Tableau 4)

Les corrélations statistiques entre les variables ACA et sexe et entre ACP et sexe se sont avérées non significatives

*The correlation between sagittal malocclusions and the sex variable is highly significant ( $p = 0.026$ ); indeed, regarding this high school too, girls have more malocclusions class 2 division 1 and 2 than boys.*

#### Vertical malocclusions:

*For vertical malocclusions, 56.43% of the students examined had a normal overjet, 11.86% a reduced overjet ( $\leq 2\text{mm}$ ) and 31.69% an increased overjet. (Table XI)*

*Regarding the distribution of the overjet according to sex, in high school IBN CHOHAID, in the female high, 29.6% presented a normal overjet, 18.3% an overjet increased against 10.1% which showed a reduced overjet. (Table IX) At the PRINCE MOULAY ABDELLAH high school, and within the female population, 30.72% had a normal overjet, 14.70% an increased overjet compared to 6.30% who presented an overjet reduced. (Paintings)*

*For overbite, normal overbite was noted in 54.09% of the students examined, reduced overbite in 7.55%, and increased overbite in 38.34% of the population examined. (Table XI).*

*Regarding the distribution of overbite by gender, in the IBN CHOHAID high school, among the female population, 29.3% of female students examined had a normal overbite, 22.6% increased overbite, against 6.1% who exhibited reduced overbite. (Table IX)*

*The statistical correlation between vertical malocclusions and the sex variable is highly significant ( $p = 0.034$ ).*

*Indeed, girls have more openbite and overcrowding than boys. (Table IX)*

*At PRINCE MOULAY ABDELLAH High School, 29.39% of female students surveyed had normal overbite, 19.83% increased overbite, compared to 1.93% who had reduced overbite.*

*For overbite, normal overbite was noted in 54.09% of the students examined, reduced overbite in 7.55%, and increased overbite in 38.34% of the population examined. (Table XI)*

*Regarding the distribution of overbite by gender, in the IBN CHOHAID high school, among the female population, 29.3% of female students examined had a normal overbite, 22.6% increased overbite, against 6.1% who exhibited reduced overbite. (Table IX)*

*The statistical correlation between vertical malocclusions and the sex variable is highly significant ( $p = 0.034$ ).*

*Indeed, girls have more open bite and overcrowding than boys. (Table IX)*

*At PRINCE MOULAY ABDELLAH High School, 29.39% of female students surveyed had normal overbite, 19.83% increased overbite, compared to 1.93% who had reduced overbite.*

*The statistical correlation between vertical malocclusions is significant ( $p = 0.044$ ); indeed, girls have more supraclusion and overjet than boys.*

#### Crowding, dental diastema and crossbite: (Table XI)

*Concerning dental crowding, 69.26% of students, 38.06% of whom were female, had a dental crowding. 14.29% of high school students examined, including 7.92% female and 6.36% male had a median diastema. (Table XI)*

*There was no significant correlation between dental congestion and the gender variable ( $p = 0.743$ ); similarly, there was no significant correlation between the median diastema variable and the sex variable ( $p = 0.534$ ).*

*Anterior crossbite was found in 14.75% of students, ranging from 8.38% female to 6.36% male. As for the posterior crossbite, it was found among 9.52% of the students examined, with a female predominance with a percentage of 5.81%. (Table 4)*

*Statistical correlations between anterior crossbite and sex variables and between posterior crossbite and sex were not significant.*



Age (ans) Age( Years)	Féminin Female		Masculin Male		Total Total	
	Nombre Number	% %	Nombre Number	% %	Nombre Number	% %
15-17	768	35,18	537	24,59	1305	59,78
17-20	431	19,74	447	20,47	878	40,21
<b>Total Total</b>	1199	54,92	984	45,07	2183	100

Tableau II: Distribution de l'échantillon global par tranche d'âge en fonction du sexe  
Table II: Distribution of the age of the global sample by gender

Niveau socio-économique Socio-economic level					Nombre Number
		Bas % Low(%)	Moyen % Medium(%)	Elevé % High(%)	
Sexe Sex	Féminin Female	22,3	24.5	11.2	696
	Masculin Male	12.5	22.3	72	504
	<b>Total Total</b>	34.8	46.8	19.4	1200
<b>X<sup>2</sup>= 1,743. P=0,624</b>					
Age (ans) Age( Years)	15-17 years	14.7	20.2	17.3	13705
	17-20 years	15.5	20.1	12.2	463
	<b>Total / Total</b>	30.2	40.3	19.5	1200
<b>X<sup>2</sup>= 0,643 , P=0.729</b>					

Tableau III: distribution de l'échantillon en fonction du niveau socio-économique selon l'âge et le sexe; Lycée IBN CHO-HAID

Table III: Sample Distribution by Socio-Economic Level by Age and Sex; IBN CHOHAID High School

Niveau socio-économique Socio-economic level					Nombre Number
		Bas % Low(%)	Moyen % Medium(%)	Elevé % High(%)	
Sexe Sex	Féminin Female	17.6	31.71	1.85	503
	Masculin Male	16.02	28.62	4.2	480
	<b>Total Total</b>	33.62	60.33	6.05	983
<b>X<sup>2</sup>= 1,743. P=0,624</b>					

Age (ans) Age( Years)	15-17 years	16.02	24.33	17.24	568
	17-20 years	13.4	18.45	10.38	415
	Total / Total	29.6	42.78	27.62	983

$$\chi^2 = 0,734, P=0.789$$

Tableau IV: distribution de l'échantillon en fonction du niveau socio-économique selon l'âge et le sexe; Lycée PRINCE MOULAYABDELLAH

Table IV: Sample Distribution by Socio-Economic Level by Age and Sex; High School PRINCE MOULAY ABDELLAH

		État occlusal Occlusion		Nombre Number
		Occlusion normale % Normal occlusion (%)	Malocclusion % Medium(%)	
Sexe Sex	Féminin Female	8.2	49.8	696
	Masculin Male	9.7	32.3	504
	Total Total	17.9	82.1	1200

$$\chi^2 = 3,973. P=0.943$$

Age (ans) Age( Years)	15-17 years	9.2	52.23	737
	17-20 years	5.4	33.17	463
	Total / Total	14.6	85.4	1200

Niveau socio-économique Socio-economiclevel	Bal / Low	5.6	24.62	
	Moyen / Medium	8.3	32	
	Elevé / High	4.2	15.3	
	Total / Total	18.1	71.9	

$$\chi^2 = 0,728, P=0.649$$

Tableau V : distribution de l'échantillon en fonction de l'occlusion et en rapport avec le sexe, l'âge et le niveau socio-économique au lycée IBN CHOHAID

Table V: Sample Distribution by Occlusion and Gender, Age, and Socioeconomic Level in IBN CHOHAID High School

		État occlusal Occlusion		Nombre Number
		Occlusion normale % Normal occlusion (%)	Malocclusion % Medium(%)	
Sexe Sex	Féminin Female	10.2	40.96	503
	Masculin Male	9.56	39.27	480
	Total Total	19.76	80.24	983

$X^2=2,543, P=0.845$				
Age (ans) Age( Years)	15-17 years	9.2	48.57	568
	17-20 years	6.24	35.99	415
	Total / Total	15.44	84.56	983
Niveau socio-économique Socio-economic level	Bal / Low	7.2	26.42	
	Moyen / Medium	22.34	37.99	
	Elevé / High	2.3	3.75	
	Total / Total	31.84	68.16	

$X^2= 0,528, P=0.674$

Tableau VI : distribution de l'échantillon en fonction de l'occlusion et en rapport avec le sexe, l'âge et le niveau socio-économique au lycée Prince Moulay Abdellah

Table VI: Sample Distribution by Occlusion and Gender, Age, and Socioeconomic Level in Prince Moulay Abdellah High School

	Féminin Female	% %	Masculin Male	% %	Total Total	% %
Classe 1 Classe 1	387	32.3	289	24.1	676	56.4
Classe 2 div 1 Classe 2 div 1	231	19.2	173	14.4	404	33.6
Classe 2 div 2 Classe 2 div 2	26	2.2	13	1.1	39	3.3
Classe 3 Classe 3	52	4.3	29	2.4	81	6.7

$X^2= 10,728, P=0,034 (HS)$

Tableau VII : Prévalence des malocclusions sagittales en fonction du sexe au lycée Ibn Chohaid

Table VII: Prevalence of Sagittal Malocclusions by Gender at lycée Ibn Chohaid

	Féminin Female	% %	Masculin Male	% %	Total Total	% %
Classe 1 Classe 1	223	22.68	256	26.04	479	48.72
Classe 2 div 1 Classe 2 div 1	254	25.83	178	18.10	432	43.94
Classe 2 div 2 Classe 2 div 2	16	1.62	13	1.32	29	2.95
Classe 3 Classe 3	10	1.01	33	3.35	43	4.37

$X^2= 11,438, P=0,026 (HS)$

Tableau VIII: Prévalence des malocclusions sagittales fonction du sexe au lycée Prince Moulay Abdellah

Table VIII: Prevalence of Sagittal Malocclusions by Sex in High School Prince Moulay Abdellah

	Féminin <i>Female</i>	% %	Masculin <i>Male</i>	% %
<b>Overjet / Overjet</b>				
Normal / <i>Normal</i>	355	29.6	302	25.2
≥ 3mm	219	18.3	150	12.5
≤ 2mm	122	10.1	52	4.3
<b>Oberbite / Overjet</b>				
Normal / <i>Normal</i>	351	29.3	277	23.1
≥ 3mm	217	22.6	206	17.2
≤ 2mm	74	6.1	21	1.7
<b>X<sup>2</sup>=10,928 , P=0,034 (HS)</b>				

Tableau IX : Prévalence des overjet et overbite en fonction du sexe au lycée Ibn Chohaid  
Table IX: Prevalence of overjet and overbite by gender at Ibn Chohaid High School

	Féminin <i>Female</i>	% %	Masculin <i>Male</i>	% %
<b>Overjet / Overjet</b>				
Normal / <i>Normal</i>	302	30.72	273	27.77
≥ 3mm	178	18.10	145	14.70
≤ 2mm	23	2.33	62	6.3
<b>Oberbite / Overjet</b>				
Normal / <i>Normal</i>	351	29.39	264	26.85
≥ 3mm	217	19.83	165	16.78
≤ 2mm	74	1.93	21	5.18
<b>X<sup>2</sup>=5,728 ,P=0,044 (HS)</b>				

Tableau X : Prévalence des overjetet overbite en fonction du sexe au lycée Prince Moulay Abdellah  
Table X: Prevalence of overjet and overbite by sex in high school Prince Moulay Abdellah

	Féminin / <i>Female</i>		Masculin / <i>Male</i>		Total / <i>Total</i>	
	Nombre <i>Number</i>	% %	Nombre <i>Number</i>	% %	Nombre <i>Number</i>	% %
Classe 1 <i>Classe 1</i>	610	27.94	545	24.96	1155	52.90
Classe 2 div 1 <i>Classe 2 div 1</i>	485	22.21	351	16.07	836	38.29
Classe 2 div 2 <i>Classe 2 div 2</i>	42	1.92	26	1.19	68	3.11
Classe 3 <i>Classe 3</i>	62	2.84	62	2.84	124	5.68
Overjet normal <i>Normal overjet</i>	675	30.09	575	26.33	1232	56.43



	Féminin / Female		Masculin / Male		Total / Total	
	Nombre Number	% %	Nombre Number	% %	Nombre Number	% %
Overjet $\leq$ 2mm <i>Overjet <math>\leq</math> 2 mm</i>	145	6.64	114	5,22	259	11.86
Overjet $\geq$ 3mm <i>Overjet <math>\geq</math> 3mm</i>	397	18.18	295	13,51	692	31.69
Overbite normal <i>Normal overbite</i>	640	29.31	541	24,78	1181	54.09
Overbite $\geq$ 3mm <i>Overbite <math>\geq</math> 3mm</i>	466	21.34	371	16,99	837	38.34
Overbite $\leq$ 2mm <i>Overbite <math>\leq</math> 2 mm</i>	93	4.26	72	3,29	165	7.55
Encombrement (-) <i>Crowding (-)</i>	368	16.85	303	13,87	671	30.73
Encombrement (+) <i>Crowding (+)</i>	831	38.06	681	31,19	1512	69.26
Absence de diastème <i>Diastema (-)</i>	1026	46.99	845	38,70	1871	85.70
Présence de diastème <i>Diastema (+)</i>	173	7.92	139	6,36	312	14.29
Absence d'ACA <i>Anterior crossbite (-)</i>	1016	46.54	845	38,70	1861	85.24
Présence d'ACA <i>Anterior crossbite (+)</i>	183	8.38	139	6,36	322	14.75
Absence d'ACP <i>Posteriorcrossbite (-)</i>	1072	49.10	903	41,36	1975	90,47
Présence d'ACP <i>Posteriorcrossbite (+)</i>	127	5.81	81	3,71	208	9,52

Tableau XI: Distribution en pourcentage de toute la population étudiée (2183 élèves) en fonction des différentes variables.

*Table XI: Percent distribution of the total population studied (2,183 pupils) according to the different variables*

## DISCUSSION:

Malgré le nombre d'études publiées décrivant la prévalence et le types de malocclusions rencontrées chez différentes populations, les résultats restent difficilement comparables vu la variété des variables étudiées, des indices utilisés pour décrire l'état occlusal, des particularités des populations étudiées ainsi que les tailles différentes des échantillons étudiés. D'un point de vue méthodologique, notre travail a consisté en une enquête épidémiologique transversale descriptive dont l'objectif était de calculer la prévalence des malocclusions chez une population d'adolescents casablancais âgés entre 15 et 20 ans dont aucun n'a bénéficié d'un traitement orthodontique ou interceptif ou de mesures correctives de l'occlusion. Pour cela, nous avons tiré au sort deux lycées chacun dans deux régions de Casablanca caractérisées par des niveaux socio-économiques très différents.

Notre échantillon s'est composé de 2183 élèves dont 1199 filles et 984 garçons. C'est un échantillon de grande taille; les résultats peuvent donc être extrapolables au Grand Casablanca.

## DISCUSSION:

*Despite the number of published studies describing the prevalence and types of malocclusions found in different populations, the results are difficult to compare due to the variety of variables ,the indices used to describe the occlusal state, the particularities of the populations studied and the different sizes of the samples studied.*

*From a methodological point of view, our work consisted of a descriptive cross-sectional epidemiological survey whose objective was to calculate the prevalence of malocclusions in a sample of high school students aged between 15 and 20, none of whom benefited from orthodontic or interceptive treatment or corrective measures of occlusion. For this, we selected , randomly , two high schools in Casablanca characterized by very different socio-economic levels.*

*Our sample consisted of 2183 students including 1199 girls and 984 boys. It is a large sample; the results can*

81,24% de notre échantillon ont présenté au moins une malocclusion, nos résultats se rapprochent de ceux de Fundagul Bilgic et coll.(2) En Turquie avec un pourcentage de 89.9%, de ceux de Das UM et coll.(3) en Inde avec une prévalence des malocclusions de 71%, de ceux de Aikins E.A(4) avec une prévalence des malocclusions de 88.2 %. Des résultats similaires ont été rapportés dans l'étude d'Ajayi Emmanuel O(5) avec une prévalence des malocclusions de 84,1% et dans de l'étude de Behbehani F. et coll (6) évaluant la prévalence des malocclusions chez des adolescents koweïtiens ou 86% des cas avaient au moins une malocclusion . Par contre, ils diffèrent de ceux retrouvés par Laura Krooks et coll.(7) Avec une prévalence des malocclusions de 39.5%, par Farias A.C. et coll. (8) au Brésil Avec une prévalence des malocclusions de 24% , par Arabiun Hamidreza et coll. (9) à Shiraz en Iran et qui ont noté une prévalence de malocclusions de 23,70%, tandis que Claudino Dikson et coll. (10) au Brésil et Komazaki Yuko et coll.(11) au Japon ont rapporté une distribution presque égale des malocclusions et de l'occlusion normale dans les populations étudiées. La classe 1 d'Angle est prédominante dans notre échantillon (52,90%) suivie de la classe 2 division 1 (38,29%) tandis que la classe 2 division 2 (3,11%) et la classe 3 (5,68%) sont mineures, ceci est en parfait accord avec les résultats rapportés par Satinder Pal Singh et coll.(12) en Inde qui ont rapporté que les classes I, II division 1, II division 2 et la classe III d'Angle ont été observées avec les pourcentages respectifs de 87.4%, 8.7%, 1.4% et 2.5%, avec ceux d'Oshagh.O. et coll.(13) en Iran qui ont rapporté des pourcentages respectifs de 52% , 32,6% et 12,3% pour la classe I, II et III d'Angle. Tokunaga C. Sergio et coll. (14) au Mexique, Bourzgui et coll. (15) à Casablanca au Maroc ont également rapporté des résultats similaires , celle de Borzabadi-Farahani A. et coll (16) avec des pourcentages de 41,8% pour la classe 1, 24,1% pour la classe 2 division 1, 3,4% pour la classe 2 division 2 et 7,8% pour la classe 3, de Trehan Mri- dula et coll(17) en Inde avec un pourcentage de 66,3,% de classe 1 ; 57,9% de classe 2 et 1,4% de classe 3, de Sharma Jagan Nath (18) au Népal a noté que la prévalence des classes 1, 2 et 3 est respectivement de 67,5%, 28,8% et 3,7% ; de Garner.L.D. et coll (19) chez une population afro-américaine a montré que la classe 1 représentait 69%, la classe 2 division 1, 19%, la classe 2 division 2, 4% et la classe 3, 3,4%.

Nos résultats diffèrent de ceux rapportés par Fundagul Bilgic(2) et coll. en Turquie où une prédominance de la classe 2 division 1 (40.0%) a été observée, et de ceux retrouvés en Chine par Lew K.K. et coll. (20) où une incidence très élevée de la classe 3 a été observée.

Dans notre étude, le surplomb était normal chez 56,43%, diminué chez 11,86% et augmenté chez 31,69%. Ces résultats sont similaires à ceux retrouvés par Fundagul Bilgic et coll.(2) EnTurquie ou 64.5 % avaient un overjet normal, 25.1% un overjet augmenté et 10.4 % un overjet diminué, à ceux rapportés dans l'étude de Bourzgui et coll. (15) Où 63,8% avaient un overjet de 1- 4mm, 17,2% un overjet de 4-6mm et 10% avaient un overjet supérieur à 6mm .Des résultats similaires ont également été rapportés par Kaur H. et coll.(22) en Inde , en Turquie dans l'étude de Gelgör Erhan Ibra- him(21) (overjet normal 58,9%, overjet diminué 25,1%, overjet augmenté 10,4%), à ceux de Kaur H. et coll (22) en Inde (overjet normal 48,22%, excessif 33,71 et diminué 18,07%) et à ceux trouvés au Nigeria dans l'étude de Chkwudi Oci Oneaso (23) où le surplomb normal représentait 66% des cas, le surplomb augmenté 16% et le surplomb diminué représentait 8% des cas; ainsi qu'à ceux

81.24% of our sample had at least one malocclusion, our results are similar to those of FundagulBilgicand col, In Turkey with a percentage of 89.9%(2), those of Das UM and col in In India with a prevalence of 71% malocclusions (3), Aikins EA with a prevalence of malocclusions of88.2%(4). Similar results were reported in the study by Ajayi Emmanuel O. with a prevalence of malocclusions of 84.1% (5) and in the study of Behbehani F. and col evaluating the prevalence of malocclusions in Kuwaiti adolescents or 86% of cases had at least one malocclusion(6). On the other hand, they differ from those found by Laura Krooksand col with a prevalence of malocclusions of 39.5%(7), by Farias A.C. and col in Brazil With a prevalence of malocclusions of 24%(8), by Arabiun Hamidrezaand col in Shiraz, Iran, who reported a prevalence of malocclusions of 23.70%(9), while Claudino Dikson and col in Brazil and Komazaki Yuko and col. in Japan reported an almost equal distribution of malocclusions and normal occlusion in the populations studied (10, 11).

Class 1 of Angle is predominant in our sample (52.90%) followed by class 2 division 1 (38.29%) while class 2 division 2 (3.11%) and class 3 (5, 68%) are minor, this is in perfect agreement with the results reported by Satinder Pal Singh and col. in India who reported that classes I, II division 1, II division 2 and class III of Angle were observed with the respective percentages of 87.4%, 8.7%, 1.4% and 2.5% (12), with those of Oshagh.O. and col. in Iran who reported respective percentages of 52%, 32.6% and 12.3% for Class I, II and III of Angle(13), Tokunaga C. Sergio and col.in Mexico(14), Bourzgui in Casablancaalso reported similar results(15), that of Borzabadi-Farahani andcol. from Trehan with percentages of 41.8% for class 1, 24.1% for class 2 division 1, 3.4% for class 2 division 2 and 7.8% for class 3 (16), Mundula in India with a percentage of 66.3% of Class 1; 57.9% of class 2and 1.4% class 3 (17), Sharma Jagan Nath in Nepal noted that the prevalence of classes 1, 2 and 3 is 67.5%, 28.8% and 3.7% respectively (18); from Garner.L.D. and col(19) in an African-American population showed that class 1 accounted for 69%, class 2 division 1, 19%, class 2 division 2, 4% and class 3, 3.4% (19). Our results differ from those reported by FundagulBilgic in Turkey where a predominance of class 2 division 1 (40.0%) was observed(2), and those found in China by Lew K.K. and col where a very high incidence of class 3 was observed (20). In our study, the overjet was normal in 56.43%, decreased in 11.86% and increased in 31.69%. These results are similar to those found by Fundagul Bilgicand col. In Turkey where 64.5% had a normal overjet, 25.1% an increased overjet and 10.4% a decreased overjet(2), and to those reported by Bourzgui and col. where 63.8% had an overjet of 1-4mm, 17.2% an overjet of 4-6mm and 10% had an overjet greater than 6mm (15). Similar results have also been reported by Kaur H. and col In India(22), in Turkey by Gelgör Erhan Ibrahim, normal overjet 58.9%, overjet decreased 25.1% and overjet increased 10.4%(21),and those found in Nigeria in the ChkwudiOciOneaso study where the normal overjet accounted for 66% of cases, the overjet increased 16% and the decreased overjet reported in 8% of cases(23) , as well as those found in

trouvés au Nigeria dans l'étude d'Ajayi O. Emmanuel (5) (overjet augmenté 24,7%), et l'étude de Dacosta O et coll (24) (overjet augmenté 32,2%).

Par ailleurs, Plus de la moitié de la population étudiée au Nigeria ont un overjet normal d'après l'étude de Aikins E.A. et coll. 1 (70% des cas examinés ont un overjet normal).

Satinder Pal Singh et coll. (12) En Inde ont rapporté également des résultats différents, 46.5 % avaient un overjet normal, 5.8 % un overjet augmenté et 47.8 % un overjet réduit.

Dans notre étude, 54,09% des élèves avaient un overbite normal, 7,55% un overbite réduit et 38,34% un overbite augmenté, ceci est en parfaite concordance avec l'étude de Fundagul Bilgic et coll. (2) En Turquie où 73.5 % avaient un overbite normal, 18.3 % un overbite augmenté et 8.2 % un overbite réduit, avec l'étude de Nguyen et coll. (25) au Vietnam ont rapporté un recouvrement augmenté chez 26,3% des sujets examinés. Les Iraniens Arabiun Hamidrea et coll.(9) et les Indiens Reddy E. Rajendra et coll.(26) ont également partagé les mêmes résultats. Chauhan Deepak et coll (27) en Inde ont montré que 99,2% ne présentaient pas de bécane antérieure et que 0,8% présentaient un overbite augmenté. Les Koweïtiens Behbehani F. et coll (6) ont partagé les mêmes résultats.

Il ressort de notre étude que 69,27% des adolescents présentaient un encombrement, En comparaison avec d'autres études, les pourcentages sont similaires à ceux relevés en Turquie par l'étude de Sayin Özgür M. et coll. (28) où l'encombrement dentaire à la mandibule était le plus commun, Fundagul Bilgic et coll (2) en Turquie ont rapporté que 66,2% des sujets examinés présentaient un encombrement, L'étude de Bourzgui et coll.(15) au Maroc a montré que la moitié de l'échantillon présentait un encombrement dentaire antérieur et que 2,5% présentaient un encombrement postérieur, Celle de Brito Daniel Ibrahim(29) au Brésil a montré que 45,5% des sujets présentaient un encombrement dentaire; celle d'Al Zubair Nabil Muhsen et coll(30) au Yémen a montré que 30,4% des élèves filles avaient un encombrement. Birgit Thilander et coll (31) en Colombie ont noté dans leur étude que l'encombrement dentaire était plus fréquent chez les filles que chez les garçons alors qu'en Iran, Borzabadi-Farahani A. et coll(16) ont montré que 16,7% des enfants âgés entre 11 et 14 ans présentaient un chevauchement dentaire sévère alors que Satinder Pal Singh et coll. (12) En Inde ont rapporté l'absence d'encombrement dans 75,4% des arcades maxillaires et 80,2% des arcades mandibulaires.

Dans notre étude, 14,29% des adolescents avaient un diastème médian, en comparaison avec d'autres études, Cette valeur est semblable à celle obtenue au sud de l'Inde d'après l'étude de Kaur H. et coll (22) (15,43%), à celle d'Ajayi. O Emmanuel (5) au Nigeria où 19,5% des cas ont présenté des diastèmes médians et à celle de Gelgör Ibrahim Erhan et coll (21) en Turquie qui ont noté un pourcentage de 7% de diastèmes médians, Satinder Pal Singh et coll. (15) Ont rapporté que 11,9 % des arcades maxillaires et 8,2 % des arcades mandibulaires présentaient un diastème médian, contre une prévalence de 28,7 % selon Fundagul Bilgic et coll.(2)

14,75% des adolescents examinés dans notre étude avaient un articulé croisé antérieur, et 9,52% un articulé croisé postérieur, selon Satinder Pal Singh et coll.(12) 9% des sujets examinés présentaient un articulé croisé antérieur et 6,9 % un articulé croisé postérieur, selon, Fundagul Bilgic et coll. (2) 9,5% de l'échantillon avaient un articulé croisé postérieur,

Nigeria in the Ajayi O. Emmanuel study (5), and the study of Dacosta O and col with an increased overjet 32, 2%.(24). Otherwise, more than half of the studied population in Nigeria has a normal overjet according to the study by Aikins E.A. and col(1), Satinder Pal Singh and col In India also reported different results, 46.5% had a normal overjet, 5.8% an increased overjet and 47.8% a reduced overjet. (12)

Concerning the overbite, in our study, 54.09% of the students had a normal overbite, 7.55% a reduced overbite and 38.34% an increased overbite, this is in perfect agreement with the study of Fundagul Bilgic and col In Turkey where 73.5% had normal overbite, 18.3% increased overbite and 8.2% reduced overbite(2), with the study of Nguyen and col in Vietnam who reported an increased overbite in 26.3% of the subjects examined (25). Arabiun Hamidrea and col in Iran and Reddy E.

Rajendanand col in India also shared the same results. (9, 26). Chauhan Deepak and col in India showed that 99.2% had no open bite and 0.8% had an increased overbite. (27) Kuwaitis Behbehani F. and col shared the same results. (6) Our study shows that 69.27% of adolescents had a dental crowding. Compared with other studies, the percentages are similar to those reported in Turkey by Sayin Özgür M. and col and Fundagul Bilgic where the mandible dental crowding was the most common(28, 2), Bourzgui's study in Morocco showed that half of the sample had anterior tooth crowding and 2.5% had posterior crowding(15), That of Brito Daniel Ibrahim (29) in Brazil showed that 45.5% of the subjects presented a dental crowding; Al Zubair's Nabil Muhsen and col in Yemen showed that 30.4% of girls had dental crowding(30). Birgit Thilander and col in Colombia noted in their study that dental crowding was more common among girls than boys (31) while in Iran, Borzabadi-Farahani A. and col found that 16.7% of children aged 11-14 had severe tooth crowding (16), while Satinder Pal Singh and col In India reported a lack of crowding in 75.4% of the maxillary arches and 80.2% of the mandibular arches. (12).

In our study, 14.29% of adolescents had a median diastema, in comparison with other studies, this value is similar to that obtained in southern India by Kaur H. and col (15.43), (22), to that of Ajayi O Emmanuel in Nigeria where 19.5% of cases presented median diastema (5) and that of Gelgör Ibrahim Erhan and col in Turkey who reported a median diastema percentage of 7% (21), Satinder Pal Singh and col reported that 11.9% of the maxillary arches and 8.2% of the mandibular arches had a median diastema (15), compared to a prevalence of 28.7% according to Fundagul Bilgic and col (2).

14.75% of the adolescents examined in our study had an anterior cross-bite and 9.52% a posterior one, according to Satinder Pal Singh and col, 9% of the subjects examined had an anterior cross-bite and 6.9 % a posterior cross-bite (12), Fundagul Bilgic and col reported that 9.5% of

Reddy E. Rajendra et coll.(26) en Inde a montré que seulement 4,5% des enfants scolarisés présentaient un articulé croisé antérieur et 3,75% un articulé croisé postérieur.

#### CONCLUSION:

A l'issu de la présente étude, la prévalence des malocclusions chez notre population est assez importante, à savoir que 81,17% des adolescents ont au moins une malocclusion. Les encombrements dentaires sont très fréquents (69,26%) ainsi que les classes 2 qui représentent 41,4% et la supraclusion incisive (38,34%).

Le besoin en traitement pour cette population est donc très important. L'accès au traitement orthodontique reste à notre sens encore difficile surtout pour les populations à niveau économique bas ou moyen.

Dans ce sens, les autorités sanitaires sont invitées à fournir

*the sample had a posterior crossbite (2), Reddy E. Rajendra and colin India showed that only 4.5% of children had a cross anterior cross and 3.75% a posterior cross bite(26).*

#### CONCLUSION:

*At the end of this study, the prevalence of malocclusions in our population is quite important, 81.17% of adolescents have at least one malocclusion. Dental crowding is very frequent (69.26%) as are classes 2 which represent 41.4% and increased overbite (38.34).*

*The need for treatment for this population is therefore very important. Access to orthodontic treatment, in our view, still difficult, especially for low and medium income populations.*



## RÉFÉRANCES / REFERENCES:

1. Singh V P and Sharma A Epidemiology of Malocclusion and Assessment of Orthodontic Treatment Need for Nepa-lese Children. *Int. Schol. Res. Notices*. Article ID 768357, 2014, 2014 : 1-4
2. FundagulBilgic, Ibrahim Erhan Gelgor, Ahmet ArifCelebi Malocclusion prevalence and orthodontic treatment need in central Anatolian adoles- cents compared to European and other nations' adolescents *Dental Press J Orthod*. 2015 cNov-Dec;20(6):75-81
3. Das UM, Venkatsubramanian, Reddy D Prevalence of Malocclusion among Schoolchildren in Bangalore, India. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2008, 1 (1): 10-2.
4. Aikins E A, C. O Onyeaso Prevalence of Malocclusion and Occlusal Traits among Adolescents and Young Adults in Rivers State, Nigeria. *Trop. Dent. J.*,2014, 37 (145).
5. Ajayi.O Emmanuel Prevalence of Malocclusion among School Children in Benin City, Nigeria. *JMBR: A Peer-review J. of Biomedic.Sci*. 2008, 7(1,2).
6. Behbehani F, Årtun J, Al-Jame B, Kerosuo H. Prevalence and Severity of Malocclusion in Adolescent Kuwaitis. *Med PrincPract* 2005; 14: 390-395
7. Laura Krooksa, PerttiPirttiniemia,b, Georgios Kanavakis and RaijaLahdes-makia,b Prevalence of malocclusion traits and orthodontic treatment in a Finnish adult popula- tion 2016 *Acta OdontologicaScandinavica Society*
8. Farias AC, Cangussu MC, Ferreira RF, de Castellucci M. Occlusal Characteristics and Orthodontic Treatment Need in Black Adolescents in Salvador/BA (Brazil): an Epidemiological Study using the Dental Aesthetics Index. *Dental Press J Orthod*. 2013 5; 18(1): 34.el-8.
9. Arabiun H, Mirzaye M, Dehghani-Nazhvani A, Ajami Sh, Faridi S, Bahrpeima F The Prevalence of Malocclusion among 14-18 Years old Students in Shiraz. *J Oral Health Oral Epidemiol*, 2014; 3(1): 8-11.
10. Claudino D and Traebert J Malocclusion, Dental Aesthetic Self-perception and Quality of life in a 18 to 21 Year old Population: a Cross Section Study. *BMC Oral Health* 2013, 13:3.
11. Komazaki Y, Fujiwara T, Ogawa T, Sato M, Suziki K, Yamagata Z, Mo- riyama K Prevalence and Gender Comparison of Malocclusion among Japanese Adolescents: A po- pulation-based Study. *J. World Fed. of Orthod*. 2012, 1 (2): e67- e72.
12. Satinder Pal Singh,VinayKumar,PhunchokNarboo Prevalence of Malocclusion among Children and Adolescents in Various School of Leh Region *Journal of Orthodontics & Endodontics* 2015 Vol. 1 No. 2:15
13. Oshagh M, Ghaderi F, Pakshir H R, and Baghmollai M Prevalence of Malocclusion in School-age Children Attending the Orthodontics De- partment of Shiraz University of Medical Sciences. *EasternMediterraneanHealth J.*, 2010, 16 (2).
14. Tokunaga S C, Katagiri M K, Elroza H PT Prevalence of Malocclusions at the Orthodontics Department of the Graduate School, National School of Dentistry, National University of Mexico (UNAM). *Rev. Odontol. Mexic*. 2014, 18(3) : 175-179.
15. Bourzgui F, El Quars F, Hamza M, Sebbar M, Lazrak L, Abidine Z Prevalence of Malocclusion and Orthodontic Treatment Need in 8-to 12-Year-old Schoolchildren in Casablanca, Morocco. *Prog. in Orthod*. 2012; 13(2): 164-72.
16. Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and Occlusal Traits in an Urban Iranian Population. An Epidemiological Study of 1- to 14-Years-old Children. *Eur J Orthod*. 2009; 31(5): 477-84
17. Trehan M, Chugh V K, Sharma S Prevalence of Malocclusion in Jaipur. *Int. J Clin. Ped. Dent.*,2009, 2(1): 23-25.
18. Sharma, JaganNath Epidemiology of Malocclusions and Assessment of Orthodontic Treatment Need for the Population of Eastern Nepal. *World J. Orthod.*; 2009, 10(4) : 311.
19. Garner LD, Butt MH Malocclusion in Black Americans and Nyeri Kenyans: an Epidemiologic Study. *Angle Orthod.*, 198: 55 (2) : 139-46
20. Lew K K, Foong W C, Loh E Malocclusion Prevalence in an EthnicChinese Population. *Aust. Dent. J.*, 2009, 38 (6): 442-449
21. Gelgör IE, Karaman A, Ercan E Prevalence of Malocclusion among Adolescents in Central Anatolia. *Europ. J. Dent*. 2007, p1.
22. Kaur H, Pavithra US, and Abraham R Prevalence of Malocclusion among Adolescents in South Indian Population. *J Int Soc Prev Com. Dent*. 2013; 3(2): 97-102.
23. OnyeasoChkwudiOchi Prevalence of Malocclusion among Adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthoped*. 2004, 126 (5): 604-607.
24. DacostaOluranti O, Utomilfeoma L Referral mode and Pattern of Malocclusion among Patients attending the Lagos Uni- versity Teaching Hospital, Logos, N geria. *O.S.T.- T.D.J*, 2009, 32 (4).
25. Nguyen S M, Nguyen M K, Saag M, and Jagomagi T The Need for Orthodontic Treatment among Vietnamese Schoolchildren and Young Adults. *Int. J. of Dent*. Article ID 132301, 2014 :5.

26. Reddy E R , Manjula M, Sreelakshmi N, Rani S T, Aduri R, Patil B D Prevalence of Malocclusion among 6 to 10 Year old Nalgonda Schoolchildren. *J. Int. Oral Health.* 2013; 5(6): 49-54.
27. Chauhan D, Sachdev V, Chauhan T and Gupta KK  
A Study of Malocclusion and Orthodontic Treatment Needs according to Dental Aesthetic Index among Schoolchildren of a state of India. *J. Int. Soc. Prev. & Com. Dent.* 2013 3(1): 32-37.
28. Sayin M O, Türkkahraman H Malocclusion and Crowding in an Orthodontically Referred Turkish Population. *The Angl. Orthod.*, 2004, 74 (5) : 635-639.
29. Brito DI, Dias PF, Gleiser R Prevalence of Malocclusion in Children Aged 9 to 12 Years old in the City of Nova Friburgo, Rio de Janeiro State, Brazil. *R Dent. Press Ortod. Ortop. Fac.* 2009, 14(6) : 118-124
30. Al-Zubair NM, Almulla A Malocclusion Traits of Yemeni Female School Children. *Orthodont. J. of Nepal*, 2014, 4(1).
31. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada S S, and Mayorga C D Prevalence of Malocclusion and Orthodontic Treatment Need in Children and Adolescents in Bogota, Colombia. An Epidemiological Study Related to different Stages of Dental Development. *Eur. J.Orthod.*, 23 (2001) : 153-167