

OBÉSITÉ ET RISQUE PARODONTAL DANS UNE POPULATION DE JEUNES ADULTES DU GRAND TUNIS

Mohamed **Taha KHOUFI**
Université de Tunis El Manar (Tunisie)

Walid **AOUINI**
Faculté de médecine dentaire de Monastir (Tunisie)
Laboratoire de recherche de santé orale
et de réhabilitation oro-faciale (LR12 ES11)

Abderraouf **BEN MANSOUR**
Université de Tunis El Manar (Tunisie)

Maroua **HDHILI**
Université de Tunis El Manar (Tunisie)

Sofien **TURKI**
Faculté de médecine dentaire de Monastir (Tunisie)
Laboratoire de recherche de santé orale
et de réhabilitation oro-faciale (LR12 ES11)

L'obésité constitue un véritable problème de santé publique à l'échelle mondiale car elle représente un important facteur de risque de maladies chroniques et concerne toutes les tranches d'âges. De nombreuses études récentes ont montré qu'il existe une corrélation positive entre obésité et maladies parodontales.

Objectif: le but de cette étude est de déterminer la prévalence des maladies parodontales chez des patients obèses dans la région du Grand Tunis et d'identifier les principaux facteurs déterminants de cette morbidité.

Méthode: nous avons mené une étude cas-témoin auprès de 228 patients obèses consultant à l'Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire et de 262 témoins, non-obèses et consultants au service de stomatologie de l'Hôpital Militaire de Tunis. Notre étude s'est étalée sur cinq mois, du 1^{er} novembre 2013 au 24 mars 2014. Tous les sujets retenus dans cette étude avaient un âge compris entre 10 et 35 ans. L'obésité a été évaluée selon l'indice de masse corporelle et classée en plusieurs catégories: modérée, sévère et morbide.

>>>

>>>

Résultats: l'atteinte parodontale a été retrouvée significativement plus élevée chez les patients obèses que chez les sujets témoins (respectivement 82,9 % *versus* 38,2 %; $p < 0,001$). Le facteur de risque « obésité » était significativement associé à la maladie parodontale, avec un OR = 7,85 (IC95 % [5,13-12,01]). Il serait possible d'éviter cette maladie chez 87,3 % (FAR) de la population étudiée si le facteur de risque obésité était supprimé. Le risque de maladie parodontale semble augmenter relativement avec l'âge et selon le sexe puisque cette morbidité était plus importante chez les hommes. Sa prévalence dépendait fortement de l'IMC, du niveau socio-économique du sujet, ainsi que de son mode de vie (sédentarité, habitude alimentaire et hygiène bucco-dentaire). Les parodontites chroniques et la perte d'attache clinique augmentent selon l'IMC des patients et affectent plus les sujets obèses.

Conclusion: nos résultats confirment que l'obésité représente un facteur de risque potentiel des maladies parodontales. Dans la population du Grand Tunis, ce risque s'avère être deux fois plus important chez les sujets obèses comparés aux témoins. Une alimentation saine et une activité physique régulière pourraient contribuer favorablement à la prévention et à la limitation de l'évolution de cette pathologie.

MOTS CLÉS: obésité, maladies parodontales, étude cas-témoin, santé publique, facteurs de risque

INTRODUCTION

L'obésité est considérée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme une épidémie affectant, en 2014, plus de 600 millions d'adultes, soit environ 13 % de la population adulte mondiale [1]. L'obésité est définie par l'OMS comme étant un dépôt excessif de masse grasse, stockée dans l'organisme au niveau du tissu adipeux et pouvant nuire à la santé [2]. La variation pondérale qui en résulte peut être appréciée en déterminant l'indice de masse corporelle (IMC). Un individu est considéré comme obèse quand son IMC est supérieur ou égal à 30 kg/m². Cet indice permet donc l'évaluation des risques liés au surpoids chez l'adulte.

L'obésité constitue un véritable problème de santé publique à l'échelle mondiale. Elle concerne toutes les tranches d'âges et représente un important facteur de risque de maladies chroniques. Ces maladies de pléthore, considérées comme propres aux pays à haut revenu, augmentent de façon spectaculaire dans les pays à faible ou moyen revenu, surtout en milieu urbain [2].

La Tunisie, qui passe par une transition épidémiologique et démographique, n'est pas épargnée par ce problème puisque l'évolution de l'obésité est exponentielle, particulièrement chez les femmes. En effet, en 2005, la surcharge pondérale concernait 70 % des femmes et 50 % des hommes adultes alors que l'obésité affectait respectivement 40 % et 18 % des adultes [3-5].

Si l'association entre l'obésité et de multiples pathologies telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2, les dyslipidémies, l'apnée du sommeil, les complications ostéo-articulaires, les troubles psychosociaux altérant la qualité de vie est bien établie, il n'en est pas de même de l'impact de l'obésité sur la santé bucco-dentaire des patients. Ces conséquences qui sont d'ordres fonctionnel, carieux et parodontal n'ont pas été suffisamment mises en évidence et étudiées en Tunisie. Pourtant, de nombreuses données épidémiologiques montrent une association positive entre l'IMC et les maladies parodontales, particulièrement les parodontites [6-9].

En effet, la parodontite est une maladie inflammatoire chronique associée à un biofilm dysbiotique et caractérisée par la destruction progressive et irréversible de l'appareil de support de la dent.

Alors que la formation d'un biofilm bactérien déclenche l'inflammation gingivale, la parodontite se caractérise par trois facteurs :

- la perte des tissus de support parodontaux, qui se manifeste par la perte d'attache clinique et une perte de l'os alvéolaire radiologiquement observable ;
- la présence de poches parodontales ;
- le saignement gingival.

L'évidence actuelle démontre l'influence d'éléments multifactoriels sur plusieurs réponses immuno-inflammatoires.

Cela rend les modifications du microbiome dysbiotique plus probable chez certains patients que chez d'autres, et pourrait jouer un rôle sur la sévérité de la maladie auprès de ces individus [10, 11].

L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence des maladies parodontales chez des patients obèses dans la région du Grand Tunis et d'identifier les principaux facteurs déterminants de cette morbidité.

MÉTHODE

● *Type, période et lieu d'étude*

Nous avons mené une étude cas-témoin auprès de 228 patients obèses consultants à l'Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire (INNTA) et de 262 témoins, non-obèses et consultants au service de stomatologie de l'Hôpital Militaire de Tunis.

Notre étude s'est étalée sur cinq mois, allant du 1^{er} novembre 2013 au 24 mars 2014.

● *Population*

Notre étude a concerné un échantillon empirique basé sur un choix raisonné de 490 sujets (critères d'inclusion et d'exclusion) dont l'âge était compris entre 10 et 35 ans.

Ont été inclus parmi les cas les patients ayant un IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, dentés et sans pathologies systémiques associées, qui ont consulté à l'Unité d'obésité de l'INNT pendant la période d'étude. Ont été inclus parmi les témoins les consultants en stomatologie et qui avaient un IMC $< 25 \text{ kg/m}^2$ et sans antécédents pathologiques connus.

Ont été exclus de l'étude les sujets ayant un édentement de plus de 50 %, les handicapés physiques et mentaux, ainsi que les femmes enceintes et les mères allaitantes.

L'obésité a été évaluée selon l'IMC et classée en plusieurs catégories. L'obésité était considérée comme :

- modérée pour un IMC compris entre 30 et $34,9 \text{ kg/m}^2$;
- sévère pour un IMC entre 35 et $39,9 \text{ kg/m}^2$;
- morbide pour un IMC supérieur à 40 kg/m^2 [2].

Comme notre population était composée d'adultes et d'enfants de moins de 18 ans, nous avons adopté dans cette étude les normes de l'International Obesity Task Force (IOTF) pour les moins de 18 ans [12].

● *Recueil des données*

Une consultation médicale et un examen bucco-dentaire ont été effectués auprès de chaque sujet inclus dans notre étude. La collecte des données anthropométriques, comportementales et biologiques a été effectuée à partir des dossiers médicaux des sujets. L'examen médical ainsi que les mesures anthropométriques avaient été effectuées par un médecin spécialiste en nutrition. L'évaluation des apports et des habitudes alimentaires typiques des sujets avaient été réalisées par une diététicienne en appliquant la méthode de questionnaire. L'examen parodontal approfondi avait été effectué par un chirurgien-dentiste en mesurant la perte d'attache clinique (PAC). L'ampleur de la PAC a été enregistrée au moyen des codes suivant :

- indice 0 : PAC 0-3 mm ;
- indice 1 : PAC 4-5 mm ;
- indice 2 : PAC 6-8 mm ;
- indice 3 : PAC 9-11 mm ;
- indice 4 : PAC de 12 mm et plus.

● *Analyse statistique*

L'analyse et le traitement statistique des données ont été réalisés au moyen du logiciel SPSS version 15, avec un volet descriptif (calcul des pourcentages pour les variables qualitatives et calcul des moyennes et écart type pour les variables quantitatives) et un volet analytique (comparaison des pourcentages par le test de Chi deux et comparaison des moyennes par le test de Student).

L'Odds ratio (OR) avec un intervalle de confiance (IC), ainsi que la fraction attribuable du risque (FAR), ont été calculés. Pour tous les tests, le seuil de significativité a été fixé à 0,05.

RÉSULTATS

● *Prévalence de la maladie parodontale*

L'atteinte parodontale a été retrouvée significativement plus élevée chez les patients obèses que chez les sujets témoins (respectivement 82,9 % *versus* 38,2 % ; $p < 0,001$). Le facteur de risque « obésité » était significativement associé à la maladie parodontale, avec un OR = 7,85 (IC95 % [5,13-12,01]). Il serait possible d'éviter cette maladie chez 87,3 % (FAR) de la population étudiée si le facteur de risque obésité était supprimé.

● *L'âge*

L'âge moyen global était de $23,14 \pm 5,72$ ans allant de 10 à 35 ans.

L'âge moyen des patients obèses était de $29,09 \pm 5,48$ ans allant de 10 à 35 ans et celui des témoins de $24,7 \pm 5,84$ ans.

Le *tableau I* représente la répartition de la maladie parodontale selon l'âge.

Nous avons remarqué que la fréquence de cette maladie augmentait progressivement avec l'âge aussi bien chez les patients obèses que chez les témoins. Cependant, quelle que soit la tranche d'âge considérée, la maladie parodontale était significativement plus importante chez les patients obèses que chez les témoins ($p < 10^{-3}$).

TABLEAU I. RÉPARTITION DE LA MALADIE PARODONTALE SELON L'ÂGE.

Tranches d'âges	Cas		Témoins		Total	p
	%	N	%	N		
10-15 ans (n = 39)	2,1	4	11	11	15	< 10 ⁻³
15-20 ans (n = 91)	8,5	6	21	21	37	
20-25 ans (n = 166)	45	85	22	22	107	
25-30 ans (n = 127)	27	51	29	29	80	
30-35 ans (n = 67)	17,5	33	17	17	50	
Total	100	189	100	100	289	

La *figure 1* montre que la parodontite est d'apparition plus précoce chez les sujets obèses que chez les sujets témoins.

● *Le sexe*

Une nette prédominance féminine dans les proportions, aussi bien chez le groupe des patients obèses que celui des témoins, a été constatée. Le *tableau II* représente la répartition de la population selon le sexe.

Cette maladie était plus fréquente chez les hommes dans les deux groupes considérés. Elle était plus prononcée chez les sujets obèses (80 %), comparés aux témoins (50 %) (p = 0,51).

TABLEAU II. RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON LE SEXE.

Sexe	Cas		Témoins		Total
	%	N	%	N	
Femme	78,1	178	75,6	198	376
Homme	21,9	50	24,4	64	114
Total	100	228	100	262	490

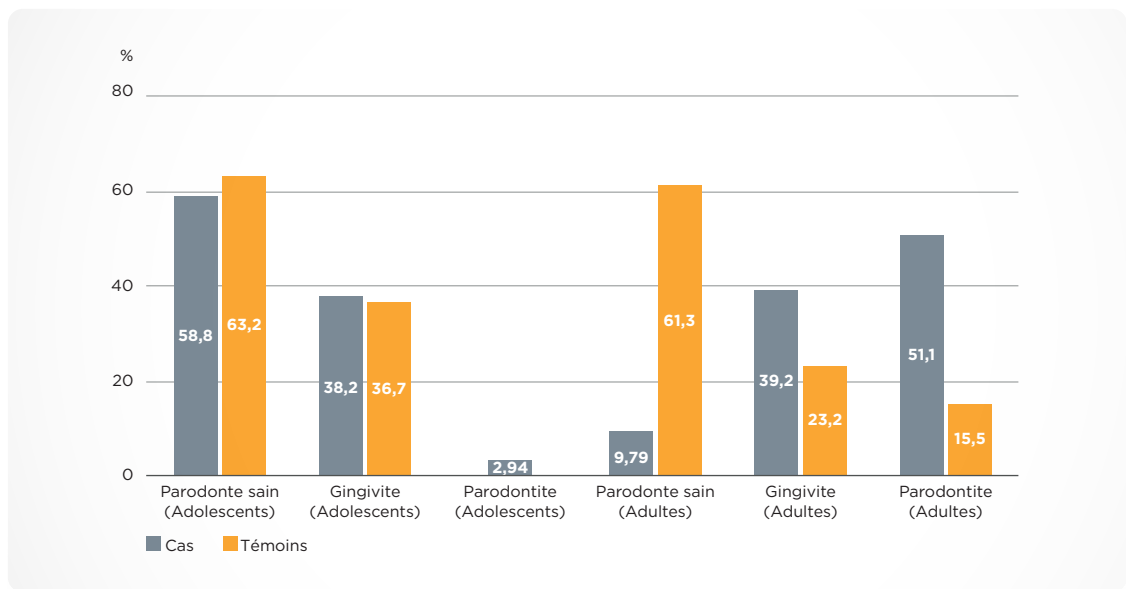


FIG 1. RÉPARTITION DE L'ÉTAT DU PARODONTE SELON LES CATÉGORIES D'ÂGES.

Elle concernait pratiquement la quasi-totalité des hommes obèses (80 %) et plus de la moitié des femmes obèses. Le *tableau III* représente la répartition de la maladie parodontale selon le sexe et dans les deux groupes étudiés.

● *Niveau socio-économique*

Une relation a été mise en évidence entre le niveau socio-économique et la prévalence de la maladie parodontale chez les sujets obèses. En effet, cette prévalence est significativement plus élevée chez les sujets obèses (83,7 %), dont le niveau socio-économique est faible comparée aux témoins (42 %) de même niveau socio-économique ($p < 0,001$). Il en est de même particulièrement pour les parodontites (*tableau IV*) qui sont retrouvées significativement plus fréquentes chez les sujets obèses comparés aux témoins.

TABLEAU III. RÉPARTITION DE LA MALADIE PARODONTALE SELON LE SEXE.

Sexe	Cas		Témoins		Total	p
	%	N	%	N		
Femme	78,83	149	68	68	217	0,04
Homme	21,1	40	32	32	72	
Total	100	189	100	100	289	

TABLEAU IV. RÉPARTITION DES PARODONTITES SELON LE NIVEAU SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA POPULATION.

Niveau socio-économique	Cas			Témoins			p
	Effectif	N	%	Effectif	N	%	
Satisfaisant	23	16	8,4	16	7	7	0,005
Moyen	94	80	42,32	146	51	51	
Faible	111	93	49,2	100	42	42	
Total	228	189	100	262	100	100	

● *Sédentarité*

Notre étude révélait que 38,6 % des sujets témoins sédentaires souffraient d'une maladie parodontale. Cette fréquence était encore plus exacerbée chez les sujets obèses avec une prévalence égale à 80,26 % ($p < 0,001$).

● *Conduites addictives (tabac et alcool)*

Nos résultats montrent aussi bien pour le tabac que pour l'alcool de faibles fréquences d'addiction chez les sujets obèses comme chez les témoins. En effet, 12,28 % des patients obèses qui souffraient de parodontopathies fumaient contre 12,21 % dans le groupe témoin. La consommation d'alcool ne concernait que 5,26 % des patients obèses contre 3,9 % chez les témoins ($p = 0,39$).

● *Consommation alimentaire*

Le *tableau V* représente la répartition de la maladie parodontale selon la consommation de sucre et de graisse.

La maladie parodontale était fortement liée au niveau de consommation de sucre et de graisse, particulièrement chez les sujets obèses comparés aux témoins.

Ce lien existe même quand la consommation de sucre et de graisse est modérée. La prévalence de la maladie parodontale chez les sujets obèses adoptant un régime alimentaire excessivement riche en sucres et graisses était respectivement de 80 % et 89,5 %

TABLEAU V. RÉPARTITION DE LA MALADIE PARODONTALE SELON LA CONSOMMATION DE SUCRE ET DE GRAISSE.

Consommation alimentaire		Cas		Témoins		p
		%	N	%	N	
Modérée	Sucre	34,39	65	33,86	64	< 0,01
	Graisse	32,27	61	29,1	55	
Excessive	Sucre	65,60	124	19,04	36	
	Graisse	67,72	128	23,8	45	

contre 36 % et 43,26 % chez les témoins suivant le même régime ($p < 0,01$).

● Hygiène bucco-dentaire

Le tiers de la population (33,7 %) des deux groupes étudiés avait une hygiène bucco-dentaire précaire puisque ces sujets ne se brossaient pas les dents ou le faisaient rarement. Chez ces sujets, une maladie parodontale a été retrouvée chez 77,92 % de la population d'obèses et chez 45,45 % des témoins ($p < 0,001$).

Pour le reste de la population des deux groupes considérés, soit les deux tiers de la population de chacun des groupes, malgré un brossage quotidien des dents, 85,4 % des obèses et 34,4 % des témoins souffraient d'une maladie parodontale ($p < 0,001$).

● État du parodonte

Une atteinte parodontale a été retrouvée chez 82,9 % des sujets obèses, soit deux fois plus que chez les sujets témoins (38,2 % ; $p < 0,001$).

La parodontite semblait affecter plus particulièrement les sujets obèses (43,9 %) comparés aux sujets témoins (11,5 % ; $p < 0,001$). La figure 2 représente la répartition de la population étudiée selon l'état du parodonte.

● Perte d'attache clinique

La perte d'attache clinique (PAC ≥ 4 mm) était significativement plus élevée chez les sujets obèses (41,2 %) comparés aux sujets témoins (36,3 % ; $p < 0,001$).

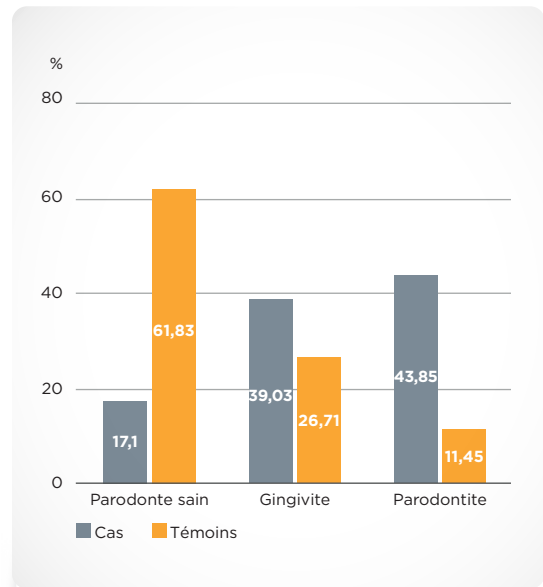


FIG 2. RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON L'ÉTAT DU PARODONTE.

● IMC et perte d'attache clinique

Une association a été retrouvée dans notre étude entre l'IMC et la PAC. En effet, plus l'IMC du sujet obèse augmentait, plus la progression de l'étendue et la gravité de la perte d'attache clinique étaient importantes (tableau VI).

TABLEAU VI. RÉPARTITION DE L'INDICE DE PERTE D'ATTACHE SELON L'IMC CHEZ LES SUJETS OBÈSES.

IMC	Indice de perte d'attache clinique (PAC)						PAC ≥ 4 mm
	Indice 1		Indice 2		Indice 3		
	%	N	%	N	%	N	
30-34,9 kg/m ² (n = 72)	27,77	20	6,94	5	0	0	34,7 %
35-39,9 kg/m ² (n = 117)	36,75	43	7,69	9	2,56	3	47 %
> 40 kg/m ² (n = 5)	60	3	0	0	0	0	60 %

DISCUSSION

Nos résultats montrent que l'obésité représente un facteur de risque significatif de la maladie parodontale et que ce risque semble augmenter relativement avec l'âge et le sexe, puisque cette morbidité est plus importante chez les hommes. Ce signe dépend fortement de l'IMC, du niveau socio-économique du sujet ainsi que de son mode de vie (sédentarité, consommation alimentaire et hygiène bucco-dentaire). Nos données montrent aussi que les parodontites et la perte d'attache clinique affectent plus les sujets obèses et augmentent selon leur IMC.

Ces résultats obtenus au sein d'une population du grand Tunis confirment ceux rapportés par la littérature [1, 2].

Les maladies parodontales sont des maladies inflammatoires causées par de nombreux facteurs impliquant l'interaction entre les microbes pathogènes et les mécanismes de défense immunitaire du sujet. Les pertes d'attaches peuvent s'accompagner de poches parodontales, mais celle-ci ne sont pas systématiquement considérées comme un indicateur de l'activité de la maladie. Elles représentent plutôt la conséquence des destructions parodontales antérieures. D'après de nombreux auteurs, le saignement gingival représente le premier signe clinique de l'inflammation. Il peut être spontané ou provoqué par une action mécanique comme lors de la mastication ou le brossage des dents [3, 4].

Le risque de parodontite semble particulièrement augmenter par l'obésité qui est elle-même

considérée comme une maladie inflammatoire systémique [5-8]. En effet, il est actuellement bien établi que l'obésité est associée à un état pro-inflammatoire chronique à bas bruit caractérisé par une production anormale d'adipokines et de cytokines marqueurs de l'inflammation et responsables de l'activation de voies de signalisation pro-inflammation. En effet, l'élévation de l'IL6, du TNF α , de CRP, du MIF, du chemokine monocyte chemoattractant protéine-1 et probablement de nombreux autres facteurs, tous issus du tissu adipeux, associés à une diminution de la sécrétion d'adiponectine et à une résistance à la leptine, sont impliqués dans les mécanismes physiopathologiques responsables de l'inflammation. Il est avéré que ces médiateurs inflammatoires interviennent dans les processus de destruction de l'os alvéolaire entourant la dent et pouvant expliquer ainsi les conséquences parodontales de l'obésité [1, 9, 10]. Nous n'avons pas retrouvé, dans les dossiers de nos sujets, de résultats relatifs au profil inflammatoire, probablement faute de moyens matériels. Cependant, l'absence de ces informations ne remet pas en cause les liens retrouvés entre l'état clinique et l'état bucco-dentaire chez ces sujets.

Notre étude a révélé qu'une hygiène bucco-dentaire précaire, favorisant la prolifération bactérienne, aggrave le processus pathogénique de destruction de l'os alvéolaire [11-13]. Lorsque ces parodontites ne sont pas traitées, elles peuvent conduire à l'édenement et à une modification du comportement

alimentaire du sujet qui, tenant compte de ses capacités masticatoires limitées, va s'orienter vers la consommation d'aliments gras et sucrés et éviter les fruits et les légumes, particulièrement crus. Ce déséquilibre alimentaire peut à son tour favoriser et entretenir la surcharge pondérale [14-16]. Il est établi que la quantité de plaque dentaire détermine proportionnellement l'importance de l'inflammation gingivale ainsi que les pertes d'attaches. Elle dépend de plusieurs facteurs considérés comme indice d'évaluation de l'hygiène bucco-dentaire, permettant dans le même temps l'appréciation de la qualité de l'élimination de la plaque bactérienne [17, 18].

Nos résultats sont en accord avec ceux de la littérature et montrent que l'atteinte du parodonte chez les sujets obèses augmente proportionnellement à l'IMC pour englober la totalité des sujets souffrant d'une obésité sévère et morbide [11, 19, 20]. Parallèlement, nos données révèlent que la sédentarité représente un facteur de risque de la maladie parodontale plus accentué chez les sujets obèses (93 %) que chez les sujets non-obèses (75 %). Ceci pourrait être expliqué par le fait que la sédentarité représente un facteur de risque déterminant de l'obésité [11, 12, 21]. L'association entre obésité et maladie parodontale retrouvée dans notre étude, plus prononcée chez les hommes que chez les femmes, confirme les résultats rapportés, entre autres, par Zahrani et Shiao [1, 12]. En revanche, Mathur avait constaté que les femmes obèses étaient plus susceptibles de développer une parodontite que les témoins [11, 22, 23]. La difficulté d'expliquer ces résultats contradictoires s'expliquerait par le caractère multifactoriel de cette morbidité [11, 15]. Cependant, le tabagisme, plus fréquent chez l'homme que chez la femme, semble favoriser ces différences constatées en fonction du sexe, particulièrement si ce tabagisme est associé à une négligence de l'hygiène bucco-dentaire.

Notre étude souligne la nécessité de prendre en considération d'autres facteurs de risque déterminants de la maladie parodontale, comme l'âge, la sédentarité et le niveau socio-économique. En effet, nos données confirment celles de Mathur et Zahrani

qui montraient que, si la prévalence de la maladie parodontale augmentait en fonction de l'âge, aussi bien chez les témoins que chez les obèses, elle était particulièrement plus prononcée chez ces derniers [11, 12, 20].

Dans notre série, la maladie parodontale était fréquente chez les patients dont le niveau socio-économique est faible confirmant les résultats d'autres auteurs [24-26]. Une limitation de l'accès aux soins, une alimentation déséquilibrée et malsaine, ainsi qu'une hygiène de vie précaire chez cette population défavorisée, pourraient expliquer ce résultat. En effet, des études ont montré que la surcharge pondérale affectait particulièrement les sujets à faible niveau socio-économique.

Cette population défavorisée semble être exposée à l'influence combinée d'un mode de vie malsain (sédentarité et alimentation obésogène riche en énergie et matières grasses) et d'un niveau d'instruction faible la rendant plus résistante aux conseils relatifs à la pratique de l'hygiène [24, 25]. Nos résultats sont en accord avec ceux de Saini et coll. qui ont montré une association entre l'obésité et la parodontite indépendamment du tabagisme [27].

Notre étude des cas témoins, confirmant les données de la littérature, est originale dans le sens où elle n'a jamais été réalisée à l'échelle régionale. Le facteur obésité semble déterminant dans la mesure où la majorité des facteurs confondants a été maîtrisée. Cependant, les effets d'autres facteurs comme la sédentarité, l'alimentation ne sont pas exclus comme le montre notre étude.

CONCLUSION

Nos résultats confirment que l'obésité représente un facteur de risque potentiel des maladies parodontales. Dans la population du Grand Tunis, ce risque s'avère être deux fois plus important chez les sujets obèses comparés aux témoins. Une alimentation saine et une activité physique régulière pourraient contribuer favorablement à la prévention et à la limitation de l'évolution de cette pathologie.

Des mesures préventives sont à prévoir et à inclure dans les programmes de lutte contre l'obésité et la progression de la maladie parodontale d'autant plus qu'en Tunisie l'incidence de la surcharge pondérale n'a pas cessé d'augmenter durant ces dernières décennies, aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant.

Ces actions nécessitent une approche pluridisciplinaire impliquant aussi bien les médecins de première ligne, en particulier ceux de la médecine scolaire et les chirurgiens-dentistes, afin de dépister et de traiter précocement les maladies parodontales chez les sujets obèses. **II**

BIBLIOGRAPHIE

1. CHAFFEE BW, WESTON SJ. Association between chronic periodontal disease and obesity: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010;81(12):1708-24.
2. SUVAN J ET COLL. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes* 2011;12(5):e381-404.
3. ALBANDAR JM, SUSIN C, HUGHES FJ. Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: case definitions and diagnostic considerations. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S183-S203.
4. JEPSEN S ET COLL. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S237-48.
5. FERRANTE AW. Obesity-induced inflammation: a metabolic dialogue in the language of inflammation. *J Intern Med* 2007;262(4):408-14.
6. VEGIOPOULOS A, ROHM M, HERZIG S. Adipose tissue: between the extremes. *EMBO J* 2017;36(14):1999-2017.
7. BECKER M, LEVINGS MK, DANIEL C. Adipose-tissue regulatory T cells: critical players in adipose-immune crosstalk. *Eur J Immunol* 2017;47(11):1867-74.
8. GREEN WD, BECK MA. Obesity altered T cell metabolism and the response to infection. *Curr Opin Immunol* 2017;46:1-7.
9. MATHUR LK ET COLL. Obesity and periodontitis: a clinical study. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15(3):240-4.
10. SANZ M, TONETTI M. New classification of periodontal and peri-implant diseases. Société suisse de parodontologie, www.parodontologie.ch, 2019.
11. KELLER A ET COLL. Association between periodontal disease and overweight and obesity: a systematic review. *J Periodontol* 2015;86(6):766-76.
12. BASTARD JP ET COLL. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. *Eur Cytokine Netw* 2006;17(1):4-12.
13. GENCO RJ ET COLL. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J Periodontol* 2005;76(11 Suppl):2075-84.
14. HOULE MA, GRENIER D. Maladies parodontales : connaissances actuelles. *Med Mal Infect* 2003;33(7):331-40.
15. AL-ZAHRANI MS, BISSADA NF, BORAWSKIT EA. Obesity and periodontal disease in young, middle-aged, and older adults. *J Periodontol* 2003;74(5):610-5.
16. EKUNI D ET COLL. Relationship between increases in BMI and changes in periodontal status: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2014;41(8):772-8.
17. LISTGARTEN MA. The structure of dental plaque. *Periodontol* 2000 1994;5(1):52-65.
18. CHIOLERO A ET COLL. Childhood obesity: definition, consequences, and prevalence. *Rev Med Suisse* 2007;3(111):1262-9.
19. NASCIMENTO GG ET COLL. Is weight gain associated with the incidence of periodontitis? A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2015;42(6):495-505.
20. KHADER YS ET COLL. The association between periodontal disease and obesity among adults in Jordan. *J Clin Periodontol* 2009;36(1):18-24.
21. SHIAU HJ, REYNOLDS MA. Sex differences in destructive periodontal disease: a systematic review. *J Periodontol* 2010;81(10):1379-89.
22. DALLA VECCHIA CF ET COLL. Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. *J Periodontol* 2005;76(10):1721-8.
23. MATHUR LK ET COLL. Obesity and periodontitis: a clinical study. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15(3):240-4.
24. GUNDALA R, CHAVA VK. Effect of lifestyle, education and socioeconomic status on periodontal health. *Contemp Clin Dent* 2010;1(1):23-6.
25. BUCHWALD S ET COLL. Tooth loss and periodontitis by socio-economic status and inflammation in a longitudinal population-based study. *J Clin Periodontol* 2013;40(3):203-11.
26. PRPIĆ J ET COLL. Association of obesity with periodontitis, tooth loss and oral hygiene in non-smoking adults. *Cent Eur J Public Health* 2013;21(4):196-201.
27. SAINI GK, GUPTA ND, PRABHAT KC. Drug addiction and periodontal diseases. *J Indian Soc Periodontol* 2013;17(5):587.