

Ostéopénie et ostéoporose : conséquences parodontales

Temoana Ley

▶ **To cite this version:**

Temoana Ley. Ostéopénie et ostéoporose : conséquences parodontales. Chirurgie. 2017. dumas-01522164

HAL Id: dumas-01522164

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01522164

Submitted on 21 Aug 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2017 N°41

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Temoana, Robert LEY

Né le 30 mai 1990 à PAPEETE Tahiti Polynésie française

Le 4 mai 2017

Ostéopénie et ostéoporose: conséquences parodontales

Directeur de thèse

Mr. Johan SAMOT

Membres du Jury

Président	Mme.Véronique DUPUIS	Professeur des universités
Directeur	Mr. Johan SAMOT	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	Mr. Antoine POPELUT	Assistant Hospitalo-Universitaire
Assesseur	Mr. Cyril SEDARAT	Maître de Conférences des Universités

UNIVERSITE DE BORDEAUX

MAJ 01/02/2017

Président	M. TUNON DE LARA Manuel
Directeur de Collège des Sciences de la Santé	M. PELLEGRIN Jean-Luc

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice	Mme BERTRAND Caroline	58-02
Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale	Mme ORIEZ-PONS Dominique	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. FRICAIN Jean-Christophe	57-02
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M. LASSERRE Jean-François	58-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques - Biomatériaux	58-03
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M,	Jean-Christophe	COUTANT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Adrien	NAVEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Wallid	BOUJEMAA AZZI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Melle	Camille	BOULÉ-MONTPEZAT	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle	Anaïs	CAVARÉ	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Hubert	CHAUVEAU	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Baptiste	CULOT	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cédric	FALLA	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Mathilde	FENELON	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
Mme	Agathe	GREMARE	Sciences biologiques	57-03
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Adrien	LASTRADE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	MASSON-REGNAULT	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Marie	MÉDIO	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Meriem	MESFIOUI	Parodontologie	57-01
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
M.	Ali	NOUREDDINE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Antoine	POPELUT	Parodontologie	57-01
Mme	Charlotte	RAGUENEAU	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Noëlla	RAJONSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Thibaut	ROULLAND	Prothèse dentaire	58-02
M.	François	ROUZÉ L'ALZIT	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Audrey	SAY LIANG FAT	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03

REMERCIEMENTS

A notre présidente de thèse

Madame le Professeur Véronique Dupuis
Professeur des universités
Sous-section Prothèse Dentaire 58-02

Merci de l'honneur que vous me faites en acceptant de la présidence de cette thèse.

Je vous prie d'accepter madame, l'expression de ma sincère gratitude et l'assurance de mes sentiments respectueux.

A notre directeur de thèse

Monsieur le docteur Johan Samot
Maître de conférences des universités-Praticien hospitalier
Sous-section Sciences biologiques 57-03

Merci de l'honneur et du plaisir que vous me faites en acceptant de diriger ce travail en tant que directeur de thèse. Merci de m'avoir encadré et guidé lors de l'élaboration de cette thèse. Votre disponibilité et vos conseils m'ont permis de mener à bien ce travail. Je vous remercie pour la gentillesse pour laquelle vous avez répondu à chacune de mes sollicitations

Je vous prie de trouver dans le travail toute l'expression de ma sincère gratitude.

A notre rapporteur de thèse

Monsieur le docteur Antoine Popelut
Assistant hospitalo-universitaire
Sous-section Parodontologie 57-01

Merci d'avoir accepté de collaborer à ce travail et d'avoir accepté d'être notre rapporteur.

Je vous prie de trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

A notre assesseur

Monsieur le docteur Cyril Sédarat
Maître de conférences des universités-Praticien hospitalier
Sous section Parodontologie 57-01

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Je vous prie de trouver ici mes remerciements les plus sincères.

A mes parents

P*our l'amour que vous me portez depuis toujours, pour le soutien au quotidien. Sans vous je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui.*

A mon oncle Oliver

Pour toute ton aide et ton soutien depuis que je suis en France.

A mes 2 cousins

Guillaume et Philippe, on se connaît depuis tout petit maintenant. Je vous aime comme 2 frères.

A Baptiste et Weena

Tout a commencé le soir où une porte est restée entre-ouverte. Merci de m'avoir permis d'être rentré dans vos vies. Merci pour toutes ces soirées passées ensemble.

A Alexandre

Dès le premier soir la foudre a frappé. Merci pour ces 6 années d'études passées ensemble, pour toutes les soirées et tous ces moments.

A Nina

On se connait depuis tellement longtemps maintenant. Merci de me supporter et d'avoir supporté mon humour depuis tout ce temps. Merci d'avoir été présente pour moi dans tous les moments. J'espère qu'on restera en contact le plus longtemps possible.

A thomas et Dan

Mes 2 acolytes de soirées, pour toutes ces années passées ensemble et pour toutes les soirées. J'espère qu'on continuera encore longtemps comme ça et qu'on restera en contact.

Enfin à toutes les personnes que j'ai rencontré durant mes études. Merci pour tous les moments passés ensemble, que ce soit en soirée, à la faculté ou à l'hôpital. Je ne vous oublie pas à bientôt. Merci à Alix, Ben, Clémence, Geo, Flo, Jesse, Julia, Noémie, PE.

Sommaire

Introduction.……..……..12
I-Le tissu osseux: métabolisme et rôle au sein du parodonte……..……..13
A. Le tissu osseux.……..……13
1. Rôle du tissu osseux ……13
2. Organisation du tissu osseux ……13
3. Constituants du tissu osseux ……14
4. Remodelage osseux ……14
B Ostéopénie/Ostéoporose.……..…15
1.Epidémiologie ……15
2.Définition ……15
3.Diagnostic ……15
4.Score de risque……17
5.Pathogénie ……17
6.Facteurs de risque ……17
7.Cas particulier de l'ostéoporose chimie-induite……18
C.Parodonte.……18
1.Gencive ……18
2.Cément ……19
3.Os alvéolaire ……19
4.Ligament parodontal……20
D.Gingivites et parodontites.……21
E.Mesure des os de la mâchoire……..21
1.Mesure de l'os cortical mandibulaire ……21
2.Mesure de l'os trabéculaire mandibulaire……23
3.Mesure de la densité des mâchoires……24
F.Mesure des paramètres parodontaux……..24
II-Matériel et méthode……25
1.Schéma de l'étude..…….25
2.Définition des mots clés……..25
3.Stratégie de recherche…….25
4.Sélection des articles……..25
5.Extraction des données et synthèse……26
6.Critères d'inclusion……..26
7.Critères d'exclusion……26
III- Résultats……..…….……28
Corrélation entre la perte osseuse systémique et la perte osseuse des mâchoires..……28
Répercussions de l'ostéoporose sur la santé parodontale..……43
IV-Discussion..……55
Conclusion.……..……61
Bibliographie……...62
Annexes……..…..69

Liste des abréviations:

AGI: indice anté-goniaque
GI: indice goniaque
DMO: densité minérale osseuse
DXA: absorptiométrie bi-photonique aux rayons X
MCI: indice de la corticale mandibulaire ou indice Klemetti
MCW: indice de l'épaisseur de la corticale
MI: indice mentale
PMI: indice panoramique mandibulaire

Introduction

L’ostéoporose est devenue un problème de santé publique, elle est en augmentation parallèle avec l’espérance de vie. L’ostéoporose est un trouble du métabolisme osseux qui entraîne une déminéralisation prononcée du squelette. Cette fragilité osseuse augmente le risque de fractures, mettant en jeu le pronostic vital dans certains cas. Ce trouble fréquent chez les personnes âgées, touche particulièrement les femmes ménopausées plus rarement les hommes et les individus jeunes.
La parodontite est une inflammation du parodonte. C’est une pathologie d’origine bactérienne qui peut aboutir à une destruction du système d’attache de la dent si aucun traitement n’est mis en place.
La perte osseuse est un signe commun à la parodontite et à l’ostéoporose. La parodontite aboutit à une perte osseuse localisée au niveau des mâchoires et l’ostéoporose entraine une perte osseuse systémique. De plus, plusieurs facteurs de risques sont communs aux deux pathologies.
C’est pourquoi la question du possible lien entre ces deux pathologies se pose. D'autant plus qu'il existe des signes radiologiques mettant en évidence une corrélation entre la perte osseuse systémique et la perte osseuse des mâchoires.
Nous avons essayé de démontrer cette relation par l’intermédiaire d’une revue de la littérature. Avec une réflexion basée sur le potentiel impact de l’ostéoporose sur le parodonte et son rôle dans la maladie parodontale.

I- Le tissu osseux : métabolisme et rôle au sein du parodonte

A) Le tissu osseux

Le tissu osseux est un tissu conjonctif spécialisé, richement innervé et vascularisé.
Il fait l'objet d'un remaniement constant tout au long de la vie.

1) Rôle du tissu osseux (91)

Le tissu osseux, de par sa composition et sa structure, a plusieurs fonctions :

- fonction protectrice: il protège le système nerveux central ainsi que les organes nobles.
- fonction métabolique : il maintient l'équilibre phospho-calcique. Le squelette renferme 99% du calcium et 90% du phosphore de l'organisme, qui jouent un rôle biologique prépondérant dans la vie cellulaire, la transmission nerveuse et la coagulation sanguine.
- fonction hématopoïétique : la moelle osseuse contient les cellules hématopoïétiques, au sein de l'os spongieux, c'est le lieu de fabrication des cellules sanguines.
- fonction biomécanique : l'os est à la fois solide et résistant mais aussi dans une certaine mesure, élastique. Ces propriétés mécaniques lui permettent de supporter les effets de la pesanteur, de résister aux contraintes mécaniques externes, ainsi qu'aux forces des contractions musculaires.

2) Organisation du tissu osseux

Il existe 2 types de tissu osseux qui cohabitent et forment les pièces osseuses de l'ensemble du squelette.

- **Os cortical (ou compact)**

Il représente environ 80% du squelette adulte (91).
Il constitue la paroi externe de toute pièce osseuse ainsi que la diaphyse des os longs (91).
Il est organisé sous forme d'unités fonctionnelles appelées ostéons. Ses ostéons sont cylindriques, centrés par un canal de Havers dont l'orientation est grossièrement parallèle à l'axe de la pièce osseuse. Ils sont reliés par des canaux transversaux, appelés canaux de Volkmann (91).

- **Os trabéculaire (ou spongieux)**

Il représente que 20% du squelette adulte (91).
L'os spongieux a lui une position plus centrale situé au niveau des épiphyses et métaphyses.
Il forme des espaces communicants occupés par la moelle osseuse et les vaisseaux sanguins. Il est constitué de travées en forme de plaques ou de colonnes reliées entre elles et entourées par du tissu adipeux et hématopoïétique richement vascularisé (91).
Les travées forment ainsi un réseau tridimensionnel dont l'orientation est ajustée par les sollicitations mécaniques (91).
L'unité de base est cette fois un hémi-ostéon en forme de croissant ouvert sur la moelle.
Il représente une surface d'échange considérable avec les liquides interstitiels, avec un renouvellement plus rapide que celui de l'os cortical, jouant ainsi un rôle majeur dans l'équilibre phosphocalcique (91).

3) Les constituants du tissu osseux

Le tissu osseux est un tissu conjonctif hautement spécialisé composé d'une substance organique minéralisée. Il comprend une matrice osseuse, constituée d'une fraction organique et d'une fraction minérale conférant à l'os sa dureté et sa résistance ainsi que des cellules osseuses des lignées ostéoblastiques et ostéoclastiques (91).

La matrice osseuse

C'est l'ostéoblaste qui synthétise la matrice osseuse et régule sa minéralisation. La fraction organique est composée à 90% de collagène auquel est liée la fraction minérale constituée essentiellement de cristaux d'hydroxyapatite (91).

Les cellules osseuses

Les cellules osseuses trouvent leur origine dans la moelle qui produit 2 grands groupes de cellules souches :

- Les cellules souches de la ligné hématopoïétique qui vont donner les cellules sanguines et immunitaires dont la lignée monocyte-macrophage à l'origine des **ostéoclastes** (91).
- Les cellules souches mésenchymateuses ou stromales qui sont à l'origine des fibroblastes, des adipocytes, des cellules endothéliales et de la lignée ostéoformatrice **(cellules bordantes**, **ostéoblastes, ostéocytes)** (91).

4) Remodelage osseux

Le remodelage osseux a trois principales fonctions (91) :

- Il permet tout d'abord à l'organisme de réguler l'équilibre minéral (homéostasie du calcium et du phosphate).
- Il constitue ensuite un mécanisme d'adaptation du squelette à son environnement mécanique.
- Il permet de renouveler le tissu osseux et de réparer les dommages osseux.

Le remodelage osseux est le résultat de l'activité de multiples équipes cellulaires appelées BMU (Basal Multicellular Unit), au sein desquelles agissent de manière séquentielle et couplée dans le temps et l'espace les ostéoclastes qui résorbent l'os ancien puis les ostéoblastes qui apposent une matrice ostéoïde qui se minéralisera secondairement (91,92).
Le mécanisme cellulaire de renouvellement du tissu osseux est soumis à l'influence de facteurs exogènes et endogènes dont les plus importants sont capables de moduler l'activité des cellules osseuses. Les facteurs systémiques et locaux sont les facteurs endogènes et les contraintes mécaniques sont les facteurs exogènes de ce remodelage (91,92).
Parmi les facteurs systémiques, les facteurs hormonaux sont également impliqués. Les hormones sexuelles, en particulier les oestrogènes qui sont les principaux régulateurs hormonaux du niveau de remodelage du tissu osseux indépendamment du sexe (91,92).
La privation des œstrogènes à la ménopause induit une perte osseuse responsable de l'ostéoporose post-ménopausique dans près d'un quart de la population féminine (91).
Il est clairement établi que ce sont les ostéoblastes (ou les pré-ostéoblastes) qui sont la cible des œstrogènes pour l'inhibition de l'ostéoclastogénèse (91).

Les androgènes ont également des effets sur le tissu osseux à travers des récepteurs spécifiques.
La part de leurs effets directs reste encore mal appréciée, comparée à celle de leurs effets indirects par conversion œstrogénique sous la dépendance de l'aromatase largement exprimée par les ostéoblastes (91).

B) Ostéoporose/Ostéopénie

1) Épidémiologie

Le vieillissement de la population mondiale augmente le nombre de pathologies affectant les personnes âgées. L'ostéoporose s'avère être un problème de portée mondiale en terme de coût économique et social (51).
Le fardeau social et économique de l'ostéoporose est en augmentation constante en raison du vieillissement de la population mondiale. Touchant actuellement plus de 10 millions de personnes aux États-Unis, l'ostéoporose devrait toucher environ 14 millions d'adultes âgés de plus de 50ans d'ici 2020. Dans le monde, il y a environ 200 millions de femmes souffrant d'ostéoporose (51).
La principale conséquence clinique de cette maladie est de favoriser de manière importante le risque de fracture osseuse (51).
L'incidence annuelle des fractures ostéoporotiques est de 1,5 millions aux Etats-Unis. Le nombre de fractures de hanches, plus mortelles que n'importe quels autres types de fractures ostéoporotiques augmenterait de 1,7 millions en 1990 à 6,3 millions en 2050 (51).
Les fractures vertébrales sont aussi associées à une augmentation de l'incidence de la morbidité, comprenant des douleurs au dos, perte de taille, déformation, invalidité et mortalité (51).

2) Définitions

De nombreuses définitions ont été proposées

- ***Selon the National Institutes of Health Consensus Development Panel :***

L'ostéoporose est définie comme un trouble squelettique caractérisé par une diminution de la solidité osseuse augmentant le risque de fractures chez les personnes atteintes (84).

- ***Selon l'OMS***

L'ostéoporose est une maladie généralisée du squelette, caractérisée par une densité osseuse basse et des altérations de la micro-architecture osseuse, responsable d'une fragilité osseuse exagérée et donc d'un risque élevé de fracture.

3) Diagnostic de l'ostéoporose

L'ostéopénie/ostéoporose touchent de nombreuses personnes âgées et peuvent ne pas être détectées avant que les symptômes ou des fractures ne se produisent. La détection précoce de la maladie est importante, elle permet de préserver la masse osseuse, réduire le risque de fracture et d'éviter des douleurs importantes chez les patients (51).
La diminution de la solidité osseuse conduit souvent à une compression vertébrale ou à d'autres types de fractures, souvent le résultat de traumatismes de basse énergie comme par exemple une chute de sa hauteur ou moins (84). Les fractures ostéoporotiques peuvent affecter n'importe quelles

régions du squelette. Les sites les plus courants sont les hanches, les vertèbres, l'humérus proximal et l'avant-bras.

Mesure de la densité minérale osseuse (DMO)

L'absorptiométrie bi-photonique aux rayons X (DXA) est la technique de référence pour la mesure de la densité minérale osseuse. Cette technique est devenue le gold-standard pour mesurer la densité minérale osseuse. De nombreuses études ont démontré la capacité de la valeur de la densité minérale osseuse des hanches et de la colonne vertébrale mesurée par DXA à prévoir le risque de fractures. La mesure de la densité minérale osseuse montre que lorsque que cette valeur diminue le risque de fracture augmente (84).
Cependant, cette mesure ne permet pas de déterminer la valeur seuil de la densité minérale osseuse pour poser le diagnostic de l'ostéoporose. En effet, la densité minérale osseuse est une valeur qui affiche une distribution gaussienne de la population, sans sous-groupe clair avec des valeurs extrêmement faibles (84).
De plus, la densité minérale osseuse diminuant progressivement avec l'âge, la proportion de patients atteints d'ostéoporose augmenterait de façon exponentielle. Par conséquent, il a été difficile d'établir le niveau de densité minérale osseuse qui doit être considéré comme normal (84).
Dans le but de définir un seuil de densité minérale osseuse pour définir l'ostéoporose, un consensus a été atteint et un standard de valeur seuil diagnostic a été proposé : l'ostéoporose est présente si la densité minérale osseuse du col du fémur est de 2,5 déviations standards en-dessous de la densité minérale osseuse moyenne chez des adultes jeunes et en bonne santé (T-score), en fonction du sexe et de la race (84). Cette valeur seuil est le T-score qui est le nombre d'écarts types entre la valeur du sujet et la valeur moyenne des adultes jeunes de même sexe. En fonction de cette valeur, on distingue ainsi un patient normal, d'un patient ostéopénique et d'un patient ostéoporotique. Une densité osseuse basse ou ostéopénie est définie comme une valeur de la densité minérale osseuse comprise : -1<densité minérale osseuse<-2,5. Une densité minérale très basse ou ostéoporose est définie comme une valeur de la densité minérale osseuse </= -2,5 (84). *Voir figure.1*

Prise en compte de la qualité osseuse

Cependant, ne tenir compte que de la densité osseuse pour poser le diagnostic d'ostéoporose semble insuffisant. La prise en compte de la qualité osseuse semble plus adéquate bien que la mesure de la densité minérale osseuse est l'examen standard pour le diagnostic de l'ostéoporose avant la mise en place d'un traitement. Des études récentes montrent que la mesure de la densité minérale osseuse seule ne suffit pas à évaluer le risque de fracture et l'efficacité du traitement (51).
Un concept plus pertinent a été proposé, c'est la prise en compte de la qualité osseuse qui reflète bien l'intégration à la fois de la densité minérale osseuse et la solidité osseuse. La solidité osseuse est déterminée par les propriétés structurelles et physiques qui influencent la qualité osseuse (51).
Les propriétés structurelles comprennent la géométrie (taille et forme) et la micro-architecture (l'épaisseur de l'os trabéculaire, l'épaisseur/porosité de l'os cortical, la connexion entre les 2 types d'os) (51).
Les propriétés physiques comprennent la minéralisation (le degré de minéralisation de la matrice et la taille des cristaux), la composition en collagène (type et forme) et l'accumulation des dommages au cours de la vie (micro-fracture) (51).
Toutes ces propriétés sont influencées par le remodelage osseux, dans lequel il y a un équilibre entre formation et résorption osseuse (51).

Comme pour les résultats radiographiques, plusieurs indices de risque clinique ont été conçus. Ils sont basés sur des réponses à des questions simples liées aux facteurs de risque d'ostéoporose. Ils permettent d'identifier les personnes pour un examen DXA (116).

4) Scores de risque

- OST(Osteoporosis self-assessment tool) (44)

Ce score a été développé en Asie (étiqueté alors OSTA, pour Asian).
Score OST=0.2*poids(kg)-0.2*âge(années)
>-1: faible risque
-1 à -4: risque intermédiaire
<-4: haut risque

- OSIRIS (5)

Ce score est européen
Poids: +0.2*poids (kg) Age: -0.2*âge (années) ATCD de fracture à faible énergie: -2 Prise actuelle de THS +2
>+1: faible risque
-3à+1: risque intermédiaire
<-3: haut risque

5) Pathogénie de l'ostéoporose

Elle résulte d'un déséquilibre entre la formation et la résorption du tissu osseux. Ces deux mécanismes sont interdépendants et en équilibre dans un tissu osseux sain (51).
Chez la femme ménopausée, la privation d'œstrogènes entraîne un déséquilibre entre apposition / résorption osseuse au profit de la résorption (51).
Le taux de remodelage osseux augmente considérablement et reste élevée jusqu'à 40 ans après l'arrêt de la fonction ovarienne, conduisant à une perte osseuse continue et progressive (51).
L'augmentation du taux de remodelage osseux pourrait être en partie due à une diminution de la durée de vie des ostéoblastes et une prolongation de la durée de vie des ostéoclastes (51).
Chez les femmes âgées, ce déséquilibre dans le remodelage osseux compromet les propriétés de l'os et augmente considérablement le risque de fracture (51).

6) Facteurs de risque

Plusieurs facteurs de risque contribuent aux fractures ostéoporotiques parmi lesquels des facteurs cliniques, médicaux, comportementaux, nutritionnels et la variabilité génétique (51).

- **Facteurs cliniques**

Le pic de masse osseux a une influence sur la densité osseuse adulte (51).
La plus grande partie de la masse osseuse se forme in utero, le pic de formation est atteint pendant l'adolescence se termine vers l'âge de 40 ans (51).

- **Facteurs médicaux**

L'ostéoporose est associée à plusieurs pathologies générales mais peut être aussi le résultat d'une exposition à certaines catégories de médicaments (51).

- **Facteurs comportementaux**

Plusieurs facteurs contribuent à l'augmentation du risque de fractures ostéoporotiques : le tabac, l'alcool et une activité physique basse (51).

- **Facteurs nutritionnels**

Le principal facteur de risque est le déficit en vitamine D (51).

- **Facteurs génétiques et le facteur ethnique**

Déterminant pour la valeur de la densité minérale osseuse et le risque de fractures. Les femmes ont plus de risques de fractures que les hommes (51).

7) Cas particulier de l'ostéoporose chimio-induite.

L'exposition à certains médicaments peut contribuer et/ou exacerber l'ostéoporose. Les glucocorticoïdes sont la classe de médicaments la plus impliquée, affectant à la fois la quantité et la qualité de l'os (51).
Les femmes ménopausées qui ont déjà une masse osseuse faible ont un risque encore plus élevé de fracture avec un traitement par glucocorticoïdes (51).
Voir figure.2

C) **Le parodonte**

Le parodonte forme le tissu de soutien de la dent, il est constitué de différents tissus qui sont inter-dépendants sur le plan anatomique et physiologique.
Il est constitué de 4 tissus respectifs : la gencive, le cément, l'os alvéolaire et le ligament parodontal (27).

1) La gencive

La gencive est un tissu épithélio-conjonctif qui forme un bandeau de muqueuse masticatrice autour des dents (27).
Les tissus gingivaux son subdivisés en différentes zones topographiques :

- La gencive libre ou gencive marginale : elle épouse le pourtour de la couronne dentaire. Elle délimite une petite invagination, le sillon gingivo-dentaire.
- La gencive attachée : délimitée par le sillon gingivo-dentaire en coronaire et par la ligne muco-gingivale en direction apical. Ce type de muqueuse est fermement attaché à l'os alvéolaire sous-jacent et au cément par les fibres du tissu conjonctif et elle est ainsi immobile par rapport aux tissus sous-jacents (27).
- La gencive inter-dentaire qui forme les papilles inter-dentaires.

2) Le cément

Le cément est un tissu conjonctif minéralisé qui recouvre les surfaces radiculaires. Situé entre la dentine radiculaire et le ligament parodontal, il fait partie intégrante de la dent. Il permet l'ancrage de la dent à l'os alvéolaire par l'intermédiaire des fibres du ligament alvéolo-dentaire qui viennent s'y encastrer (27)(106).
Il est composé de cellules spécialisées :

- Les cémentoblastes : qui participent à l'élaboration du cément
- Les cémentoclastes : impliqués dans la résorption du cément
- Les cémentocytes : qui sont inclus au cœur du cément

Il possède une composante organique constitué à 90% de collagène de type I et une composante minérale composée de cristaux d'hydroxyapatite (27).

3) L'os alvéolaire

L'os maxillaire et mandibulaire constituent le support de nos dents, celles-ci y sont encastrées dans des alvéoles dentaires. A l'intérieur de l'alvéole, l'os alvéolaire est présent sous forme de revêtement a pour rôle d'ancrer la dent à son support.

Anatomie des parois alvéolaires

Les parois alvéolaires sont composées d'une corticale extérieure d'os compact (vestibulaire, palatin/ lingual) et d'os spongieux en son centre (27).

- L'os cortical

L'os cortical est un os compact très minéralisé, il apparaît à la radiographie comme une lamina dura, organisé en couches successives (108).
Son épaisseur n'est pas uniforme et varie selon sa localisation, généralement plus fin au niveau du maxillaire et plus épais au niveau de la mandibule notamment en vestibulaire des prémolaires et molaires mandibulaires (108).

- L'os spongieux

L'os spongieux est organisé sous forme de trabécules. Situé majoritairement au niveau des septas inter-dentaires, en plus faibles proportions au niveau des zones vestibulaires et linguales, il abrite la moelle osseuse.

Organisation de l'os alvéolaire

L'os alvéolaire est organisé en couches successives superposées, plus ou moins parallèle à l'alvéole (106), dans lequel vient s'encastrer les fibres de Sharpey du ligament parodontal.

Fonction de l'os alvéolaire

Lorsque la dent est mise en fonction, elle effectue des micro-mouvements dans l'alvéole. Ces micro mouvements vont solliciter l'ensemble du parodonte, c'est pourquoi l'os alvéolaire est constamment renouveler pour répondre aux sollicitations exercées par la dent. Bien que similaire à l'ensemble du tissu osseux de notre squelette, l'os alvéolaire présente 2 particularités qui le distinguent :
-il se résorbe lorsque la dent n'est plus présente dans l'alvéole.
-il présente un remodelage plus rapide

Ces 2 caractéristiques montrent que les facteurs locaux ont une grande influence sur l'os alvéolaire (27).

4) Le ligament parodontal

Le ligament parodontal se définit comme une structure conjonctive qui connecte le cément et l'os alvéolaire. De par sa composition, son architecture et sa structure, il remplit plusieurs missions :

- il permet l'ancrage solide de la dent dans son alvéole.
- il assure la répartition des forces exercées sur la dent.
- richement innervé et vascularisé qui contient des récepteurs nerveux, il fournit une sensibilité extéroceptive (ou nociceptive : toucher, douleur, pression). Cette innervation est la seule à fournir une sensibilité proprioceptive (ou mécanoceptive) renseignant sur les mouvements et la position des mâchoires pendant la mastication.
- il possède des capacités de régénération importantes qui sont utilisées dans les thérapies de régénération du système d'attache de la dent.

Les cellules du ligament parodontal :

Peuvent être classées en 3 groupes en fonction de leur origine et de leur rôle :

✓ Les cellules conjonctives
- le pool fibroblastique (fibroblastes, fibrocytes, myofibroblastes)
- les cellules osseuses (ostéoblastes, ostéoclastes,)
- les cellules cémentaires (cémentoblastes, , cémentoclastes)
- les cellules mésenchymateuses, pluripotentes qui ont à la capacité de remplacer chacun des types de cellules présents dans le ligament parodontal (27).

✓ Les cellules épithéliales
- Reliquats de la gaine de Hertwig

✓ Les cellules de défenses
- Monocytes, macrophages, mastocytes, leucocytes et lymphocytes

Matrice extra-cellulaire du ligament parodontal

Elle est composée en majorité de fibres de collagène, de fibres de réticuline et de fibres élastiques qui forment la partie fibreuse de la matrice extra-cellulaire. Les protéoglycanes et les glycoprotéines de structure constituent la substance fondamentale (27).

D) Les gingivites et parodontites

- La gingivite se définit comme une inflammation de la gencive, elle est causée dans la majorité des cas par une étiologie bactérienne. Elle a pour cible le parodonte superficiel. Cliniquement, il n'y a pas de perte du système d'attache de la dent. C'est une pathologie réversible dans le cas de gingivite bactérienne (108).

- La parodontite est une pathologie inflammatoire qui affecte le parodonte profond. La destruction progressive du parodonte profond est le résultat de l'agression bactérienne et de la réponse inflammatoire de l'hôte. Cette perte progressive de tissu se traduit cliniquement par la perte du système d'attache de la dent et la résorption du tissu osseux. Au stade terminal, c'est l'exfoliation dentaire dans une majorité de cas (108).

La gingivite bactérienne et la parodontite sont des maladies infectieuses qui touchent un grand pourcentage de la population, même les personnes jeunes (108).

E) Mesure des os de la mâchoire

De nos jours, la méthode standard recommandée est une pré-sélection des femmes à risque d'ostéoporose à l'aide d'outils d'évaluation de l'ostéoporose basés sur les facteurs de risque connus de l'ostéoporose: OST, OSIRIS (5). En dentisterie, l'identification des femmes avec une densité osseuse systémique basse est aussi recherchée (5). Ainsi, d'après Karayianni et coll. l'analyse des radiographies dentaires peut constituer une méthode alternative aux questionnaires de dépistage. Elle permet de réaliser une pré-sélection des individus à risque (5). Ce qui place le chirurgien-dentiste dans un rôle important de dépistage des patients à risque de densité osseuse basse.

Les mesures de la masse osseuse et de la densité de la mandibule sont réalisées depuis les années 1980 par différentes techniques. Mais celles-ci ne sont pas réalisables en cabinet dentaire car trop compliquées, coûteuses et avec un taux de radiation excessivement élevé (9).

La technique DXA est le gold standard pour diagnostiquer l'ostéoporose. Pour les mâchoires, elle n'est applicable uniquement que chez les patients édentés. C'est pourquoi d'autres méthodes ont été développées (9). L'os maxillaire est composé en grande majorité d'os trabéculaire et l'os compact est trop fin pour être utilisé comme indicateur de l'ostéoporose. L'os trabéculaire maxillaire a été évalué mais pas aussi fréquemment que la mandibule par manque de sites standardisés (9). La plus grande partie de l'os compact mandibulaire est situé au niveau du bord inférieur mandibulaire, lequel est visible sur panoramique (9).

1) Mesure de l'os cortical mandibulaire

A ce jour, il n'existe pas encore de consensus dans la littérature pour les valeurs seuils diagnostic des différents indices pour l'identification d'une densité osseuse systémique basse.

Les indices radio-morphométriques panoramiques (41):

l'indice de la corticale mandibulaire (MCI) ou indice Klemetti
c'est l'indice le plus utilisé, il s'agit d'une classification de l'apparence du bord inférieur de la corticale mandibulaire:

- C1: les limites de la corticale sont intactes et marquées
- C2: les limites de la corticale montrent des défauts semi-lunaires (résorption lacunaire) ou montrent des résidus de corticale
- C3: la corticale montre des résidus important et est clairement poreuse.

C'est l'indice qui montre la plus grande efficacité dans l'identification des individus ostéopéniques/ ostéoporotiques (42,45,49,56,62,71,87,88,98,105,109,127). Certains auteurs considèrent que les classes C2 et C3 doivent être considérés comme un indicateur de densité osseuse basse, d'autres considèrent que seule la classe C3 doit être considérée en tant que tel. Les auteurs qui ont classé les patients sains avec une classe C1/C2 ont obtenu une sensibilité haute et une spécificité basse. Par contre les auteurs qui ont classé les patients avec une densité osseuse systémique basse avec une classe C2/C3 ont obtenu une sensibilité basse et une spécificité haute.

l'indice de l'épaisseur de la corticale mandibulaire (MCW)
il mesure l'épaisseur de la corticale du bord inférieur de la mandibule, classé en 3 catégories: normale, intermédiaire et très fin.
Pour l'épaisseur de la corticale mandibulaire, 3 valeurs sont souvent citées dans la littérature car elles montrent la meilleure précision diagnostic (73):

- 3mm: sensibilité modérée et spécificité élevée
- 4mm: sensibilité haute et spécificité basse
- 4,5mm: sensibilité haute et spécificité modérée

Pour Delvin et coll, seul les individus avec une corticale de 3mm doivent être adresser pour des examens complémentaires car ils présentent le plus de risque d'ostéoporose (45).

l'indice mental (MI)
C'est une mesure de l'épaisseur de la corticale au niveau du foramen mentonnier, mesurée par une ligne qui est perpendiculaire au rebord mandibulaire.
Certains auteurs recommandent des examens densitométriques pour une valeur seuil inférieure ou égale à 3mm (45,127).

l'indice de l'angle goniaque (GI):
C'est l'épaisseur de la corticale au niveau de l'angle goniaque, mesurée grâce à la bissectrice entre la tangente du bord postérieur de la branche montante de la mandibule et le bord inférieur de la mandibule.

l'indice de l'angle antégoniaque (AGI)
Il s'agit de l'épaisseur de la corticale antérieure à la région goniaque, mesurée par une ligne tangente au bord antérieur de la branche montante de la mandibule vers le bord mandibulaire inférieure.

l'indice de la concavité antégoniaque
il est mesuré à partir de la perpendiculaire du point le plus profond de la concavité antégoniaque à une ligne parallèle du bord inférieur de la mandibule.

l'indice panoramique mandibulaire (PMI)

C'est un indice radio-morphométrique présenté en 1991 par Benson et coll. Il a été suggéré que malgré la résorption de l'os alvéolaire au dessus du foramen mentonnier, la distance entre le foramen et le bord inférieur de la mandibulaire reste constante tout au long de la vie. En outre, le ratio de l'indice PMI est un moyen de compenser la distorsion et le grossissement inhérent à l'imagerie panoramique (117). C'est le ratio de l'épaisseur du corps de la mandibule à la distance entre le foramen mentonnier et le bord inférieur de la mandibule. Pavicin et coll, concluent qu'une valeur basse de PMI représente un signe d'alerte potentiel d'ostéoporose (49).

2) Mesure de l'os trabéculaire mandibulaire (9,69)

L'os trabéculaire mandibulaire se densifie au niveau des mâchoires de la puberté jusqu'à l'âge adulte jeune (53), il devient plus espacé chez la plupart des femmes. Chez les hommes, le réseau trabéculaire semble se maintenir (53).

La structure de l'os trabéculaire peut être évaluée par des radiographies grâce à l'épaisseur des trabéculations, l'espace entre les trabéculations, la connexion entre les trabéculations et par la mesure du volume trabéculaire par scanner ou par résonance magnétique.

Le coût et la complexité de ces méthodes limitent leur utilisation, c'est pourquoi un indice visuel a été développé. Les changements radiographiques de l'indice visuel du schéma trabéculaire sont observables après 10 ans, la méthode de la texture osseuse permet de détecter les changements après 5ans (23). Les modifications du schéma trabéculaire se reflètent au niveau de l'espacement entre les trabéculations et dans certains cas par l'interruption dans le réseau trabéculaire (23,68).

Indice visuel des trabéculations

3 catégories:

- trabéculations denses: espaces inter-trabéculaires étroits et des trabécules très minéralisées
- trabéculations éparses: espaces inter-trabéculaires larges, localisées en particulier au niveau des crêtes, des zones dentées et de la région prémolaire
- trabéculations mixtes: trabéculations éparses localisées au niveau apical majoritairement et trabéculations denses localisées majoritairement au niveau crestal.

Cet indice permet de classifier la région prémolaire mandibulaire qui est la région de référence. Pour l'indice visuel des trabéculations, lorsque des trabéculations mixtes ou espacées étaient pris en compte pour l'identification d'une densité osseuse basse, la sensibilité était haute au dépend de la spécificité (121).

Texture osseuse

Une radiographie représente une projection en deux dimensions de l'os trabéculaire et le schéma de ces projections est la texture. La transition entre les trabécules et les espaces inter-trabéculaires est analysée:

- Classe 1 est similaire à l'indice visuel des trabéculations éparses
- Classe 2 est similaire à l'indice visuel des trabéculations mixtes avec des trabéculations fines

- Classe 3 est similaire à l'indice visuel des trabéculations mixtes avec des trabéculations épaisses.
- Classe 4 est similaire l'indice visuel des trabéculations denses

3) Mesure de la densité des mâchoires

- **Par technique DXA**

Plusieurs études ont réalisé un examen par Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) pour évaluer le densité des mâchoires (10,34,59).

- **Par micro-densitométrie(42,49,51,81)**

Il s'agit de l'évaluation de la densité des mâchoires grâce aux radiographies péri-apicales. Un porte-film a été adapté pour pouvoir contenir un témoin en aluminium afin de standardiser toutes les radios et permettent une analyse micro-densitométrique (81). Cependant, l'utilisation de radiographies intra-orales pour l'évaluation de l'ostéoporose n'est pas faisable dans une pratique dentaire courante car cela nécessite des équipement spécifiques et des procédures de calibration (42,49).

La connaissance du parodonte est indispensable pour évaluer si les structures qui la composent sont saines, atteintes ou assainies (31). Pour évaluer l'impact de l'ostéopénie/l'ostéoporose sur le parodonte, son influence sur les paramètres parodontaux a été étudié.

F) Mesure des paramètres parodontaux (31)

Il existe différents indices pour évaluer la santé parodontale:

- ***L'indice d'inflammation gingivale de Silness et Loë :*** 0 = gencive normal, 1 = légère inflammation, légère modification de couleur, faible modification de surface, absence saignement, 2 = inflammation modérée, rougeur, oedème, saignement au sondage et à la pression, 3 = forte inflammation, rougeur et oedème important, tendance au saignement spontanée, éventuellement ulcération.
- ***L'indice de saignement au sondage de Mulheman:*** l'indice est positif si la sonde insérée dans le sillon gingival provoque un saignement.
- ***L'indice de Miller*****:** note la présence de récession, classée en classe de 1 à 4 en fonction de la situation de la ligne muco-gingival et des crêtes osseuses inter-proximales
- ***Le sondage parodontal*****:** qui permet d'enregistrer deux mesures: la profondeur de poche (distance séparant le sommet de la gencive marginale au fond de la poche parodontale) et le niveau d'attache clinique (distance séparant la jonction émail-cément au fond de la poche).
- ***L'indice de plaque de Silness et Loë:*** 0= pas de dépôt, 1= plaque visible après coloration, 2= plaque visible à l'oeil nu et 3= plaque très abondante.
- ***La mobilité dentaire de Mulheman***: 0= ankylose, 1= mobilité physiologique perceptible entre deux doigts, 2=mobilité transversale visible à l'oeil nu inférieur à 1mm, 3= mobilité transversale supérieur à 1 mm, 4= mobilité axiale et transversale.

II-Matériel et méthodes

1) Schéma de l'étude

Il s'agit d'une revue systématique de la littérature qui a été réalisé sur des bases de données Medline (littérature internationale), Pascal (littérature francophone), Scopus (base de données transdisciplinaire), Google et des sites internet de sociétés savantes (recommandations).

2) Définition des mots clés

La définition des mots clés a été constituée en utilisant le MeSH. Les mots clés ou associations de mots clés utilisés dans les moteurs de recherche étaient: « osteoporosis », « osteopenia », »periodontal disease », « bone loss », « periodontal attachment loss », « bone mineral density », « post-menopausal women »

3) Stratégie de recherche

Deux axes d'études ont été choisis et des combinaisons de mots-clés ont été utilisées pour chacun d'eux:

- Corrélation entre la perte osseuse systémique et la perte osseuse des mâchoires:

« osteoporosis », « osteopenia », « bone loss », bone fracture », « bone mineral density », « alveolar bone », « cone beam computed tomography », « radiography », « dental panoramic », « radiomorphometric indices », « mandibular bone », « mandibular cortical width », « mandibular cortical index », « post-menopausal women ».

- Répercussions de l'ostéoporose sur la santé parodontale:

« osteoporosis », « osteopenia », « bone mineral density », « alveolar bone loss », « clinical attachment », « periodontal attachment loss », « tooth loss », « gingival inflammation », « gingival recession », « periodontal disease », « periodontitis », « bone loss », « risk factors ».

4) Sélection des articles

La sélection été faite sur les articles uniquement rédigés en anglais et en français concernant les études publiées au cours des neuf dernières années (de janvier 2007 à septembre 2016) et concernant les êtres humains. La recherche a été réalisé en mars 2016 et complété en septembre 2016
La bibliographie des revues de la littérature a été étudiée afin de compléter le recueil des articles.
La sélection des articles a été réalisée sur la base des titres et des résumés à l'aide d'une grille de sélection proposée par le guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations de l'HAS. Il a été retenu l'ensemble des articles publiés sur ce sujet, à partir des mots décrits ci-dessus, même les articles présentant un faible niveau de preuve (séries de cas clinique). Toutefois il a été exclu les revues de la littérature et aussi les articles dupliqués et les lettres pour éditeurs.

5) Extraction des donnés et synthèse

Les informations concernant les études retenues ont été extraites à l'aide d'une grille d'extraction des données réalisée à cet effet, puis elles ont été synthétisées sous forme de tableaux. les critères d'extraction sont les suivants: les objectifs de l'étude sont clairement exposés, les auteurs décrivent leurs sources de données, présentent la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats, il y a une description des résultats et une applicabilité clinique.

6) Les critères d'inclusion:

Etudes ultérieures à 2007
Etudes ayant étudié le lien entre les indices radio-morphométriques et une DMO basse
Etudes ayant étudié la relation entre la maladie parodontale et l'ostéoporose
Etudes rédigées en anglais et en français

7) *Les critères d'exclusion:*

Etudes publiées avant 2007
Etudes dont l'échantillon était constitué uniquement d'hommes (les femmes sont le plus touchées par cette maladie)
Etudes dont l'évaluation de la DMO n'a pas été faites par la technique DXA
Etudes dont le but était de valider l'aide diagnostic assisté par ordinateur développé par les auteurs
126 articles pouvant être utilisés pour l'étude ont été sélectionnés à partir des mots-clés avant mise en place des critères d'exclusion/inclusion.
Après application des critères d'inclusion et d'exclusion 72 articles ont été sélectionnés pour appuyer cette étude.

III-Résultats

Corrélation entre la perte osseuse systémique et la perte osseuse des mâchoires

Densité osseuse systémique et densité des mâchoires

Les études sur la corrélation entre la densité des mâchoires et la densité osseuse systémique montrent des résultats contradictoires. Gulsahi et coll. ont démontré que la densité osseuse du maxillaire est plus basse que la densité osseuse de la mandibule. La densité osseuse de la région molaire est plus grande que la densité de la région antérieure et prémolaire. Cette même étude ne montre pas de corrélation entre la densité des mâchoires et la densité du fémur (10). Les indices MCI, MI et PMI ne sont pas corrélés avec la densité des mâchoires (10). Certaines études ont démontré une corrélation entre la densité des mâchoires et du fémur chez des patients édentés (35) et la densité des hanches et de la colonne (49). Pavicin et coll. suggèrent que la densité de la mandibule permet d'identifier les individus avec une densité osseuse basse (49). Cependant pour Nackaerts et coll. la densité des mâchoires n'est pas un bon facteur pour identifier l'ostéoporose, la validité diagnostic est médiocre (81).

Ostéoporose systémique et os alvéolaire

Une densité osseuse basse du fémur est associée à une plus grande perte d'os alvéolaire chez les femmes ménopausées mais l'identification des femmes ostéoporotiques par le degré de perte d'os alvéolaire s'avère imprécise (47). Jonasson a montré que sur une période de 5 ans, le niveau d'os alvéolaire décroit sans corrélation avec la densité osseuse systémique (59), par contre Damilakis et coll. suggèrent que le degré de résorption de l'os alvéolaire permet d'identifier les femmes avec un densité osseuse basse systémique (62).

Ostéoporose systémique et os cortical mandibulaire

Pour **l'indice de la corticale mandibulaire (MCI) ou indice Klemetti**. Les femmes ménopausées avec une corticale sévèrement érodée (C3) présentent plus de risque d'ostéopénie/ostéoroprose (41,54,73,98), au niveau du col du fémur et des lombaires (41)(55)(106). Les valeurs de l'indice de la corticale mandibulaire varient en fonction du genre. Les femmes présentent plus de valeur C2 et C3 (98). Dans une autre étude, Taguchi et coll. ont montré que 37 femmes ménopausées sur 39 ont été identifiées avec une DMO basse par 22 chirurgiens-dentistes expérimentés en se basant sur l'aspect de la corticale mandibulaire (63), 8 femmes (20.5%) ont eu des fractures de la colonne (63).

Pour **l'indice de l'épaisseur de la corticale mandibulaire (MCW)**. Une diminution d'1mm de l'épaisseur de la corticale augmente la probabilité d'ostéopénie/ostéoporose de 43% (73,98,101). Une diminution d'1 mm d'épaisseur augmente la probabilité d'érosion mandibulaire modérée ou sévère du corps de la mandibule de 96% pour Konstantinos et coll. et (73,100), de 28% pour Khatoonabad (99).

Concernant **l'indice mental (MI)**, il montre, lui aussi une corrélation significative avec le statut osseux systémique (56,101). Marandi et coll. ont montré que la capacité de l'indice mental à différencier les individus normaux des individus ostéopéniques/ostéoporotiques est faible à modéré (88). Valerio et coll. ont proposé 3 indices: un indice postérieur à l'indice mental, classé en 3 catégories: MPI1, MPI2, MPI3. Ces 3 indices et l'indice mental montre qu'il existe une zone entre le foramen mentonnier et la zone antégoniaque qui permet d'identifier les femmes avec un haut risque d'ostéoporose (128).

Pour **l'indice panoramique mandibulaire (PMI)**, plusieurs auteurs ont montré sa précision dans la détection des individus avec une densité osseuse basse (49,56,57,117). Cependant, Yamada et coll. n'ont pas trouvé de corrélation entre l'indice PMI et la densité du col du fémur et de la région lombaire (88).

Pour **les indices antégoniaques (indice antégoniaque, concavité antégoniaque)** et **l'indice de l'angle goniaque**. Les indices antégoniaques sont peu reproductibles et ne présentent pas de corrélation avec le densité osseuse systémique (41,57). De même pour l'indice de l'angle goniaque, aucune corrélation n'a été trouvé avec la densité des lombaires, de la colonne et du col du fémur(41) (50). Cependant, Bajoria et coll. montrent une corrélation entre l'indice goniaque et une densité osseuse basse (57).

Les indices radio-morphométriques varient en fonction du statut dentaire et de l'âge (56,57,58,99). Les indices de l'épaisseur de la corticale mandibulaire, l'indice de la corticale mandibulaire et l'indice panoramique mandibulaire varient en fonction du statut dentaire et présentent des valeurs plus basses chez les patients édentés (56).

Ostéoporose systémique et os trabéculaire

La perte osseuse du squelette est associée à une diminution de la masse osseuse alvéolaire et à une détérioration de la texture osseuse et du schéma trabéculaire (23,107). La plupart des individus présentent des trabéculations mixtes, chez les femmes l'indice des trabéculations montre une corrélation significative avec la densité osseuse (107). Pour de nombreux auteurs, une mandibule avec des trabéculations espacées est un indicateur de densité osseuse basse (23,95,107,121). Les sujets avec des trabéculations denses ont des valeurs de densité osseuse plus élevées que les sujets avec des trabéculations mixtes ou éparses (59). Jonasson et coll. ont montré des cas d'ostéopénie au niveau de l'avant-bras dans huit cas sur neuf au niveau des hanches et de la colonne associés à des trabéculations espacées (23).

Ostéoporose systémique, os trabéculaire et risque de fracture

- ***Schéma trabéculaire***

Les trabéculations mandibulaires sont des facteurs prédictifs fiables du risque de fracture au niveau systémique (3,68,69,74,125). Les trabéculations espacées sont associées à un risque de fracture élevé (3,68,69,74,125). Les trabéculations denses ont un effet protecteur (3) car sont associées à un faible risque de fracture (125). Jonasson et coll. suggèrent que la région prémolaire de la mandibule est un indicateur utile pour les fractures post-craniale (3).

- ***Texture osseuse***

Des études suggèrent que l'analyse de la texture osseuse est un facteur prédictif du risque de fracture (69,74). Jonasson et coll. et suggèrent que l'évaluation de la texture de l'os trabéculaire est plus fiable que l'estimation des trabéculations et est plus utile dans la prédiction du risque futur de fracture (69,125).

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
5 year old alveolar bone level changes in women of varying skeletal bone mineral density and bone trabeculation,2015. Grethe Jonasson et coll.	Evaluer les variations de l'os alvéolaire chez la femme en fonction des variations de densités osseuses et des trabéculations	Etude longitudinale. 128 femmes âgées de 22 à 75 ans.	De 1996 à 2001	Sur une période de 5 ans le niveau d'os alvéolaire décroît quelque soit la densité minérale osseuse. Les femmes avec des trabéculations denses ont une densité minérale osseuse plus élevés et de ce fait une perte de densité plus élevée que les femmes avec des trabéculations éparses ou mixtes.
A prospective study of mandibular trabecular bone to predict fracture incidence in women: a low-cost screening tool in the dental clinic,2011. Goethe Jonasson et coll.	Evaluer si des trabéculations denses de la mandibule prédisposent à un risque faible de fracture et si des trabéculations espacées prédisposent à un risque élevée de fracture.	Etude longitudinale. 731 femmes	De 1968 à 2010	Effet protecteur des trabéculations denses et un risque élevé de fracture dans le cas de trabéculations espacées. Le réseau trabéculaire est un prédicteur significatif du risque de fracture en particulier chez les femmes car un grand nombre d'entre elles possèdent des trabéculations éparses: plus l'individu est âgé plus l'indice est efficace.
Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices,2010. A Gulsahi et coll.	Evaluer la DMO du maxillaire et de la mandibule et du col du fémur grâce au DXA. Déterminer la corrélation entre la DMO des mâchoires et les indices radio-morphométriques.	Etude transversale. 49 patients édentés (18 hommes et 31 femmes) agés entre 41 et 78 ans.		La densité osseuse maxillaire et mandibulaire n'est pas corrélé à la densité du fémur. Les indices radio-morphométriques (MCI,MI,PMI) ne sont pas corrélés avec la densité du maxillaire et de la mandibule.
Assessment of mandibular buccal and lingual cortical bones in postmenopausal women, 2007.Munetaka Naitoh et coll.	Déterminer s'il y a une corrélation entre l'épaisseur de l'os cortical mandibulaire et la DMO de la colonne afin d'évaluer l'influence des conditions générales.	Etude transversale.30 femmes âgées de 63 ans, ménopausées depuis 5 ans		Faible corrélation entre l'épaisseur de la corticale et le T-score. Corrélation entre l'épaisseur de l'os cortical et la densité minérale osseuse de la mandibule.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Bone mass and trabecular pattern in the mandible as an indicator of skeletal osteopenia: a 10 year follow up study, 2009. Grethe Jonasson et coll.	Evaluer les trabéculation de la mandibule comme indicateur de l'ostéopénie. Les changements de DMO en relation avec les variations osseuses de la mandibule.	Etude longitudinale 40 femmes âgées de 49 à 80 ans.	10 ans	La plupart des individus conservent leur schéma trabéculaire au fil des ans. Les individus avec des trabéculations éparses sont ostéopéniques au niveau de l'avant bras et huit sur 9 sont ostéopéniques au niveau des hanches et de la colonne. Les variations mandibulaires sont corrélés avec la densité de l'avant-bras et des hanches.
Changes in mandibular cortical width measurements with age in men and women,2010. M.Roberts et coll.	Mesurer l'épaisseur de la corticale mandibulaire sur panoramique en fonction de l'âge et du sexe des patients.	Etude transversale.6096 Panoramiques	2006 à 2008	Différence de l'épaisseur de la corticale mandibulaire entre les femmes et les hommes: 3,34mm chez les hommes et 3,24mm chez les femmes. Chez les femmes l'épaisseur de la corticale augmente jusqu'à l'âge de 17 ans, se stabilise jusqu'à 42,5ans puis décroit fortement. Chez les hommes l'épaisseur augment de manière constante jusqu'à 19 ans, se stabilise jusqu'à 36 ans puis décroit de manière constante.
Comparison of mandibular bone mineral density in osteoporotic, osteopenia and normal elderly edentulous subjects measured by the dual-energy X-ray absorptiometry technique,2012. Ulviye Sebnem Buyukkaplan et coll.	Comparer la DMO de la mandibule avec la DMO de la colonne et du fémur.	Etude transversale.50 patients édentés (27 femmes et 23 hommes)		En rapport avec les mesures de densité du fémur, les mesures de la densité de la mandibule chez les patients normaux et ostéopéniques sont plus élevées que chez les patients ostéoporotiques. En revanche pas de différences observées entre la densité de la colonne et de la mandibule.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Correlations between seven panoramic radiomorphmetric indices and bone mineral density in postmenopausal women,2009. Andre Ferreira Leite et coll.	Tester la corrélation entre 7 indices radio-morphométriques avec les DMO de la colonne et des hanches. Tester la précision de ces indices dans la prédiction de l'ostéoporose et un T-score <-2	Etude transversale.351 femmes ménopausées de plus de 45 ans.		Il existe une corrélation entre les DMOs mesurées, les indices qualitatifs et les mesures de la corticale. Dans les cas de mandibule sévèrement érodées l'odds ratio d'ostéoporose et d'un T-score <-2 était de 4,82. Dans les cas de corticale mandibulaire très fine l'odds ratio d'ostéoporose était de 8,02 et de 5,46 pour un T-score<-2.Le seuil de l'indice mental pour l'ostéoporose était de 3,15mm.
Dental panoramic radiography in the diagnosis of osteoporosis,2008. B cakur et coll.	Déterminer si les variations de la mandibule observées sur panoramique sont corrélés à la densité minérale osseuse chez des patients ostéoporotiques	Etude transversale. 25 femmes ostéoporotiques âgées de 50-59 ans		Faible corrélation entre la densité radiologique de la mandibule et la densité osseuse des vertèbres. Corrélation significative entre l'indice de la corticale mandibulaire et la densité osseuse des vertèbres.
Detection of post-menopausal women with low bone mineral density and elevated biochemical markers of bone turnover by panoramic radiographs,2008. A Taguch et coll.	Comparer l'efficacité diagnostic entre la morphologie de la mandibule sur panoramique et le questionnaire test pour identifier l'ostéoporose chez les femmes ménopausées.	Etude transversale. 99 femmes ménopausées âgées de 44-70 ans.		Corrélation entre la détection d'une mandibule érodée et la densité des lombaires et du col du fémur.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiogrpahs: the osteodent project, 2007. Hugh Devlin et coll.	Déterminer l'efficacité de l'indice de la corticale mandibulaire et de l'épaisseur de la corticale seul ou en combinaison pour détecter l'ostéoporose. Déterminer la valeur seuil optimale de l'épaisseur de la corticale pour l'indication d'examens complémentaires	Etude longidutindale. 671 femmes ménopausées de 45-70 ans.		L'indice de la porosité corticale est moins fiable que l'indice de l'épaisseur de la corticale pour la prédiction de l'ostéoporose. Pour les 3 observateurs la valeur seuil optimale de l'épaisseur de la corticale est de 3mm, odds ratios of 6.51, 6.09, and 8.04.
Diagnostic efficacy of alveolar bone loss of the mandible for identifying postmenopausal women with femoral osteoporosis,2007. K Ishii et coll.	Evaluer si la perte d'os alvéolaire sur la panoramique est utile dans l'identification de l'ostéoporose du fémur chez les femmes ménopausées en comparaison avec l'épaisseur de la corticale mandibulaire.	Etude transversale.354 femmes ménopausées avec un âge moyen de 56,7 ans.		La DMO du fémur est significativement associée à l'épaisseur de la corticale mandibulaire, au poids,à l'âge et la perte osseuse alvéolaire de la mandibule. L'efficacité pour détecter les femmes ostéoporotiques au niveau du fémur était de 0.60 pour la perte osseuse alvéolaire de la mandibule et de 0.779 pour l'épaisseur de la corticale mandibulaire. Efficacité diagnostic modérée pour l'épaisseur de la corticale et encore plus basse pour la perte osseuse alvéolaire.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors, 2014.I Savic Pavicin et coll.	Déterminer la corrélation entre la DMO du squelette avec la densité de la mandibule et les indices radio-morphométriques panoramiques.	Etude transversale.112 femmes âgées de 45 ans		La densité mandibulaire et l'indice de la corticale mandibulaire sont des prédicteurs de la DMO des hanches et de la colonne. La densité mandibulaire est marquée par une tendance significative: elle décroit jusqu'à l'age de 54 ans, se stabilise jusqu'à l'âge de 64 ans puis commence à décroitre. Corrélation significatives retrouvées entre les valeurs des indices MI, AI et PMI et la DMO des hanches. L'indice GI et le degré de résorption crestale n'ont pas montré de corrélation significative avec la DMO.
Evaluating mandibular cortical index quantitatively,2008. Fusun Yasar et coll.	Evaluer si la dimension fractale et les analyses des trabéculations peuvent classer les patients en fonction de la morphologie mandibulaire	Etude transversale. 52 Panoramiques		Différences significatives entre la dimension fractale et l'analyse des trabéculations des radios pour classer les morphologies de la corticale mandibulaire Cl1/Cl2 et Cl1/Cl3. Pas de différence significative entre la dimension fractale et l'analyse des trabéculations des radios entre Cl2/Cl3.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Evaluation of correlation between width and morphology of mandibular inferior cortex in digital panoramic radiography and postmenopausal osteoporosis,2010. L Khojastehpour, M Afsa.	Evaluer la corrélation entre l'épaisseur et la morphologie du bord inférieur de la mandibule sur panoramique chez les femmes ménopausées ostéoporotiques.	Etude transversale.119 Patientes ménopausées		Corrélation significative entre la DMO des vertèbres et du fémur et l'épaisseur et la forme de la corticale mandibulaire. La spécificité et la sensibilité pour identifier les femmes avec une DMO basse des vertèbres lombaires étaient de 69,4% et 80,7% respectivement. 67,7% et 81,5% respectivement pour la DMO du col du fémur. Pour les 2 sites la valeur avec la plus grande validité est de 4,29mm: sensibilité de 81.4%, spécificité de 58.3%, valeur predictive positive de 65.8% and risque ratio de 1.95.
Evaluation of mental index, mandibular cortical index, panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly,2011. Erin Hastar et coll.	Evaluer l'influence du sexe et du statut dentaire sur l'indice mental, l'indice de la corticale mandibulaire et l'indice mandibulaire panoramique issues de la panoramique chez des personnes âgés atteints ou non d'ostéoporose.	Etude transversale.487 patients âgés de 60-88 ans.		Les valeurs de MCW et PMI sont normales chez les hommes de plus de 60 ans et diminuent chez les femmes. Les valeurs de MCW,MCI et PMI sont corrélés au statut dentaire, elles diminuent chez les patients édentés. Il existe une différence significative pour les valeurs de MCW et MCI chez les patients ostéoporotqiues et normaux.
Evaluation of panoramic radiographs as a screening tool of osteoporosis in postmenopausal women: a cross sectional study,2013. Bosky Gaur et coll.	Evaluer et comparer l'efficacité des mesures de l'indice corticale mandibulaire obtenue sur panoramique chez des femmes ménopausées. Evaluer l'efficacité de ces mesures dans l'identification des cas d'ostéoporose/ostéopénie.	Etude transversale. 40 femmes ménopausées âgées de 40-69 ans		En fonction des résultats densitométriques, l'échantillon a été classé: groupe normal n=9, ostéopénique n=15 et ostéoporotique n=16. Différences significatives ont été trouvés pour l'indice mental, l'indice panoramique mandibulaire, l'indice goniaque. La sensibilité (100%) et la spécificité (88,88%) de l'indice corticale mandibulaire montrent de bons résultats.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Evaluation of radiomorphometric indices in panoramic radiograph. A screening tool,2015. Atoll Anand Bajoria et coll.,	Mesurer les indices radio-morphométriques sur panoramique dentaire et trouver la relation entre ces indices avec l'âge et le sexe.	Etude pilote. Panoramiques dentaire issues de 25 patients		69.57% de concordance entre MI et PMI ce qui est significatif (p<0.05). 56.52% de concordance AI et PMI ce qui n'est pas significatif (p>0.05). 78.26% de concordance entre AI et MI ce qui significant (p<0.05). 30.43%, 52.17% and 56.52% de concordance ont été observée en comparant GI avec PMI, MI et AI respectivement ce qui n'est pas significatif (p>0.05).
Five year old alveolar bone level changes in women of varying skeletal bone mineral density and bone trabeculation, 2015. Grethe Jonasson	Evaluer les variations du niveau d'os alvéolaire chez les femmes avec la DMO du squelette et l'os trabéculaire	Etude longitudinale. 128 femmes âgées de 22-75 ans	De 1996 à 2001	Après 5 ans le niveau alvéolaire décroit significativement(P 1⁄4 .001). Pas de différences entre les groupes classés selon la DMO.. En 1996, la plus grosse diminution a été observée dans le groupe avec des trabéculations denses(0.71 dans le groupe dense vs. 0.31 dans le groupe non dense, P 1⁄4 .005), similairement en 2001 (0.75 groupe dense vs. 0.39 groupe non dense, P 1⁄4 .020). Les variations du niveau de l'os alvéolaire ne diffère pas entre les différents groupes.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Fractal dimension and mandibular cortical width in normal and osteoporotic men and women,2013.Rafael Sindeaux et coll.	Vérifier si la dimension fractale de l'os mandibulaire trabéculaire et corticale et l'épaisseur de la corticale diffèrent entre les patients avec une DMO normale et les patients ostéoporotiques	Etude rétrospective. 133 Panoramiques d'homme de plus de 60 ans et de femmes ménopausées	De 2008 à 2010	Differences significatives entre les valeurs de la dimension fractale et l'épaisseur de la corticale entre les patients normaux et ostéoporotiques, mais pas pour les valeurs de la dimension fractale au niveau de l'os trabéculaire. Le risque d'avoir des valeurs d'épaisseur corticale et de dimension fractale est de 2,16 3125 et 1005 fois chez les patients ostéoporotiques, respectivement, comparé aux patients avec une DMO normale.
Have panoramic indices the power to identify women with low DMO at the axial skeleton, 2011.John Damilakis et Konstantinos Vlasiadis.	Evaluer si les indices radiomorphmétriques(MCW,M/M, PMI) peuvent identifier les femmes avec une DMO basse du squelette général.	Etude transversale.151 femmes âgées de 38-80 ans.		Corrélation entre les valeurs de l'épaisseur de la corticale et la diminution DMO du squelette. L'indice de l'épaisseur de la corticale est l'indice qui a la meilleure capacité d'identification. Les valeurs seuils pour l'identification des femmes avec un T-score < -1 et celles avec un T-score -2.5 permettent d'identifier un total de 45% et 34% respectivement. La sensibilité et la spécificité montrent une capacité limitée d'identification entre 55 et 70 ans.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Identification of post-menopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs, 2007. A Taguchi et coll.	Evaluer si des dentistes expérimentés peuvent identifier des femmes ménopausées avec une DMO basse non diagnostiquée. Evaluer le risque de fractures grâce aux panoramiques.	Etude transversale.39 femmes âgées de 50ans.	Juin à décembre 2004	Sur les 39 femmes ménopausées sans diagnostic d'ostéoporose, 2 femmes (5.1%) étaient normales, 21 femmes (53.9%) étaient ostéopéniques and 16 femmes (41.0%) étaient osteoporotiques. 8 femmes (20.5%) ont eu des fractures vertébrales spinal. L'odds ratio de diagnostic d'ostéoporose avec une mandibulaire sévèrement érodée était de 6.67. L'odds ratio d'avoir une fracture de la colonne avec une mandibule sévèrement érodée était de 1,73.
Identifying risk groups for osteoporosis by digital panoramic radiography,2015. Satish Alapati et coll.	Evaluer l'indice mental, indice de l'épaisseur de la corticale mandibulaire et l'indice panoramique mandibulaire d'identifier le risque d'ostéoporose. Evaluer l'influence de l'âge et du sexe sur ces indices.	Etude transversale.400 patients âgés de 16 à 64 ans.		Les indices panoramique mandibulaire et l'indice mental sont aussi fiable dans l'identification du risque d'ostéoporose que l'indice de la corticale mandibulaire. Les individus âgés ont le plus de risque d'ostéoporose avec une prévalence plus importante chez les femmes.
Mandibular bone changes in 24 years and skeletal fracture prediction,2013.G Jonasson et coll.	Décrire les changements de la structure osseuse de la mandibule avec l'âge. Comparer l'utilité de l'os trabéculaire et os cortical dans la prédiction de fracture	Etude longitudinale. 1003 femmes.	De 1968 à 1993	L'os trabéculaire et l'os corticale se modifient au cours des 24 ans. L'os compact devient plus poreux et les espaces inter-trabéculaires augmentent, les trabécules semblent moins minéralisés. Des trabéculations éparses et une mandibule sévèrement érodée sont associées à un risque élevé de fracture future.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Mandibular bone structure, bone mineral density, and clinical variables as fracture predictors: a 15-year follow-up of female patients in a dental clinic,2013.Grethe Jonasson et Annika Billhult.	Comparer 3 méthodes d'évaluation des trabéculations, variables cliniques et l'ostéoporose comme prédicteurs de fracture chez la femme.	Etude longitudinale.136 femmes	Entre 1996 et 2006	Les résultats de l'étude montre que les variables suivantes: structure de l'os mandibulaire, texture osseuse et le schéma trabéculaire, la DMO, les antécédents de fractures et le FRAX sont des prédicteurs significatifs de fractures.
Mandibular cortical shape index in non-standardized panoramic radiographs for identifying patients with osteoporosis as defined by the german osteology organization,2013. Ahmed Al-Dam et coll.	Déterminer la validité de l'indice de la forme de la corticale mandibulaire pour distinguer les patients ostéoporotoriques.	Etude cas témoins 100 patients répartis en 2 groupes de 1 50 patients, groupe test et 1 groupe controle		L'indice de la forme de la corticale montre une sensibilité haute 72,2%,une spécificité haute 93,9% et une valeur prédictive élevée dans l'identification des individus ostéoporotiques. La reproductibilité entre observateurs est modérée.
Mandibular radiomorphometric measurements as indicators of possible osteoporosis in postmenopausal women,2007. Vlasiadis Z. Kostantinos et coll.	Evaluer la validité des indices radiomorphométriques et déterminer la fréquence de la perte de dents chez les femmes ménopausées	Etude transversale. 133 femmes ménopausées âgées de 38-80 ans		Une diminution de l'épaisseur de la corticale mandibulaire d'1mm augmente le risque d'ostéoporose et d'ostéopénie de 43%. La perte dentaire augmente le risque de 6% d'érosion de la mandibule. De plus lorsque l'indice de la cortical mandibulaire est de C2 ou C3 (moyenne ou sévère erosion) l'épaisseur de la corticale mandibulaire décroit.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Mandibular trabecular bone as fracture indicator in 80 year old men and women,2013. Hassani-Nejad A et coll.	Comparer les évaluations de l'os mandibulaire comme facteurs de risque de 277 d'hommes et de femmes.	Etude longitudinale.286 patients (128 hommes et 158 femmes).	Juin 2010 et mai 2012	Les femmes ont un risque plus élevé de fracture et ont une plus grande tendance à avoir des trabéculations espacées. Le risque d'avoir subi une fracture lorsque les trabéculations étaient éparses était plus grand chez les homme(OR = 5.55) et plus bas chez les femmes(OR = 3.35). Avec la texture osseuse comme indicateur de précédente fracture, le risque était significatif chez les femmes(OR = 2.61) pas chez les hommes.
Observer performance in diagnosing osteoporosis by dental panoramic radiographs: results from the osteoporosis screening project in dentistry (OSPD),2008. A. Taguchi et coll.	Mesurer la précision d'identification des femmes à risque d'ostéoporose des panoramiques dentaires.	Etude transversale.60 observateurs âgés de 25 à 66 ans de 16 pays différents ont été analysés.	Décembre 2003 à mars 2004	Les valeurs de sensibilité, de specificité, de valeur predictive positive et de valeur prédictive negative chez les 60 observateurs pour identifier les femmes ostéoporotiques grace à l'érosion mandibulaire étaient de 82.5, 46.2, 46.7, and 84.0%, respectivement. La concordance entre les intra-observateurs dans la classification de l'érosion corticale était suffisante et elle augmente chez les spécialistes en radiologie orale.
Osteoporosis detection using intraoral densitometry,2008.O Nackaerts et coll.	Déterminer l'efficacité diagnostic de la densité de la mandibule et du maxillaire dans la détection de l'ostéoporose	Etude longitudinale.671 femmes âgées entre 45 et 70 ans		Pour la détection de l'ostéoporose en utilisant la densité des mâchoires la zone en-dessous de la courbe ROC était de 0,705. Pour les analyses séparées de la mandibule et du maxillaire: la sensibilité varie de 33,9% à 38,7% et la spécificité varie de 83,5% et 85,3% avec un seuil de 4,3mm de l'outils de mesure.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Panoramic radiography measurements, osteoporosis diagnoses and fractures in japanese men and women,2015.S Yamada et coll.	Evaluer l'association entre la forme de la mandibule et le diagnostic d'ostéoporose sans fractures prévalantes et avec risque de fracture ostéoporotiques chez des hommes et femmes japonaises.	Etude transversale.1021 sujets âgés de 40 à 89 ans	Entre 2007 et 2013	L'odds ratio pour le diagnostic de l'ostéoporose associé à une mandibule modérément à sévèrement érodée et 1.4 (95% CI, 0.8–2.6) and 2.6 (95% CI, 1.4–5.0), respectivement. L'odds ratios pour le risque de fracture ostéoporotique associé à une mandibule modérément à sévèrement érodée était 0.8 (95% CI, 0.4–1.7) and 1.1 (95% CI, 0.5–2.5), respectivement.
Panoramic-based mandibular indices and bone mineral density of femoral neck and lumbar vertebrae in women,2009. S.Maradni,A.Bagerpour et coll.	Evaluer l'efficacité diagnostic des indices radiomorphométriques(MI,MCI,PMI). Déterminer leur corrélation avec le col fémorale et les vertèbres lombaires dans le but d'évaluer si ces paramètres peuvent être des indicateurs d'ostéporose	Etude transversale.67 femmes de plus de 35 ans.		L'indice de la corticale mandibulaire varie en fonction de la DMO du fémur(P=0.04). Les valeurs de l'indice PMI n'ont pas montré de différences(P>0.05). Différence significative de l'indice MI entre les groupes « normal » et « osteopénique» au niveau du col du fémur(P=0.042).
Prediction of age-related osteoporosis using fractal analysis on panoramic radiographs,2012. Kwang-Joon Koh, Ha-na Park et coll.	Evaluer les trabéculations sur panoramique pour prédire l'état d'ostéoporose chez la femme ménopausée.	Etude transversale.31 femmes ménopausées et 25 femmes saines âgés de 50 à 88 ans.		La dimension fractale mesurée sur panoramique décroit dans le groupe ostéoporotique comparé au groupe normal. Les valeurs de la dimension fractale décroissent quand la densité osseuse décroit. La région prémolaire de la mâchoire inférieure semble la plus appropriée pour l'évaluation de la dimension fractale sur panoramique.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Prediction of bone mineral density with dental radiographs,2007. W.G.M. Geraets et coll.	Evaluer si les trabéculations sur les radiographies dentaires peuvent être utiliser pour prédire la DMO et identifier les sujets ostéoporotiques.	Etude transversale.671 femmes dont la moyenne d'âge est de 55ans		L'âge peut expliquer 10% des variation de la DMO des hanches et 14% des variations de la colonne. Le radios intra-orales de la mandibule peut expliquer 6% des variations et le maxillaire 2% à 3%. La panoramique peut expliquer 2% à 3% des variations. Quand on combine tous ces facteurs 22% des variations de la DMO des hanches et 23% de la DMO de la colonne peuvent être expliquées.
Radiomorphometric indices of the mandible An indicator of osteoporosis,2014. Poornima Govindraju et coll.	Evaluer l'influence du sexe, de l'âge sur les indices radiomorphométriques. Evaluer les différences entre les radios numériques et analogiques.	Etude transversale.256 panoramiques dentaires (128 numériques et 128 analogiques)		Les catégories C2 C3 de l'indice de la corticale mandibulaire augmente avec l'âge chez les femmes. L'indice mental et l'indice panoramique mandibulaire montrent des différences entre les 2 sexes.
Relationship among panoramic radiography findings, biochemical markers of bone turnover and hip BMD in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis, 2011. M.Johari et coll.	Evaluer la relation des indices radio-morphométriques, les marqueurs biochimiques de turnover et la DMO des hanches chez les femmes ménopausées.	Etude transversale.140 Panoramiques de femmes ménopausées âgées entre 44-82 ans		Corrélation entre l'indice de l'épaisseur de la corticale mandibulaire et la DMO: diminution de 1mm d'épaisseur augmente le risque d'ostéopénie/ostéoporose de 40%. Les classes C2 et C3 de l'indice de la corticale mandibulaire augmente le risque d'ostéopénie/ostéoporose. Une diminution d'1 mm de l'épaisseur de la corticale augmente le risque d'érosion mandibulaire de 28%.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Relationship between BMD, dental panoramic radiographs findings and biochemical markers of bone turnover in diagnosis of osteoporosis,2008. Konstantinos Z. Vlasiadis et coll.	Examiner la performance diagnostic entre la panoramique et les marqueurs biochimiques de turnover osseux en relation avec la DMO de la colonne chez les femmes ménopausées.	Etude transversale.141 femmes ménopausées âgées de 38-81 ans		Une diminution d'1mm de l'épaisseur de la corticale mandibulaire augmente le risque d'ostéopénie/ostoporose de 47%. Une diminution d'1 mm de l'épaisseur de la corticale augment le risque d'érosion modérée à sévère de la mandible de 97%.
Relationship between mandibular cortical bone height and bone mineral density of lumbar spine, 2008. Ester Miliuniene et coll.	Evaluer l'association entre la DMO des lombaires et la hauteur d'os cortical au niveau du foramen mentonnier et de l'angle des mâchoires.	Etude transversale. 130 femmes âgées de 30-80 ans.		Corrélation significative entre l'épaisseur de la corticale mandibulaire au niveau du foramen mentonnier et de l'angle mandibulaire.
Risk of vertebral osteoporosis in post-menopausal women with alterations of the mandible, 2007. A Taguchi,M Ohtsuka et coll.	Estimer le risque de DMO basse ou ostéoporose des vertèbres chez les femmes ménopausées avec des altérations de la mandibule, en tenant compte des cofacteurs.	Etude transversale.450 femmes ménopausées âgées de 32-84 ans	De 1996 à 2006	Une corticale mandibulaire et un bord mandibulaire inférieur érodé augment le risque d'une DMO basse ou d'ostéoporose au niveau des vertèbres. Le risque d'ostéoporose des vertèbres est 14 fois plus élevé avec une mandibule érodée et 23 fois plus élevé avec une corticale fine et érodée. L'âge est corrélé avec l'épaisseur de la corticale mandibulaire.Une valeur diagnostic de 2,8mm de l'épaisseur de la corticale mandibulaire semble approprié pour des examens de DMO chez les femmes japonaises.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Skeletal bone mineral density in relation to thickness, bone mass and structure of the mandibular alveolar process in dentate men and women,2007. Jonasson G et coll.	Tester si la structure osseuse mandibulaire et la masse osseuse chez les hommes et les femmes sont corrélés à la DMO de l'avant-bras.	Etude transversale. 42 hommes et 42 femmes âgés entre 18-84 ans.		La texture osseuse est corrélée à la DMO chez les femmes et les hommes. La DMO est corrélée à la masse osseuse alvéolaire et aux schéma trabéculaire uniquement chez les femmes. La texture osseuse et l'indice de masse corporel explique 57% des variations de DMO chez les hommes, le schéma trabéculaire et l'âge explique 50% des variations de la DMO chez les femmes.Des trabéculations éparses sont associées à l'ostéopénie.
Texture analysis of mandibular cortical bone on digital dental panoramic radiographs for the diagnosis of osteoporosis in korean women,2015. Muthu Subash et coll.	Déterminer si les mesures individuelles ou en association avec la texture et épaisseur de la corticale mandibulaire sont utiles dans l'évaluation de l'ostéoporose.	Etude transversale.141 femmes âgées de 45 à 92 ans.	Février 2007 à avril 2012	La combinaison de la dimension fractale et de l'épaisseur de la corticale mandibulaire (95.3%, 92.1%, 96.8%) et de la texture osseuse et l'épaisseur de la corticale mandibulaire (93.7%, 89.5%, 94.2%) pour la DMO du fémur montre la meilleure efficacité diagnostic.
The mandibular cortex on radiographs as a tool for osteoporosis risk assessment: the osteodent project,2007. Keith Horner et coll.	Mesurer la précision de la porosité de la corticale mandibulaire sur panoramique dans le diagnostic de l'ostéoporose, seul ou associé l'indice des facteurs de risques cliniques(OSIRIS)	Etude transversale.653 patientes âgées de 45 à 70 ans.	Octobre 2003 à novembre 2005.	Corrélation entre l'indice de la corticale mandibulaire et les T-scores des hanches, du col du fémur et des lombaires. La combinaison des facteurs cliniques (OSIRIS) avec la mesure de l'indice de la corticale mandibulaire augmente la précision du diagnostic.

Articles,titre,auteurs,année	Objectifs de l'étude	Type d'étude et taille échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
The use of visual assessment of dental radiographs for identifying women at risk of having osteoporosis: the osteodent project,2008. Christina Lindh et coll.	Evaluer la précision diagnostic de l'évaluation des trabéculations sur les rétro-alvéolaires pour identifier les femmes à risque d'ostéoporose	Etude longitudinale 600 femmes âgées de 45-70 ans	Octobre 2003 septembre 2005	Avec les trabéculations éparses comme indicateur d'ostéoporose, la spécificité était haute 91.6 pour le maxillaire et 90.8 pour la mandibule, la sensibilité était basse 28.2 pour le maxillaire et la mandibule. La concordance entre les intra-observateurs était comparable pour les 2 mâchoires.
Trabecular pattern in the mandible as bone fracture predictor,2009. Grethe Jonasson et coll.	Analyser l'utilisation des trabéculations espacées comme facteur de risque de fracture.	Etude transversale.274 femmes et hommes âgés de 50-87 ans	3 mois	Les trabéculations espacées sont associées à un risque élevé de fractures. Les trabéculations denses sont associées à un plus faible risque de fracture. Les trabéculations espacées permettent d'identifier les individus à risque de fracture.
Use of digital panoramic radiography as an auxiliary means of low bone miner density detection in post-menopausal women,2013. C S Valerio	Corréler les indices radio-morphométriques avec les DMO mesurées par DXA dans une population de femmes ménopausées pour identifier les patientes asymptomatiques avec des DMOs basses.	Etude transversale.64 femmes ménopausées âgées de 50-75 ans	Octobre 2010 à mai 2011	Differences significatives entre le groupe normal et le groupe DMO basse(ostéopénie/ostéoporose)MCI ($p< 0.01$). Dans le groupe ostéoporose le MI, MPI1, MPI2 et MPI3 étaient significativement différent avec le groupe normal et le groupe osteopénique ($p , 0.05$). Les indices MI, MPI1, MPI2 et MPI3 montrent qu'il y a une zone localisée entre le foramen mentonnier et la région antégoniaque utile pour l'identification des femmes avec un risque élevé d'ostéoporose.

Répercussions de l'ostéoporose sur la santé parodontale

Ostéoporose systémique et paramètres parodontaux

Les paramètres parodontaux montrent une augmentation de la destruction tissulaire chez les individus avec une densité osseuse basse:

- la perte d'attache clinique est le paramètre pour lequel la majorité des articles montrent une corrélation avec la DMO. La sévérité et le nombre de sites atteints de perte d'attache modérée à sévère augmentent chez les patients ostéopéniques/ostoporotiques (13,14,30,39,43,80,112).
- la profondeur de sondage montre une corrélation avec la DMO (13,20,39,80,82,119) , mais certaines études n'ont pas réussi à démontrer cette association (43).
- le saignement au sondage semble corrélé à la DMO (13,119).
- la perte osseuse crestale inter-proximale est augmentée (13,18,79).
- l'indice gingivale montre une corrélation avec la DMO (80,119).
- la mobilité dentaire montre des résultats contradictoires: elle augmente chez les patients avec une DMO basse (39), d'autres études ne montrent pas d'association (42)
- le nombre de dents restantes et la perte dentaire montrent aussi des résultats contradictoires. Pour plusieurs auteurs, les individus ostéoporotiques ont un nombre de dents restantes inférieur aux individus normaux (43,123,124). Certaines études n'ont pas réussi à montrer cette corrélation (13).

Ostéoporose systémique chez des individus jeunes (67)

Une étude menée chez des individus jeunes montre qu'une masse osseuse basse est associée à une inflammation gingivale et des récessions plus importantes.

Ostéoporose systémique et étude cytologique de l'épithélium oral (78)

Selon Grocholewicz et coll. il existe une association entre l'indice de maturation de l'épithélium oral et la densité minérale osseuse. La plus forte association a été observée entre la densité minérale osseuse au niveau du triangle de Ward et le nombre de cellules parabasales au sein de l'épithélium et le nombre de squames énuclée dans l'épithélium buccal.

remarque : cet indice de maturation détermine les proportions des différents types de cellules épithéliales d'un type donné, cet indice indique le pourcentage de toutes les types de cellules et les squames énucléés sur le pourcentage du nombre total de cellules.

Cependant, Moeinthghavi et coll. n'ont pas mis en évidence de corrélation entre les paramètres parodontaux en fonction de la densité minérale osseuse (58).

Ostéoporose systémique et les changements ostéoporotiques de la machoire.

Une étude a démontré que la densité osseuse systémique et l'infection orale étaient toutes deux responsable de perte osseuse orale, de manière indépendante chez des patientes de moins de 70ans (79).

Ostéoporose systémique et les signes cliniques de parodontite

Comme on l'a montré, les signes cliniques parodontaux montrent une destruction parodontale plus sévère chez les individus ostéopéniques/ostéoporotiques (19,20,82,119).

Par exemple, Michael J. Lamonte a montré que la parodontite progresse lentement chez les femmes ménopausées en bonne santé. Les femmes avec un historique de sévère parodontite ou d'ostéoporose ont un risque élevé de perte d'os alvéolaire (60).

Ostéoporose systémique, parodontite

Les études en faveur d'une association entre les 2 pathologies s'accordent à dire que:

- Pour plusieurs auteurs, la sévérité de la parodontite est aggravée chez les patients ostéopéniques/ostéoporotiques (4,85,119).
- Le risque de parodontite est plus élevé chez les individus ostéopéniques/ostéoporotiques (17,18) (82,93,115).
- Une étude suggère que le risque d'ostéoporose augmente avec la sévérité de la parodontite (115).

Cependant Darcey et coll. n'ont pas trouvé l'existence de preuves évidentes de l'effet de l'ostéoporose sur la maladie parodontale. Le tabac, l'âge et l'hygiène bucco-dentaire semblent être les facteurs les plus déterminants. Ils concluent que l'ostéoporose ne contribue pas à la maladie parodontale (8).

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
5 year changes in periodontal disease measures among postmenopausal females: the buffalo osteoperio study,2013. Michael J. Lamonte et coll.	Mesurer pendant 5 ans des variations de la maladie parodontale chez les femmes ménopausées	Etude longitudinale 1025 femmes ménopausées âgées de 53 à 83 ans.	2002 à 2006	Les paramètres parodontaux ont subit de faibles variations chez les femmes ménopausées en bonne santé
Association of bone mineral density with periodontal status in postmenopausal women,2014. Anuradha Singh et coll.	Evaluer la possible association entre la DMO et les paramètres parodontaux chez les femmes indiennes récemment ménopausées	Etude transversale. 135 patients âgés de 46-54 ans		Corrélation négative significative entre la profondeur de poche, la perte d'attache clinique, perte de hauteur crestale et le T-score. Le nombre de dents perdues due à la parodontite n'est pas corrélé au T-score. Faible corrélation entre l'indice de saignement au sondage et le T-score.

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Association between low bone mineral density and clinical attachment loss in japanese postmenopausal females,2013.Masanori Iwasaki et coll.	Evaluer la possible association entre la DMO et la perte d'attache en tenant compte des restaurations présentes	Etude transversale. 397 femmes.		Les individus ostéoporotiques/ostéopéniques ont des mesures de perte d'attache plus élevées et un nombre plus important de sites avec une perte d'attache >4mm. Le nombre de dents restaurées est corrélé avec le niveau de perte d'attache et avec le nombre de site avec une perte >4mm. Il existe toujours une association entre la DMO et la sévérité de la perte d'attache après prise en compte du nombre de restaurations.
Clinical attachment loss, systemic bone density and subgingical calculus in postmenopausal women, 2007.Renne M. Brennan et coll.	Evaluer la relation entre la DMO et la perte d'attache	Etude transversale. 1329 femmes ménopausées.	1997 à 2000	La perte d'attache clinique est plus sévère lorsque le T-score se détériore. La présence ou l'absence de tartre sous-gingivale est un cofacteur important dans l'association entre la DMO systémique et la perte d'attache clinique.
Correlation of tooth mobility with systemic bone mineral density and periodontal status in indian women, 2012. Anuradha Singh et coll.	Evaluer la possible association entre la DMO systémique la mobilité dentaire et le statut parodontale récemment ménopausée	Etude transversale.119 patientes ménopausées âgées de 40-54ans.		La mobilité dentaire est corrélée de manière significative au T-score, la perte d'attache clinique et la profondeur de poche. La corrélation entre la mobilité dentaire et le T-score reste significative après ajustement des cofacteurs.

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Dental and radiographic findings as predictors of osteoporosis in postmenopausal women,2009. Özgür Erdogan et coll.	Evaluer la relation entre les facteur dentaires et l'ostéoporose chez les femmes ménopausées	Etude transversale. 108 femmes ménopausées.	Aout 2006 à février 2007	Le nombre de dents restantes et la perte d'attache décroissent chez les personnes ostéoporotiques. L'indice de mobilité dentaire et la profondeur de poche n'ont pas montré de différence significative en fonction de la DMO. L'indice Klemetti et les mesures densitométriques montrent une corrélation avec les mesures de densité du squelette.
Evaluation of the association between periodontal parameters, osteoporosis and osteopenia in post menopausal women, 2013. Amir Moeintaghavi et coll.	Evaluer le statut parodontal chez la femme ménopausée	Etude transversale. 60 femmes ménopausées.		La perte osseuse alvéolaire et les paramètres parodontaux ne montrent pas de différences en fonction de la DMO.
Low bone mineral density in young individuals is associated with greater gingival inflammation and recession, 2014.Mine Durusu Tanriover et coll.	Evaluer l'association entre l'ostéoporose secondaire/idiopathique chez les jeunes adultes et la dégradation du statut parodontal	Etude transversale. 45 femmes âgées de 47 ans ou moins.	Décembre 2005 et juin 2011	La récession gingivale et l'indice de saignement des gencives est plus important chez ls individus jeunes ostéoporotiques.

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Oral health and bone mineral density in postmenopausal women, 2010. Katarzyna Grocholewicz et coll.	Evaluer le statut dentaire et parodontal en relation avec la DMO et les changements cytologiques de l'épithélium oral.	Etude pilote. 37 femmes ménopausées âgées de 50-70 ans.		Il existe une relation entre le DMO du col du fémur et l'état dentaire. Corrélation négative entre la DMO des lombaires et l'indice de parodontite et entre la DMO du radius et l'indice de saignement de la papille. L'indice de parodontite est corrélé avec le nombre de cellules dans les couches superficielles de la gencive.
Osteoporosis and periodontitis: is there a possible link?,2014.Shivanand S Aspalli et coll.	Examiner la condition parodontale chez les patients ostéoporotiques. Etablir l'association.	Etude transversale. 200 hommes et femmes âges entre 35 et 65 ans		La profondeur de poche et la perte d'attache clinique sont négativement corrélées au T-score. Des différences ont été notées pour l'indice de plaque et l'indice gingival.
Severe loss of clinical attachment level: an independent association with low hip bone mineral density in postmenopausal females, 2013. Valeria Gondim, Juliana Aun et coll.	Evaluer l'association entre la perte d'attache clinique et la DMO des lombaires et des hanches en tenant compte des habitudes de vie, tabac, facteurs sociodémographiques et facteurs cliniques et dentaires chez les femmes ménopausées	Etude transversale.148 femmes 50 à 73 ans.	Février à mars 2007	La DMO du col du fémur montre une association avec la sévérité de la perte d'attache

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
The association between periodontal disease, tooth loss and bone mineral density in a korean population, 2014. Tak I-H et coll.	Evaluer si la perte d'attache et le nombre de dents restantes sont corrélés à la DMO.	Etude longitudinale. 5383 individus âgés de 50 ou plus.		Association significative entre le nombre de dents présentes et la DMO des lombaires et du fémur chez les hommes pas chez les femmes. Association entre la perte d'attache clinique associée avec une DMO basse des lombaires chez la femme uniquement. Pas d'association entre la perte d'attache clinique et la DMO du col du fémur chez les 2 sexes.
Tooth loss and osteoporosis: the osteodent study,2009. Nicopoulou-Karayianni K et coll.	Déterminer l'association entre le statut ostéoporotique des patients et le nombre de dents restantes en tenant compte non de l'âge et/ou tabac	Etude transversale. 665 femmes âgées de 45-70 ans		Le nombre moyen de dents restantes chez les sujets ostéoporotiques est 3,3 plus bas que chez les individus normaux. L'association entre l'ostéoporose est avoir moins de 6 ou 28 dents restent significatif après ajustement de l'âge, tabac avec des valeurs p de 0,016 et 0,011 respectivement.
Tooth loss and osteoporosis: to assess the association between osteoporosis status and tooth number, 2012. J.Darcey, K.-Horner et coll.	Evaluer l'association entre le nombre de dents et le statut ostéoporotique en tenant compte du tabac, âge, alcool et traitement par hormone substitutif	Etude transversale. 399 patients âgés de 45 à 68 ans.	Entre mars 2008 et juin 2010	27% des patients étaient ostéoporotique. Il y avait une relation significative entre le nombre de molaire et le statut ostéoporotique.
The relationship between osteoporosis and periodontitis in women aged 45-70 years, 2012. E Peplassi, K Nicopoulou-Karayianni.	Explorer la relation entre les conditions ostéoporotiques et la sévérité de la parodontite chez des femmes âgées de 45-70 ans.	Etude transversale. 90 femmes atteintes de parodontales chroniques âgées de45-70 ans	2003 à 2005	L'indice gingival, le saignement au sondage et la récession gingivale étaient plus important chez les femmes ostéoporotiques. L'indice gingival diffère entre les femmes ostéopéniques et les femmes normales

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
A study to asses and correlate osteoporosis and periodontitis in selected population of Maharashtra, 2015. Mohini Lohana, Girish suragimath et coll.	Evaluer la corrélation entre la sévérité de l'ostéoporose et la parodontale en tenant compte de la profondeur de sondage, perte d'attache clinique, indice de plaque, indice de masse corporelle et DMO	Etude transversale.65 sujets issus âgés de 45 à 75 ans.	De janvier 2014 à juin 2014	Corrélation significative entre la parodontite et l'ostéoporose(P= 0.0001). La sévérité de l'ostéoporose augmente lorsque le niveau d'ostéoporose augmente.
An observational study to assess the association between osteoporosis and periodontal disease,2013.J.-Darcey, H.Devlin et coll.	Evaluer l'association entre l'ostéoporose et la parodontite en prenant en compte l'age, tabac, et hygiène.	Etude transversale.359 patients âgés de 45-70 ans	Mars 2008 et juin 2010	Pas de preuves évidentes que l'ostéoporose a une influence sur la sévérité de la parodontite. La tabac, age, hygiène dentaire s'avèrent être les facteurs les plus déterminants.
Association between periodontal disease and osteoporosis by gender, 2015.Tzu-Hsienn Lin et coll.	Evaluer l'association entre la parodontite et l'ostéoporose en fonction du sexe	Etude longitudinale. 1878401 indivis		Corrélation significative entre le parodontite et l'ostéoporose parmi les femmes. Le risque d'ostéoporose est plus important chez les femmes (OR: 1.96; 95% CI 1.17 – 3.26) que chez les hommes (OR: 2.37; 95% CI 0.88 – 6.39).
Association between periodontal disease and osteoporosis in postmenopausal women in Jordan,2010. Rola Al Habashneh et coll	Déterminer la relation entre la parodontite et l'ostéoporose chez les femmes ménopausées jordaniennes	Etude transversale. 400 femmes ménopausées	Juin 2008 à février 2009	L'ostéoporose augmente l'odd ratio de perte de hauteur crestale. Association entre la parodontite et la DMO systémique. Les femmes ménopausées ostéoporotiques étaient plus atteintes de parodontite (OR: 2.45; 95% CI: 1.38 to 4.34).

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Association between periodontitis and systemic bone mineral density in japanese community-dwelling postmenopausal women,2012. Osamu takahashi, Akihiro yoshihara et coll.	Evaluer l'association entre la perte d'attache clinique et la DMO des vertèbres lombaires et du fémur chez des femmes japonaises ménopausées	Etude transversale. 347 femmes âgées de 55-74 ans	1sem 3j	La perte d'attache et le nombre de sites avec une perte d'attache supérieure à 4 mm est significativement corrélé avec la DMO du col du fémur, des vertèbres lombaires et la partie proximale du fémur.
Association of postmenopausal osteoporosis and periodontal disease: a double-blind case-control study,2015. Ravichandra Juluri coll.	Comparer la sévérité de la parodontite chez la femme ostéoporotique et non ostéoporotique	Etude cas témoins 100 femmes ménopausées âgées de 50-65 ans		Le groupe des femmes ostéoporotiques avaient une profondeur de poche, perte d'attache et une perte d'os alvéolaire inter-proximale plus important.
Osteoporosis and oral infection: indépendant risk factors for oral bone loss, 2008. R.M. Brennan-Calanan, R.J. Gene coll.	Evaluer l'association entre l'ostéoporose et la perte orale d'os	Etude transversale. 1256 femmes ménopausées.		La DMO systémique et l'infection orale influent indépendamment sur la perte osseuse orale chez les femmes ménopausées âgées.
Osteoporosis/osteopenia as an independent factor associated with periodontitis in postmenopausal women: a case-control study, 2013.J.S. Passos, M.I.P. Vienna et coll.	Evaluer si ostéoporose/ostéopénie ont une influence sur la progression de la parodontite chez la femme ménopausée.	Etude cas-témoins. 521 femmes ménopausées âgées de 50 ans.	Juin 2008 septembre 2011	Les facteurs cliniques parodontaux empirent dans les cas d'ostéoporose/ostéopénie à l'exception du nombre de dents restantes. Chez les femmes ostéoporotiques/ostéopéniques le risque d'avoir une parodontite est 2 fois plus élevé.

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
Osteoporosis the risk of vertebral fracture and periodontal disease in an elderly group in Mexico city,2009. Diana E. Moedano, Maria E.Irigoyen et coll.	Identifier la possible association entre l'ostéoporose, le risque de fracture et la parodontite et considérer le rôle des traitements de l'ostéoporose sur la condition parodontale.	Etude transversale. 166 patients âgés de 60 ans et plus		La sévérité de la parodontite montre une corrélation avec l'hygiène orale, l'utilisation des traitements ostéoporotiques. La progression de la parodontite montre une corrélation avec le tabac, l'ostéoporose et ses traitements associés. La perte de dents montre une corrélation avec le risque de fracture et les traitements de l'ostéoporose
Population-based 5-year follow-up study in taiwan of osteoporosis and risk of periodontitis, 2014. Wei-Pin Chang et coll.	Evaluer la corrélation entre ostéoporose et parodontite	Etude longitudinale. 2527 patients	5 ans	Durant les 5 ans de suivi, 792 patients ostéoprotiques (31.3% de l'étude de cohorte) et 2,268 individus non-ostéoporotiques (29.9% de la population de comparaison) ont développé une parodontite. L'analyse de COX montre une probabilité de parodontite 1.31 chez les patients ostéoporotiques (95% CI:1.04 to 1.22)
Relationship between menopause and periodontal disease: a cross-sectional study in a portuguese population,2015. Ricardo C Alves et coll.	Evaluer le possible effet de la ménopause sur la sévérité de la parodontite et sur la perte de dents en tenant compte des paramètres généraux, oraux et parodontaux.	Etude transversale.102 femmes atteintes de parodontales chroniques. 68 femmes ménopausées(groupe étudié) et 34 femmes préménopause(groupe contrôle)		Le nombre de dents restantes est plus bas chez les femmes ménopausées, après ajustement des cofacteurs la différence n'est plus significative. La perte d'attache est plus importante dans le groupe étudié mais la différence n'est pas significative.

Titre, auteurs année	Objectifs de l'article	Type d'étude et taille de l'échantillon	Durée de l'étude	Description des résultats
The impact of oral hygiene maintenance on the association between periodontitis and osteoporosis,2016. Yi-Fang, Chung-ta Chang et coll.	Evaluer l'association entre la sévérité de l'ostéoporose et la parodontite concernant l'entretien de l'hygiène buccale	Etude transversale. 59952 patients.		La parodontite augmente le risque d'ostéoporose. Le risque d'ostéoporose augmente avec la sévérité de la parodontite. Dans le groupe où l'hygiène orale était basse, les patients avec une parodontite avaient 6,02 fois plus de risque d'ostéoporose.

IV-Discussion

Pour établir une corrélation entre la perte osseuse systémique et orale, des études ont comparé l'os des mâchoires et les sites préférentiels des fractures ostéoporotiques.
Le squelette humain est composé de plusieurs types d'os. On peut différencier leur architecture en fonction de la proportion d'os compact et d'os spongieux au sein de la pièce osseuse et par les sollicitations auxquelles ils sont soumis (23). La mandibule est constituée de 80% d'os cortical et de 20% d'os trabéculaire (69). Son architecture est fortement influencée par de nombreux facteurs locaux dont les forces occlusales, les attaches musculaires, mais elle dépend aussi du statut osseux et du métabolisme de l'ensemble du squelette (11, 26). Tant que ces facteurs locaux stimulent l'os, les altérations dues aux facteurs systémiques semblent contrées (26).
La partie proximale du fémur et la partie distale de l'avant-bras ont à peu près la même proportion d'os trabéculaire et d'os cortical que la mandibule et sont soumises à peu près aux mêmes sollicitations (23): elles constituent un excellent modèle de perte osseuse mandibulaire. D'ailleurs, Roberts et coll. ont trouvé un schéma de perte osseuse similaire au niveau de la mandibule et du fémur (25) et Buyukkaplan et coll. ont montré que les variations dans le métabolisme osseux au niveau des mâchoires semblent similaires à celles observées au niveau des os longs (35).
Ces observations ne sont pas valables pour tous les os de l'organisme: pour être un bon modèle du comportement mandibulaire, un os doit être soumis aux mêmes sollicitations et avoir la même proportion d'os spongieux et d'os cortical. Par exemple, certains auteurs ont montré qu'il n'existait pas de corrélation entre la perte osseuse mandibulaire et la perte osseuse de la colonne vertébrale qui est constituée en grande majorité d'os spongieux et d'une mince couche d'os cortical (23,49).
En considérant ces résultats nous nous demandons si une densité osseuse basse ou l'ostéoporose peut affecter directement la micro-architecture de l'os alvéolaire et possiblement influait sur la destruction des tissus parodontaux dans le cas de parodontite.
Il existe, à l'heure actuelle très peu de données sur l'association entre la densité osseuse systémique et l'os alvéolaire. Les résultats des études sont controversés mais semblent s'accorder sur le fait que l'os alvéolaire est peu influencé par le statut osseux systémique, il est constamment renouvelé en fonction des contraintes auquel il est soumis. L'os alvéolaire semble dépendre plus des facteurs locaux que des facteurs systémiques (27). Tant que les facteurs locaux stimulent l'os alvéolaire, les conditions systémiques semblent contrées. Certains auteurs comme Iwasaki et coll. justifient cela par le degré d'indépendance des différentes zones du squelette (14). Le squelette est hétérogène: la densité osseuse, le taux de renouvellement et la capacité de remodelage diffèrent selon les zones du squelette.
Chez les individus avec une densité osseuse basse, la perte osseuse orale semble plus localisée au niveau de l'os cortical et l'os trabéculaire du corps de la mandibule. Le remodelage mandibulaire est probablement le plus rapide du corps. Ainsi, les premiers signes de l'ostéoporose peuvent y être observés (9) et ceci de manière précoce puisque des millions de radiographies sont prises chaque année par les chirurgiens-dentistes (5). C'est pourquoi l'évaluation des radiographies dentaires (les panoramiques dentaires, les rétro-alvéolaires et les scanners) comme facteur prédicteur de l'ostéoporose a été proposée dans plusieurs études.
(Bien que les radiographies soient faites en routine pour visualiser les structures dentaires ainsi que les structures anatomiques avoisinantes, l'examen de la structure osseuse des mâchoires et notamment de la mandibule n'est pas fait de manière systématique).

Plusieurs méthodes ont été proposées dans ce but:

- La méthode la plus établie est l'évaluation visuelle de la corticale mandibulaire par **l'indice de la corticale mandibulaire (MCI) ou indice Klemetti**. C'est l'indice qui montre la meilleure association avec la densité osseuse systémique (41,42,56,63,127).

C'est un indice simple à utiliser, qui ne demande ni calcul, ni mesure, ni équipement particulier et qui est applicable à la fois sur une panoramique analogique et numérique (49). La reproductibilité de l'indice Klemetti a été prouvée par de nombreuses études (54,77,126,127). Ces études montrent que l'indice Klemetti évalué par des chirurgiens-dentistes est un moyen efficace dans la détection des femmes à risque d'ostéoporose. Pour ces mêmes auteurs, l'expérience clinique et la spécialité de l'examinateur augmente l'accord intra et inter-observateur. L'une des principales limitations de cet indice, lors de son application clinique, est son évaluation visuelle.

- Le deuxième indice le plus utilisé est l'indice de **l'épaisseur de la corticale mandibulaire (MCW)**.

Il montre, lui aussi, une association significative avec la densité osseuse systémique, notamment avec les lombaires et les hanches (41). Avec l'indice Klemetti, ces 2 indices sont les plus pratiques et précis dans l'identification d'une densité osseuse systémique basse (41,63). Certains auteurs suggèrent qu'il est plus précis que l'indice Klemetti (45) et que l'indice PMI (62).

- **L'indice mental (MI),** s'avère moins précis dans la détection de l'ostéoporose et de l'ostéopénie, en comparaison avec l'indice Klemetti (41,49,88), mais Phipps et coll. ont montré qu'il était aussi précis que l'indice Klemetti et l'indice MCW (65). Marandi et coll. le privilégient à l'indice PMI à cause de sa simplicité d'utilisation (88).

- **L'indice mandibulaire panoramique (PMI)**. De nombreux auteurs suggèrent que la précision de cet indice est suffisant pour identifier les individus avec une densité osseuse basse (49,56,57,117). Bajoria et coll. considèrent l'indice PMI comme l'un des indices radio-morphométriques les plus précis grâce à sa méthode de calcul, qui tient compte des différents grossissements dus aux différents appareils panoramiques (57).

Les 4 indices ci-dessus nous semblent les plus adaptés pour une application clinique. Ce sont les indices qui montrent le plus de cohérence dans la littérature. Les mesures et calculs nécessaires pour les indices de la corticale mandibulaire, l'indice mental et l'indice de panoramique mandibulaire sont simples. Il prennent en compte des repères anatomiques bien distincts sur les radiographies dentaires comme le foramen mentonnier et les marges de la corticale. Cependant la lecture des radiographies dentaires est opérateur-dépendant et donc l'expérience du praticien est un facteur important dans la précision de la lecture et la reproductibilité entre les radiographies.

- **Les indices goniaques (GI) et les indices antégoniaques (AGI, indice de la concavité antégoniaque)** sont sujets à controverse dans la littérature. C'est pourquoi nous ne retenons pas ces indices pour une application clinique. Plusieurs auteurs suggèrent que les indices anté-goniaques et l'indice goniaque ne doivent pas être utilisés comme outils radiologique dans la détection de l'ostéoporose et d'une densité osseuse basse (41,44,50,56,57). Une des raisons possibles est que la zone goniaque est soumise à la fonction du muscle masséter et du muscle ptérygoïdien. Les charges fonctionnelles sur cette partie de l'os peuvent masquer les effets de l'ostéoporose

(50,57). Gaur et coll, suggèrent que l'indice anté-goniaque n'est pas le plus adapté pour l'évaluation de l'ostéoporose, à cause des difficultés de mesure et du manque de données sur cet indice (56).

Le remodelage osseux est plus important au niveau de l'os trabéculaire, c'est pourquoi les manifestations de l'ostéoporose sont plus importantes à ce niveau. En plus des indices de l'os cortical, les indice de l'os trabéculaire sont aussi importants à considérer car ils reflètent les changements structuraux et architecturaux de l'os trabéculaire et permettent donc une bonne évaluation de la densité osseuse systémique. Le maxillaire supérieur est en grande partie constitué d'os trabéculaire. Une densité osseuse basse devrait être révélée plus facilement au maxillaire. Mais les résultats de l'étude de Lindh et coll. n'ont pas montré de différences pour l'indice visuel des trabéculations entre les deux mâchoires (121). Il existe plusieurs méthodes pour visualiser ces variations, l'analyse visuelle des trabéculations est privilégiée par les auteurs car c'est une méthode simple basée sur la lecture de radiographies et compatible à une utilisation en cabinet. Cet indice est aussi précis car il est le reflet du schéma trabéculaire et certains auteurs ont montré qu'une diminution de la complexité du réseau trabéculaire est corrélée à une densité osseuse basse (23,94,95,107,109). Les indices trabéculaires (indice visuel des trabéculations comme la texture osseuse) semblent aussi trouver leur utilité dans la prédiction du risque de fracture au niveau systémique. De nombreuses études suggèrent que le schéma de l'os trabéculaire mandibulaire est un facteur fiable du risque de fracture et donc par extension de la sévérité de l'ostéoporose (68,69,74,125). L'évaluation de l'os trabéculaire par l'intermédiaire de l'indice visuel des trabéculations peut se faire sur panoramique dentaire. Mais les rétro-alvéolaires permettent une meilleure précision pour évaluer la complexité de l'os trabéculaire mandibulaire (3). La limitation principale de cet indice visuel est le côté subjectif lors de son évaluation.

L'interprétation des indices de l'os cortical et de l'os trabéculaire doit se faire avec précaution. De nombreux facteurs sont sources de variations et peuvent modifier les valeurs des indices radio-morphométriques. De nombreuses études soulignent l'importance de plusieurs facteurs:

- **Facteurs locaux**: les contraintes musculaires et occlusales

Hastar et coll, ont montré une corrélation entre l'indice de l'épaisseur de la corticale, l'indice panoramique mandibulaire et le statut dentaire. Les valeurs de ces deux indices étaient plus basses chez les patients édentés (56). Pour l'indice Klemetti, les patients édentés ont des valeurs plus élevées. La plupart des patients classés en C3 étaient partiellement édentés (56). Ces résultats corroborent l'hypothèse selon laquelle l'absence de forces occlusales due à l'absence d'une occlusion complète peut affecter le cortex mandibulaire donnant des valeurs plus élevées de l'indice Klemetti (56).

- **Sexe**

Il existe peu de données sur les hommes, car les femmes sont les plus touchées par l'ostéoporose. Mais il semblerait que les valeurs des différents indices soient plus élevés chez les hommes (56). La plupart des individus possèdent un schéma trabéculaire mixte. Les hommes possèdent un schéma trabéculaire plus dense que les femmes (56).

Bien que l'analyse et la détermination des indices radio-morphométriques puissent contribuer à l'identification des patients avec une masse osseuse basse, la prise en compte des facteurs de risque semble plus importante. Les questionnaires de dépistage montrent une validité diagnostic plus élevée que les mesures radiologiques (5,116), bien que Taguchi et coll. aient montré une validité diagnostic équivalente pour l'indice Klemetti et l'indice de score OST (44). Aucune radiographie ne doit être indiquée dans un but de détection d'une densité osseuse basse mais l'analyse des indices radio-morphométriques doit faire partie de la routine d'examen.

De nombreuses études ont été menées soutenant l'hypothèse que l'ostéoporose a des répercussions sur le parodonte. Les données actuelles concernant l'impact sur la parodonte sont peu nombreuses. La plus grande partie des études s'accordent sur le fait que le parodonte chez les individus osténo-péniques/ostéoprotiques semble diminué (13,14,18,20,30,39,43,79,80,82,112,119). La plupart des données acquises sont issues d'études transversales qui pour certaines avaient un échantillon peu conséquent. Ces études ont mis en évidence une association entre les paramètres parodontaux (perte d'attache clinique, profondeur de sondage, indice gingivale, le saignement au sondage) et l'ostéoporose. Mais le schéma de ce type d'étude ne nous permet de préciser par quel mécanisme il existe une association entre l'ostéoporose et un parodonte diminué chez ces individus. Un des mécanismes potentiel par lequel l'ostéoporose est associé à une perte d'attache clinique, suggère qu'une densité osseuse basse entraîne une susceptibilité de l'hôte plus importante à la destruction infectieuse des tissus parodontaux (13,30). Cependant, il existe des variations entre les résultats retrouvées dans la littérature. Ces variations peuvent être expliquées par la présence de nombreux cofacteurs qui viennent obscurcir la relation entre la densité osseuse systémique et les paramètres parodontaux. Plusieurs études n'ont pas pris en compte ces cofacteurs, les études les ayant pris en compte montrent une corrélation significative entre les paramètres parodontaux et la densité osseuse systémique.

Parmi ces cofacteurs on peut différencier

- la ***plaque dentaire:*** *c*'est le facteur étiologique de la parodontite (39), il affecte la destruction parodontale (13).
- la ***présence/absence de tartre sous-gingivale***: c'est un cofacteur important dans la corrélation entre la densité osseuse et la perte d'attache clinique (30).
- le ***nombre de dents restaurées***: positivement associé à la sévérité et au nombre de sites présentant des pertes d'attache. Les femmes avec un nombre plus important de dents restaurées présentaient plus de perte d'attache sévère (14).

La parodontite est une maladie associée à des bactéries pathogènes spécifiques existant dans la région sous-gingivale. L'apparition et la progression de l'infection parodontale peuvent être modifiées de manière significative par des conditions locales et systémiques, appelés facteurs de risque. Les facteurs locaux sont divers et directement liés aux tissus parodontaux. Ils accélèrent l'invasion des bactéries et le développement de la plaque dentaire (80). Des facteurs de risques systémiques bien connus comme le tabac, des pathologies générales comme le diabète, les maladies cardio-vasculaires, l'arthrite rhumatoïde et les effets indésirables de la grossesse (9) favorisent l'apparition et la progression de la parodontite (80). De récentes études ont montré l'existence d'indicateurs de risque comme l'âge, le sexe, le stress et la composante génétique qui ont tendance à favoriser la parodontite (80).
La parodontite et l'ostéoporose progressant toutes deux avec l'âge, le tabac, le déficit en oestrogènes et les antécédents familiaux (9). De plus, la perte osseuse étant une caractéristique commune aux deux maladies, des facteurs étiologiques en commun devraient affecter ou moduler leur processus respectif (13). C'est pourquoi nous nous demandons quels sont les mécanismes d'action par lesquels elles peuvent interagir entre elles. Plusieurs études ont étudiées la relation entre l'ostéoporose et la parodontite. La plupart des études sélectionnées pour ce travail de recherche sont des études transversales et deux études longitudinales avec un échantillon conséquent ont été sélectionnées (17,93)(NP1). D'après les données recueillies, il existe bien une corrélation entre la parodontite et l'ostéoporose. Les résultats des études longitudinales ont prouvé que le risque de parodontite est plus important chez les individus ostéoporotiques (4,17,18,82). Il semble que l'ostéoporose soit un

facteur de risque de la parodontite. Certaines études suggèrent que la parodontite augmente le risque d'ostéoporose (115).
La perte d'attache clinique est considérée comme le gold-standard pour la détermination de la maladie parodontale (106). Les études l'ayant pris en compte ont montré que les personnes ostéoporotiques présentent des pertes d'attache clinique plus sévères et un nombre de sites plus important avec des pertes d'attache modérées à sévères.
La perte de l'organe dentaire est considéré comme le stade terminal de la maladie parodontale. C'est pourquoi ce critère a été utilisé pour mettre en évidence une corrélation entre la maladie parodontale et l'ostéoporose. Plusieurs études montrent une corrélation entre le nombre de dents perdues et la densité osseuse systémique (42,123,124). Les patients ostéoporotiques ont un nombre de dents restant inférieur aux patients sains. Cependant, les résultats montrent des variations entre les études. Les raisons de la perte dentaire sont souvent le résultat d'une association entre plusieurs facteurs: tel que le diabète et l'indice de masse corporel qui sont des facteurs de risque importants pour la perte dentaire. Ou encore certains traitements hormonaux, le tabac, l'édentement partiel, la plaque dentaire (28). C'est pourquoi la raison de la perte dentaire est souvent méconnue chez la plupart des patients (67). Il semble difficile d'établir clairement la relation entre la gravité de la maladie parodontale, la perte dentaire et l'ostéoporose.
A ce jour, le mécanisme par lequel l'ostéoporose influe sur la parodontite reste encore mal compris.
Outre la présence de facteurs de risque communs, une interaction possible entre l'ostéoporose et la maladie parodontale est également suggérée à un niveau pathogénique. En fait, une interaction bidirectionnelle entre les deux maladies a été proposée (13,80). Une densité osseuse réduite, caractéristique de l'ostéoporose et l'altération des trabéculations peuvent conduire à une résorption plus rapide des maxillaires, facilitant l'invasion des bactéries parodontogènes. Ces bactéries peuvent modifier la physiologie du tissu osseux, en augmentant l'activité ostéoclastique et en réduisant la densité osseuse locale et systémique par des effets directs (libération de toxines) et/ou par des mécanismes indirects (libération de médiateurs inflammatoires). La perte osseuse chez les femmes ménopausées est causée par l'augmentation de cytokines (interluekines 1,6 et 8), de prostaglandines et les facteurs de nécrose tumorale. Ces médiateurs inflammatoires jouent également un rôle majeur dans l'inflammation parodontale (13,80). Le rôle du chirurgien-dentiste dans la détection des individus avec une densité osseuse basse semble encore méconnue, du moins en France où il n'existe pas de spécialité radiologique en chirurgie dentaire, ce qui n'est pas le cas dans d'autres pays. Des précautions doivent être prises quant à l'utilisation de ces indices radio-morphométriques. Bien que la validité de ces indices ait été démontré, les études comportaient des biais. Il n'existe pas encore de consensus sur les valeurs seuils diagnostic des indices. L'indice Klemetti semble être l'indice le plus adéquat pour une utilisation en clinique. Mais la formation et l'expérience clinique du praticien sont des facteurs à prendre en compte. Plusieurs auteurs ont développé, des méthodes pour éliminer la part de suggestivité lors de son évaluation. Il existe des logiciels qui permettent une détection de la corticale mandibulaire assistée par ordinateur. Les quatre indices suivant: l'indice Klemetti, l'indice de l'épaisseur de la corticale mandibulaire, l'indice mental et l'indice panoramique mandibulaire, nous semble les plus pratiques pour une application clinique par un chirurgien-dentiste omnipraticien. La combinaison de ces différents indices peut affiner le détection d'une densité osseuse basse. Il existe des potentiels sources d'erreur dans le positionnement du patient, des imprécisions lors des mesures, des variables anisotropies de la panoramique dentaire, des erreurs de détection des marges endostéales et des variations inhérentes à la population (25). Le parodonte semble diminué chez les patients ostéopéniques/ostéoporotiques. Concernant le cément qui fait partie du parodonte, il n'existe pas de données montrant une corrélation entre la densité osseuse systémique et le cément. Ce tissu semble être dépendant de l'organe dentaire plutôt que des facteurs systémiques. La corrélation entre une densité osseuse systémique basse et la perte d'attache clinique

est avérée mais les mécanismes d'action ne sont encore que des hypothèses. La parodontite est le résultat d'une infection par des bactéries spécifiques et des facteurs non infectieux qui vont venir moduler la réponse de l'hôte à cette infection. D'après la littérature, nous devons considérer l'ostéoporose comme un facteur de risque de la parodontite.

C'est pourquoi nous proposons une prise en charge adapté pour les patients avec une densité osseuse basse, lors des soins dentaires:

- cibler les patients à risque : à savoir les femmes âgées
- prendre en compte les traitements du patient
- informer les patients sur les répercussions sur sa cavité buccale: parodonte diminué, risque accru de parodontite.
- maintenir avec l'aide du patient une bonne hygiène buccale
- instaurer un suivi régulier
- communiquer avec les différents professionnels de santé qui gravitent autour du patient afin d'améliorer la prise en charge et le suivi du patient.

Conclusion

La nature silencieuse de cette maladie rend difficile son diagnostic. C'est pourquoi, tous les professionnels de santé devraient participer à l'identification des patients souffrant de cette maladie. Les radiographies dentaires peuvent être considérées comme une méthode peu invasive et pratique dans l'identification de l'ostéoporose. Les répercussions de l'ostéopénie/ostéoporose sur le parodonte semblent avérées. Les paramètres parodontaux (la perte d'attache clinique, la profondeur de sondage, l'indice gingivale et le saignement au sondage) montrent des signes de dégradation tissulaire plus importante. La relation entre la maladie parodontale et l'ostéoporose semble lier par les facteurs de risque qu'elles partagent et par le mécanisme de perte osseuse. Il a été mis en évidence le caractère inflammatoire de ces deux pathologies qui pourraient mettre en évidence un lien pathogénique entre elles. La littérature ne propose pas à l'heure actuelle de conduite particulière ou de protocole dans l'évaluation du risque de densité osseuse basse et dans la prise en charge de ces patients. Mais les patients ostéopéniques/ostéporotiques nécessitent une attention et une prise en charge particulière pour les soins dentaires.

Bibliographie

1. C.C. Gomes et coll, A comparison of the mandibular index panoramic and cross-sectional images from CBCT exams from osteoporosis risk group, Osteoporos Int (2014) 25:1885-1890.
2. T Nakamoto et coll, A computer-aided diagnosis system to screen for osteoporosis using dental panoramic radiographs, Dentomaxillofacial Radiology (2008) 37, 274-281.
3. Grethe Jonasson et coll, A prospective study of mandibular trabecular bone to predict fracture incidence in women: a low-cost screening tool in the dental clinic, Bone 49 (2011) 873-879.
4. Moline Lohana et coll, A study to assess and correlate osteoporosis and periodontitis in selected population of Maharashtra, J of clinical and diagnostic research (2015), vol-9(6): ZC46-ZC50.
5. K.Karayianni et coll, Accuracy in osteoporosis diagnosis of a combination of mandibular cortical width measurement on dental panoramic radiographs and a clinical risk index (OSIRIS): the osteodent project, Bone 40 (2007) 223-229.
6. Vanja Vucicevic et coll, Adverse drug reactions in the oral cavity, Acta Clin Croat (2015) 54:208-215.
7. Byung Do Lee et coll, Age and trabecular features of alveolar bone associated with osteoporosis, Oral Sure Oral Med Oral Patrol Oral Radio Endod (2005), 100:92-8.
8. J.Darcey et coll, An observational study to assess the association between osteoporosis and periodontal disease, British dental journal (2013), 215:617-621.
9. Grethe Jonasson et coll, Alveolar bone loss in osteoporosis: a loaded and cellular affair?, Clinical, cosmetic and investigation dentistry(2016) 6:8 95-108.
10. A Gulsahi et coll, Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices, Dentomaxillofacial radiology (2010) 39: 284-289.
11. Munetaka Naitoh et coll, Assessment of mandibular buccal and lingual cortical bones in postmenopausal women, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology (2007) 104:545-50.
12. Sachiko Okabe et coll, Assessment of the relationship between the mandibular cortex on panoramic radiographs and the risk of bone fracture and vascular disease in 80 year olds, Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Radiol Endod (2008) 106: 433-42.
13. Anuradha Singh et coll, Association of bone mineral density with periodontal status in postmenopausal women, Journal of investigate and clinical dentistry (2014) 5:275-282.
14. Masanori Iwasaki et coll, Association between low bone mineral density and clinical attachment loss in japanese postmenopausal females, J periodontal (2013) vol 84 number 12.
15. Richa et coll, Association between osteoporosis and periodontal disease among postmenopausal indian women, Journal of investigate and clinical dentistry (2016) 0:1-8.
16. Nishat Sultan et coll, Association between periodontal disease and bone mineral density in postmenopausal women: a cross sectional study, Med Oral Patol Oral Cir Bucal (2011) 16(3):e 440-7
17. Tzu-Hsien Lin et coll, Association between periodontal disease and osteoporosis by gender, Medicine (2015) vol.94, number 7.
18. Rola Al Habashneh et coll, Association between periodontal disease and osteoporosis in postmenopausal women in Jordan, J periodontol (2010) 81:1613-1621.
19. Osamu Takahashi et coll, Association between periodontitis and systemic bone mineral density in japanese community-dwelling postmenopausal women, Journal of dentistry 40 (2012) 304-311.
20. Ravichandra Juluri et coll, Association of postmenopausal osteoporosis and periodontal disease: a double-linked case-control study, Journal of international oral health (2015) 7(9):119-123.

21. Chisako Muramatsu et coll, Automated measurement of mandibular cortical width on dental panoramic radiographs, Int J CARS (2013) 8:877-885.
22. H.Devlin et coll, Automated osteoporosis risk assessment by dentists: a new pathway to diagnosis, Bone 40 (2007) 835-842.
23. Grethe Jonasson et coll, Bone mass and trabecular pattern in the mandible as an indicator of skeletal osteopenia: a 10 year follow-up study, Pathol Oral Radiol Endod (2009) 108:284-291.
24. SC White et coll, Change in mandibular trabecular pattern and hip fracture rate in elderly women, Dentomaxillofacial radiology (2005) 34, 168-174.
25. M.Roberts et coll, Changes in mandibular cortical width measurements with age in men and women, Osteoporos Int (2011) 22:1915-1925.
26. Grethe Jonasson et coll, Changes in the radiographic characteristics of the mandibular alveolar process in dentate women with varying bone mineral density: a 5 year prospective study, Bone 38 (2006) 714-721.
27. A.Borghetti et coll, Chirurgie plastique parodontale 2ième édition, CDP (2008) 3-27.
28. Bole C et coll, Clinical and community risk models of incident tooth loss in postmenopausal women from the buffalo osteo period study, Community Dent Oral Epidemiol (2010) 38:487-497.
29. Stuart C. White et coll, Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density, Osteoporos Int (2005) 16:339-346.
30. Renee M.Brennan et coll, Clinical attachment loss, systemic bone density and subgingival calculus in postmenopausal women, J Periodontal (2007) vol.78 number 11.
31. Catherine Mattout et Pascal Mattout, Comment examiner le parodonte?, Gepi Mattout (2016).
32. Mohammed Kamran Shakeel et coll, Comparative analysis of linear and angular measurements on digital orthopantomogram with calcaneus bone mineral density, Journal of clinical and diagnostic research (2015) Vol.9(7): ZC12-ZC16.
33. Anders Halling et coll, Comparison between the Klemetti index and hell DXA BMD measurements in the diagnosis of reduced skeletal mineral density in the elderly, Osteoporos Int (2005) 16:999-1003.
34. S Dagistan et coll, Comparison of antegonial index, mental index, panoramic mandibular index and mandibular cortical index value in the panoramic radiographs of normal males and male patients with osteoporosis, Dentomaxillofacial Radiology (2010) 39, 290-294.
35. Ulviye Sebnem Buyukkaplan et coll, Comparison of mandibular bone mineral density in osteoporotic, osteopenia and normal elderly edentulous subjects measured by the dual-energy X-ray absorptiometry technique, Gerodontoloy (2012) 29: e1908-e1101.
36. Papamanthos MK et coll, Computer-assisted evaluation of mandiblaur cortical width (MCW) index as an indicator of osteoporosis, Hippokratia (2014) 18,3:251-257.
37. Muthu Subash Kavitha et coll, Computer-aided measurement of mandibular cortical width on dental panoramic radiographs for identifying osteoporosis, Journal of investigate and clinical dentistry (2012) 3:36-44.
38. A.Z. Airifin et coll, Computer-aided system for measuring the mandibular cortical with on dental panoramic radiographs in identifying postmenopausal women with low bone mineral density, Osteoporos Int (2006) 17:753-759.
39. Anuradha Singh et coll, Correlation of tooth mobility with systemic bone mineral density and periodontal status in Indian women, Journal of oral science (2012), vol.54, no.2, 177-182.
40. Yoshimoto Takaishi et coll, Correlations between periodontitis and loss of mandibular bone in relation to systemic bone changes in postmenopausal Japanese women, Osteoporos Int (2005) 16:1875-1882.

41. André Ferreira Leite et coll, Correlations between seven panoramic radiomorphometric indices and bone mineral density in postmenopausal women, Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol Radiol Endod (2010) 109:449-456.
42. Ozgur Erdogan et coll, Dental and radiographic findings as predictors of osteoporosis in postmenopausal women, Geriatr Gerontol Int (2009) 9:155-164.
43. B Cakur et coll, Dental panoramic radiography in the diagnosis of osteoporosis, Journal of international medical research (2008) 36:792-799.
44. A.Taguchi et coll, Detection of post-menopausal women with low bone mineral density and elevated biochemical markers of bone turnover by panoramic radiographs, Dentomaxillofacial Radiology (2008) 37,433-437.
45. Hugh Devlin et coll, Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs: The osteodent project, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod (2007) 104:821-8.
46. M S Kavitha et coll, Diagnosis of osteoporosis from dental panoramic radiographs using the support vector machine method in a computer-aided system, BMC Medical Imagind (2012) 12:1.
47. K Ishii et coll, Diagnostic efficacy of alveolar bone loss of the mandible for identifying postmenopausal women with femoral osteoporosis, Dentimaxillofacial Radiology (2007) 36,28-33.
48. P Sutthiprapaporn et coll, Diagnostic performance of general dental practitioners after lecture in identifying post-menopausal women with low bone mineral density by panoramic radiographs, Dentomaxillofaical Radiology (2006) 35,249-252.
49. I Savic Pavicin et coll, Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors, Dentomaxillofacial Radiology (2014) 43,20130366.
50. K.Inagaki et coll, Efficacy of periodontal disease and tooth loss to screen fo low bone mineral density in japanese women, Calcified tissue international (2007) 77:9-14.
51. Nance E. Lane et coll, Epidemiology, etiology and diagnosis of osteoporosis, American Journal of Obstetrics and Gynecology (2006) 194, S3-11.
52. Fusent Yasar et coll, Evaluating mandibular cortical index quantitatively, European journal of dentistry (2008) Vol.2.
53. Diane Pham et coll, Evaluating of changes in trabecular alveolar bone during growth using conventional panoramic radiographs, Acta Odontologica Scandinavia (2012) 70:127-132.
54. L Khjastehpour et coll, Evaluation of correlation between width and morphology of mandibular inferior cortex in digital panoramic radiography and postmenopausal osteoporosis, Iranian Red Crescent Med J (2011) 13(3) 181-186.
55. Esin Hastar et coll, Evaluation of mental index,mandibular cortical index and panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly, European journal of dentistry (2011) 5:60-67.
56. Bosky Gaur et coll, Evaluation of panoramic radiographs as as screening tool of osteoporosis in post menopausal women: a cross sectional study, Journal of clinical and diagnostic research (2013) vol-7(9):2051-2055.
57. Atul Anand Bajoria et coll, Evaluation of radiomorphometric indices in panoramic radiographs-A screening tool, The open dentistry journal (2015), 9, (Suppl:M9) 303-310.
58. Amir Moeinthghavi et coll, Evaluation of the association between parameters, osteoporosis and osteopenia in post menopausal women, J of dentistry, Tehran University of medical sciences (2013) vol.10, No.5.
59. Grethe Jonasson, Five-year alveolar bone level changes in women of varying skeletal bone mineral density and bone trabeculation, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol (2015) 120:86-93.

60. Michael J. Lamonte, Five-year changes in periodontal diseases measures among post-menopausal females: the buffalo osteoperio study, J periodontal (2013) 84:572-584.
61. Rafael Sindeaux et coll, Fractal dimension and mandibular cortical width in normal and osteo-porotic men and women, Maturitas 77 (2014) 142-148.
62. John Damilakis et coll, Have panoramic indices the power to identify women with low BMD at the axial skeleton?, Physics Medica (2011) 27, 39-43.
63. A.Taguchi et coll, Identification of post-menopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs, Dentomaxillofacial Radiology (2007) 36,149-154.
64. Salish Alapati et coll, Identifying risk groups for osteoporosis by digital panoramic radiography, Contemporary Clinical Dentistry (2015).
65. K.R.Phipps et coll, Longitudinal study of bone density and periodontal disease in men, J Dent Res (2007) 86(11):1110-1114.
66. P.Famili et coll, Longitudinal study of periodontal disease and edentulism with rates of bone loss in older women, J Periodontol (2005) Vol.76,No.1.
67. Mine Durusus Tanriover et coll, Low bone mineral density in young individuals is associated with greater gingival inflammation and recession, Rheumatol int (2014) 34:1563-1569.
68. G.Jonasson et coll, Mandibular bone changes in 24 years and skeletal fracture prediction, Clin oral invest (2013) 17:565-572.
69. Grethe Jonasson et coll, Mandibular bone structure, bone mineral density and clinical variables as fracture predictors: a 15 year follow-up of female patients in a dental clinic, Original article (2013) Vol.116,No.3.
70. F Yasar et coll, Mandibular cortical index evaluation in masked and unmasked panoramic radi-ographs, Dentomaxillofacial Radiology (2009) 38,86-91.
71. Ahmed Al-Dam et coll, Mandibular cortical shape index in non-standardised panoramic radi-ographs for identifying patients with osteoporosis as defined by the german osteology organiza-tion, Journal of cranio-maxillo-facial Surgery 41 (2013) e165-e169.
72. Vinicius Dutra et coll, Mandibular morphological changes in low bone mass edentulous fe-males: evaluation of panoramic radiographs, Oral surg Oral med Oral Path Oral Radiol Endo (2006) Vol.102, No.5.
73. Vlasiadis Z. Konstantinos et coll, Mandibular radiomorphometric measurements as indicators of possible osteoporosis in postmenopausal women, Maturitas 58 (2007) 226-235.
74. Hassani-Nejad et coll, Mandibular trabecular bone as fracture indicator in 80 year old men and women, European journal of oral sciences (2013) 121:525-531.
75. Vinicius Dutra et coll, Measuring cortical thickness on panoramic radiographs: a validation study of the mental index, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo (2007) Vol.104 et No.5.
76. E.Hattatoglu-Sonmez et coll, No alteration in bone mineral density in patients with periodonti-tis, J den res (2008) 87(1):79-83.
77. A.Taguchi et coll, Observer performance in diagnosing osteoporosis by dental panoramic radi-ographs: results from the osteoporosis screening project in dentistry (OPSD), Bone 43 (2008) 209-213.
78. Katarzyna Grocholewicz et coll, Oral health and bone mineral density in postmenopausal women, Archives of oral biology 57 (2012) 245-251.
79. R.M. Brennan-Calanan et coll, Osteoporosis and oral infection: independent risk factors for oral bone loss, J dent res (2008) 87(4):323-327.
80. Shivanand S Aspalli et coll, Osteoporosis and periodontitis: is there a possible link?, Indian journal of dental research (2014) 25(3).

81. O Nackaerts et coll, Osteoporosis detection using intra-oral densitometry, Dentomaxillofacial radiology (2008) 37:282-287.
82. J.S.Passos et coll, Osteoporosis/osteopenia as an independant factor associated with periodontitis in postmenopausal women: a case-control study, Osteoporos Int (2013) 24:1275-1283.
83. Imad Barngkgei et coll, Osteoporosis prediction from the mandible using cone-beam computed tomography, Imaging science in dentistry (2014) 44:263-71.
84. M.Lorentzon et coll, Osteoporosis: the evolution of a diagnosis, Journal of internal medicine (2015) 277:650-661.
85. Diana E. Moedano et coll, Osteoporosis , the risk of vertebral fracture and periodontal disease in an elderly group in mexico city, Gerontology (2011) 28:19-27.
86. Joelle de santana passos et coll, Outcome measurements in studies on the association between osteoporosis and periodontal disease, J periodontol (2010) Vol.81,No.12.
87. S Yamada et coll, Panoramic radiography measurements, osteoporosis diagnoses and fractures in japansese men and women, Oral diseases (2015) 21:335-341.
88. S.Marandi et coll, Panoramic-based mandibular indices and bone mineral density of femoral neck and lumbar vertebrae in women, J of dentistry, Tehran, Iran (2010) Vol.7,No.2.
89. Irma Shun et coll, Periodontal conditions in elderly men with and with our osteoporosis or osteopenia, J Periodontol (2010) 81:1396-1402.
90. Anna Pejcic et coll, Periodontitis and osteoporosis, Medicine and biology (2005) Vol.12, No. 2,pp.100-103.
91. Thomas T. et coll, Physiologie du tissu osseux, EMC Appareil locomoteur (2008), 14-002-B-10.
92. Maurice Audran et coll, Physiologie du tissu osseux chez l'homme, Progrès en urologie(2003), 13.Supp.1 3-8.
93. Wei-Pin Chang et coll, Population based 5 year follow-up study in Taiwan of osteoporosis and risk of periodontitis, J Periodontol (2014) 85:e24-e30.
94. Kwang-Joon Koh et coll, Prediction of age-related osteoporosis using fractal analysis on panoramic radiographs, Imaging science in dentistry (2012) 42:231-5.
95. W.G.M. Geraets et coll, Prediction of bone mineral density with dental radiographs, Bone 40 (2007) 1217-1221.
96. Guduba Vijay et coll, Prediction of osteoporosis using dental radiographs and age in females, Journal of mid-life health (2015) 6:70-5.
97. Chisako Muramatsu et coll, Quantitative assessment of mandibular cortical erosion on dental panoramic radiographs for screening osteoporosis, Int J CARS (2016).
98. Poornima Govindraju et coll, Radiomorphometric indices of the mandible- An indicator of osteoporosis, Journal of clinical and diagnostic research (2014) Vol-8(3): 195-198.
99. M.Johari Khatoonabad et coll, Relationship among panoramic radiography findings, biochemical markers of bone turnover and hip BMD in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis, Iran J Radiol (2011) 8(1).
100. Konstantinos Z.Vlasiadis et coll, Relationship between BMD, dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover in diagnosis of osteoporosis, Maturitas 59 (2008) 226-233.
101. Estera Miliuniene et coll, Relationship between mandibular cortical bone height and bone mineral density of lumbar spine, Stomatologija, Baltic dental and maxillofacial Journal (2008) 10:72-75.
102. Ricardo C Alves et coll, Relationship between menopause and periodontal disease: a cross-sectional study in a portuguese population, Int J Clin Exp Med (2015) 8(7):11412-11419.

103.André Ferreira et coll, Relationships between mandibular cortical indexes, bone mineral density and osteoporotic fractures in brazilian men over 60 years old, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod (2011) 112:648-656.
104.B.Cakur et coll, Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women, Dentomaxillofacial Radiology (2009) 38:255-261.
105.A.Taguchi et coll, Risk of vertebral osteoporosis in post-menopausal women with allegations of the mandible, Dentomaxillofacial Radiology (2007) 36:143-148.
106.Valéria Gondim et coll, Severe loss of clinical attachment level: an independent association with low hip bone mineral density in postmenopausal females, J Periodontol (2013) 84:352-359.
107.Jonasson G et coll, Skeletal bone mineral density in relation to thickness of the mandibular alveolar process in the dentate men and women, Eur J Oral Sci (2007) 115:117-123.
108. Antonio Nancy et coll, Structure of periodontal tissue in health and disease, Periodontology (2000).
109.Muthu Subash Kavitha et coll, Texture analysis of mandibular cortical bone on digital dental panoramic radiographs for the diagnosis of osteoporosis in korean women, Oral and maxillofacial radiology (2015) Vol.119,No.3.
110.J-W Kim et coll, The association between bone mineral density and periodontitis in korean adults (KNHANES 2008-2010), Oral diseases (2014) 20:609-615.
111.Jean Wactawski-Wende et coll, The association between osteoporosis and alveolar crestal height in postmenopausal women, J Periodontol (2005) 76:2116-2124.
112.Tak I-H et coll, The association between periodontal disease, tooth loss and bone mineral density in a korean population, J Clin Periodontol (2014) 41:1139-1144.
113.F Yasar et coll, The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis, Dentomaxillofacial Radiology (2006) 35:1-9.
114. The facts about osteoporosis and its impact, International osteoporosis foundation website, Accessed July 26 (2005).
115.Yi-Fang Huang et coll, The impact of oral hygiene maintenance on the association between periodontitis and osteoporosis, Medicine (2016) Vol.95,No.6.
116.Keith Horner et coll, The mandibular cortex on radiographs as a tool fo osteoporosis risk assessment: the osteodent project, Journal of clinical densitometry (2007) Vol.10,No.2 138-146.
117.K Gungor et coll, The precision of the panoramic mandibular index, Dentomaxillofacial radiology (2006) 35:442-446.
118.A.Yoshihara et coll, The relationship between bone mineral density and the number of remaining teeth in community-dwelling older adults, Journal of oral rehabilitation (2005) 32:735-740.
119.E Pepelassi et coll, The relationship between osteoporosis and periodontitis in women aged 45-70 years, Oral diseases (2012) 18:353-359.
120.E Jagelaviciene et coll, The relationship between the calcaneus bone mineral density and the mental index in post-menopausal females, Dentomaxillofacial Radiology (2013) 42:20120050.
121.Christina Lindh et coll, The use of visual assessment of dental radiographs for identifying women at risk of having osteoporosis: the osteodent project, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod (2008) 106:285-93.
122.Bogna Drozdzowska et coll, Tooth count in ederly women in relation to their skeletal status, Maturitas 55 (2006) 126-131.
123.Nicopoulou-Karayianni et coll, Tooth loss and osteoporosis: the osteodent study, J of clinical periodontology (2009) 36:190-197.
124.J.Darcey et coll, Tooth loss and osteoporosis: to assess the association between osteoporosis status and tooth number, British dental journal (2013) 214 E10.

125.Grethe Jonasson et coll, Trabecular pattern in the mandible as bone fracture predictor, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod (2009) 108:e42-e51.
126.Akira Taguchi et coll, Use of dental panoramic radiographs in identifying younger post-menopausal women with osteoporosis, Osteopros Int (2006) 17:387-394.
127.C S Valerio et coll, Use of digital panoramic radiography as an auxiliary means of low bone mineral density detection in post-menopausal women, Dentomaxillofacial radiology (2013) 42:20120059.
128.Kwang-Joon Koh et coll, Utility of the computed tomography indices on cone beam computed tomography images in the diagnosis of osteoporosis in women, Imaging science in dentistry (2011) 41:101-6.

Annexes

Figure.1:

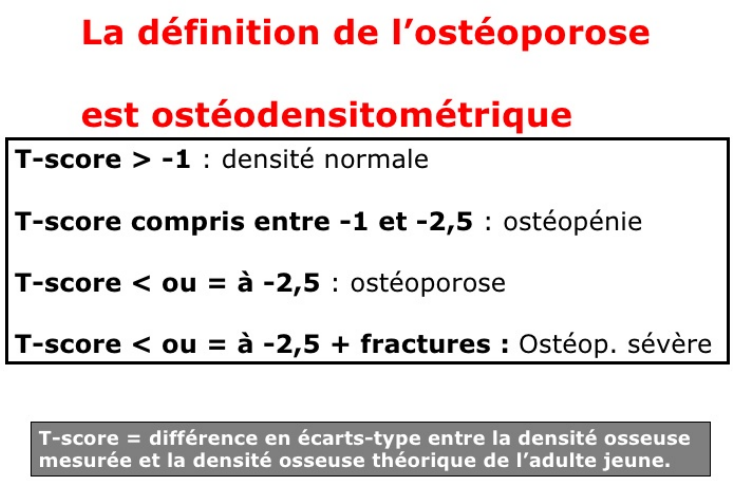


Figure.2: Traitements médicaux qui peuvent être associés à une réduction de masse osseuse chez l'adulte (51).

Aluminium	Lithium
Anti-convulsivants (phenobarbital, phenytoin)	Heparin (long-term use)
Benzodiazepins (long-term use)	Progesterone (parenteral, long-acting)
Cytotoxic drugs	Supraphysilogic thyroxine
Glucocorticoids	Tamoxifen (premenopausal use)
Gonadotropin-releasing hormone agonists	Total parenteral nutrition
Imnunosupressants	

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature:

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature:

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature:

Temoana LEY, Le 25 avril 2017
Thèse pour l'obtention du DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE 2017-n°

Discipline: Pathologie médicale

Ostéopénie, ostéoporose: conséquences parodontales

Résumé

L'ostéoporose est une pathologie squelettique qui se caractérise par une diminution de la densité osseuse systémique. C'est le trouble du métabolisme osseux le plus courant et représente un problème majeur de santé publique. Son incidence augmente à travers le monde parallèlement au vieillissement de la population. L'organe dentaire est maintenu dans son alvéole grâce aux tissus parodontaux. La gingivite et la parodontite sont deux pathologies fréquente du parodonte. Si aucun traitement n'est mis en place dans le cas de la parodontite, le système d'attache de la dent peut être complètement détruit. Des indices radio-morphométriques issus des radiographies dentaires ont été développés. Ils permettent d'identifier des individus avec une densité osseuse basse. Chez ces individus le parodonte montre des signes de fragilité. L'ostéoporose et la parodontite sont deux pathologies qui partagent des caractéristiques communes, par lesquelles elles devraient influer l'une sur l'autre.

Mots-clés: Ostéoporose, maladie parodontale, perte osseuse, perte d'attache clinique, densité minéral osseuse

Osteopenia, osteoporosis: periodontal consequences

Summary

Osteoporosis is a skeletal pathology characterized by a decrease in systemic bone density. It is the most common bone metabolic disorder and is a major public health problem. Its incidence is increasing throughout the world in parallel with the aging of the population. The dental organ is held in its alveolus thanks to the periodontal tissues. Gingivitis and periodontitis are two frequent pathologies of the periodontium. If no treatment is in place in the case of periodontitis, the tooth attachment system can be completely destroyed. Radio-morphometric indices from dental x-rays have been developed. They identify individuals with low bone density. In these individuals the periodontium shows signs of fragility. Osteoporosis and periodontitis are two pathologies that share common characteristics, by which they should influence one another.

Keywords: Osteoporosis, periodontal disease, bone loss, periodontal attachment loss, bone mineral density

Université de Bordeaux-Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques
16-20 Cours de la Marne
33082 BORDEAUX CEDEX