

# Studiul parodontopatiilor în osteoporoza din menopauză

Doctorand **Ioana Monica Duncea**

Conducător de doctorat **Prof. Dr. Angela Pop**

## CUPRINS

<b>ABREVIERI</b> .....	11
<b>INTRODUCERE</b> .....	13
<b>STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII</b> .....	15
<b>1. Etiologia bolii parodontale</b> .....	17
1.1. Considerații generale .....	17
1.2. Factori etiologici extrinseci .....	17
1.3. Factori etiologici intrinseci .....	19
<b>2. Forme clinice ale bolii parodontale</b> .....	22
2.1. Generalități .....	22
2.2. Clasificări ale școlilor românești .....	22
2.3. Clasificări internaționale .....	23
2.4. Gingivite .....	24
2.5. Parodontite .....	26
<b>3. Modificări ale parodontiului marginal în bolile endocrine</b> .....	29
3.1. Hipofuncția glandei tiroide .....	29
3.2. Hipertiroidismul .....	29
3.3. Hiperfuncția glandei hipofize .....	29
3.4. Hipofuncția glandei hipofize .....	29
3.5. Hiperfuncția glandelor paratiroide .....	30
3.6. Tulburările funcțiilor gonadale .....	30
3.7. Diabetul zaharat .....	32
3.8. Obezitatea .....	32
<b>4. Frecvența parodontopatiilor marginale cronice în osteoporoza din menopauză</b> .....	33
<b>CONTRIBUȚIA PERSONALĂ</b> .....	39
<b>1. Ipoteza de lucru. Obiective</b> .....	41
<b>2. Metodologie generală</b> .....	43
2.1. Pacienți .....	43
2.2. Metode .....	43
<b>3. Studiul 1 - Studiul comparativ al indicelui gingival, indicelui parodontal, retracției gingivale și mobilității dentare la femeile la menopauză cu osteoporoză, față de cele fără osteoporoză</b> .....	45
3.1. Introducere .....	45
3.2. Ipoteza de lucru. Obiective .....	45

3.3. Material și metodă .....	46
3.4. Rezultate .....	49
3.5. Discuții .....	65
3.6. Concluzii .....	68
<b>4. Studiul 2 – Relația osteoporozei cu indicele mandibular panoramic și cu rezorbția osoasă alveolară, la un lot de femei la menopauză .....</b>	<b>69</b>
4.1. Introducere .....	69
4.2. Ipoteza de lucru. Obiective .....	69
4.3. Material și metodă .....	70
4.4. Rezultate .....	73
4.5. Discuții .....	79
4.6. Concluzii .....	82
<b>5. Studiul 3 – Relația între densitatea mineral osoasă sistemică și densitatea mineral osoasă mandibulară la femeile la menopauză, cu și fără osteoporoză .....</b>	<b>83</b>
5.1. Introducere .....	83
5.2. Ipoteza de lucru. Obiective .....	83
5.3. Material și metodă .....	83
5.4. Rezultate .....	86
5.5. Discuții .....	93
5.6. Concluzii .....	95
<b>6. Studiul 4 – Prevalența afectării parodontale în osteoporoza femeilor la menopauză .....</b>	<b>97</b>
6.1. Introducere .....	97
6.2. Ipoteza de lucru. Obiective .....	97
6.3. Material și metodă .....	97
6.4. Rezultate .....	101
6.5. Discuții .....	102
6.6. Concluzii .....	104
<b>7. Concluzii generale .....</b>	<b>105</b>
<b>8. Originalitatea și contribuțiile inovatoare ale tezei .....</b>	<b>107</b>
<b>REFERINȚE .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXE .....</b>	<b>115</b>
Anexa 1. Modificări ale parodontiului marginal în bolile endocrine .....	115
Anexa 2. Radiografii rezorbție osoasă – cazuri clinice din studiu .....	117
Anexa 3. RG generalizată – cazuri clinice din studiu .....	118

**Cuvinte cheie:** parodontopatie, menopauză, OP, densitate mineral osoasă

## INTRODUCERE

Afecțiunile parodontale constituie obiectul unor cercetări susținute orientate îndeosebi în direcția elucidării patogenezei și găsirea celor mai eficiente metode de tratament. În majoritatea țărilor din lume, boala parodontală are un caracter endemic, putând fi considerată drept o problemă de sănătate publică; ea se încadrează între cele mai frecvente suferințe cronice, afectând 5-30% din populația adultă, cu vârste

cuprinse între 25 și 75 de ani, lucru ce adus la acordarea unei atenții din ce în ce mai mari din partea cercetătorilor acestei afecțiuni <sup>1,2</sup>.

Parodontitele iau naștere, în cele mai multe cazuri, din gingivite și sunt numai parțial reversibile. Elementul cheie ce determină transformarea gingivitei în parodontită nu este complet lămurit; fără îndoială, factorii determinanți sunt germeni patogeni care proliferază și invadează țesuturile, dar la fel de important este și răspunsul imun al gazdei <sup>3</sup>.

Studiul de față pornește de la ideea că în parodontitele marginale cronice un rol important îl joacă factorii generali sistemici, precum osteoporoza (OP) din menopauză.

Deși rolul osteoporozei în afectarea parodonțiului marginal este încă puțin studiat în literatura de specialitate, unele studii au arătat că există corelații clinice și etiopatogenetice între acestea, prezența postmenopauzei și în special al osteoporozei atrăgând după sine forme severe de parodontopatie. Ele au evidențiat o frecvență crescută a parodontopatiilor marginale cronice la pacientele cu OP în postmenopauză, forma cea mai des întâlnită fiind parodontita distrofică.

## STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

În primul capitol a fost prezentată etiologia bolii parodontale. În prezent, se consideră că parodontopatiile sunt rezultatul interacțiunii dintre factorii de iritație cronică (factori loco-regionali) și factorii generali (sistemici). Factorii generali influențează reactivitatea parodonțiului, favorizând îmbolnăvirea; factorii locali și loco-regionali acționează astfel adesea, pe un teren predispus la îmbolnăvire <sup>4</sup> (I.1.). În cel de al doilea capitol au fost prezentate formele clinice ale bolii parodontale. În prezent, nu există o clasificare general utilizată a afecțiunilor parodontale. Au fost prezentate clasificarea școlii românești și clasificări internaționale (I.2.). În cel de al treilea capitol au fost prezentate modificările parodonțiului marginal în bolile endocrine. Acestea acționează asupra parodonțiului marginal prin modificări directe (edem al părților moi, demineralizări sau creșteri ale masei osului alveolar și al maxilarelor) sau în mod secundar, prin alterări ale funcției de apărare locală <sup>5</sup>. Dintre bolile endocrine hipofuncția glandei tiroide, hipertiroidismul <sup>5</sup>, hiperfuncția glandei hipofize <sup>6</sup>, hipofuncția glandei hipofize <sup>7</sup>, hiperfuncția glandelor paratiroide <sup>6</sup>, tulburările funcțiilor gonadale <sup>6</sup>, diabetul zaharat <sup>8</sup> și obezitatea <sup>9</sup> influențează patologia parodonțiului marginal (I.3.). În ultimul capitol a fost prezentată frecvența parodontopatiilor marginale cronice în OP din menopauză. Menopauza este asociată cu modificări patologice în sfera oro-facială. Femeile aflate în postmenopauză pot prezenta o scădere a cantității de salivă, gingivită atrofică senilă sau gingivostomatită. De asemenea, femeile în postmenopauză cu OP și parodontopatie asociată prezintă o tendință la un răspuns exagerat la placa dentară, evidențiat de creșterea sângerării la palpate, scăderea înălțimii osului alveolar, precum și scăderea DMO (densitatea mineral osoasă), a osului alveolar crestal și subcrestal. Mai mult, aceste femei au un risc crescut de pierdere a dinților posteriori, ca rezultat al pierderii DMO <sup>10</sup>.

Consecințele orale ale osteoporozei sunt rezorbția excesivă a crestei reziduale, pierderea dinților, dureri ale sinusului maxilar corespunzător, parodontopatia cronică distructivă și fractura <sup>11</sup>. Ca și OP, prevalența bolii parodontale crește odată cu vârsta. Parodontopatia ce rezultă în urma pierderii osoase din jurul rădăcinii dinților se poate prezenta sub forma pungilor parodontale, mobilității dentare, eventuale abcese și pierderea dinților. Pacienții prezintă, de asemenea, un risc crescut pentru rezorbția

crestei reziduale, în cazuri mai severe, aceasta depășind locul inițial al rădăcinilor extrase, până la expunerea nervului mandibular<sup>12</sup>. Masa osoasă a unei mandibule edentate total este în corelație cu masa osoasă scheletală. Diferite studii au arătat că gravitatea osteoporozei este în relație directă cu gravitatea resorbției crestei reziduale<sup>11</sup>. DMO alveolară este sensibilă la deficiența de estrogen și reacționează imediat la aceasta. Deficiența de estrogen modifică metabolismul țesutului joncțiunii gingivale, rezultând parodontopatia<sup>13</sup> (I.4.)

## **CONTRIBUȚIA PERSONALĂ**

### **Ipoteza de lucru. Obiective**

Suferința parodontiului marginal reprezintă o problemă importantă de sănătate publică, a cărei etiopatogeneză este încă insuficient elucidată, în special în ce privește legăturile acestei patologii cu OP.

OP, fiind o boală generalizată, nu se limitează numai la țesuturile osoase în mod tradițional explorate prin absorbtimetrie duală cu raze X (DXA), ci și la oasele feței. În literatura medicală a ultimelor decenii sunt date care arată că ar putea exista o legătură între OP sistemică și pierderea osoasă la nivelul maxilarelor. Având în vedere aceste date, ca și numărul foarte redus de studii pe plan internațional și absente lor pe plan național ne-am propus să studiem această temă.

Obiectivele cercetării au fost următoarele:

- studierea relației între indicii parodontali IG, IP și cei ai osteoporozei;
- cercetarea relației între retracția gingivală, mobilitatea dentară și OP;
- cercetarea relației între indicii radiologici parodontali și OP;
- studiul relației între tipurile lezionale osoase maxilare din parodontopatie și OP;
- studiul relației între DMO sistemic și cel mandibular;
- cercetarea frecvenței parodontopatiilor la femeile la menopauză.

### **Metodologie generală**

#### **Pacienți**

Am luat în studiu în perioada 2006-2008 un număr de 97 de paciente la menopauză, cu vârste cuprinse între 47 și 76 ani, aflate în evidența Clinicii de Endocrinologie din Cluj-Napoca. Acestea au fost împărțite în două loturi: unul cu OP, de 62 paciente și un lot martor fără OP, de 35 de paciente. Vârsta medie la lotul cu OP a fost de  $62,42 \pm 7,85$  ani, iar la lotul martor de  $56,8 \pm 7$  ani.

#### **Metode**

Determinarea DMO s-a realizat prin tehnica absorbtio-me-triei duale cu raze X (DXA), utilizând echipamentul DPX-NT, General Electrics, aflat în dotarea Clinicii Endocrinologie din Cluj-Napoca. Principiul de funcționare al echipamentului DXA constă în aprecierea densității minerale echivalentă cu cantitatea de hidroxiapatită per unitatea de suprafață a matricei organice osoase. Regiunile de interes luate în analiză la lotul de studiu au fost coloana vertebrală lombară (segmentul L1-L4), femurul proximal (colul femural, trohanterul și șoldul total) și mandibula. Exprimarea rezultatelor s-a realizat sub forma valorilor absolute ale DMO, în  $g/cm^2$  și sub forma scorului T, în cazul coloanei lombare și a femurului proximal. În calculul scorului T au fost luate în considerare datele oferite de NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) III.

Conform criteriilor OMS și Societății Internaționale de Densitometrie Clinică, diagnosticul osteoporozei de postmenopauză la loturile de paciente incluse în studiu s-

a bazat pe încadrarea DMO măsurate, în următoarea clasificare <sup>89</sup>: scor T  $\geq$ -1DS definește DMO normală, scor T  $>$ -1DS și  $<$ -2.5 DS definește osteopenia, scor T  $\leq$ -2.5 DS definește OP. Spre deosebire de coloană și sold, absența unui lot de referință la nivel populațional nu a permis exprimarea rezultatelor obținute ca scor T la mandibulă, ci doar ca DMO mandibular <sup>89</sup>.

Pacientele incluse în studiu au fost informate asupra aspectelor relevante ale cercetării, iar pe baza acestor informații și-au exprimat acordul de participare liber consimțit în scris. Fiecărei paciente i s-a întocmit o fișă de cercetare în care au fost înregistrate datele personale, rezultatele examenului clinic, radiologic și cele ale explorării DXA.

Pentru analiza statistică s-a folosit programul Medcalc versiunea 12.3. Studiul a fost de tip analitic, transversal, observațional și caz-martor.

## **Studiul 1 - Studiul comparativ al indicelui gingival, indicelui parodontal, retracției gingivale și mobilității dentare la femeile la menopauză cu osteoporoză, față de cele fără osteoporoză**

### **Material și metodă**

Diagnosticul de OP s-a pus conform descrierii din metodologia generală iar lotul de paciente a fost de asemenea descris în metodologia generală. IG este indicele de inflamație gingivală, pe care l-am exprimat prin următoarea clasificare (Loe și Silness) <sup>6</sup> :

0=gingie de aspect clinic normal;

1=gingie cu inflamație ușoară, discrete modificări de culoare, discret edem, lipsa sângerării la sondare;

2=inflamație medie, congestie, edem, sângerare la sondare;

3=inflamație avansată, congestie, stază, ulcerării, sângerare spontană.

Indicele parodontal (Russell), care exprimă atât starea gingiei, cât și a parodontiului de susținere l-am evaluat folosind o scală de la 1 la 8, după cum urmează:

0= absența inflamației gingivale și în parodontiul profund;

1= gingivită moderată, care nu circumscrie coletul dintelui;

2= gingivită avansată, care circumscrie coletul dintelui, fără leziuni aparente ale inserției epiteliale;

6= gingivită cu punji și distrucția inserției epiteliale; dinții sunt încă bine implantați, masticăția se realizează încă normal. Radiologic se observă pierderi ale masei osului alveolar de până la o jumătate din lungimea rădăcinii;

8= distrucție avansată a osului parodontal, tulburări de masticăție severe, sunet mat la percuția dinților cu un instrument metalic, mobilitate dentară axială.

Se examinează toți dinții prezenți și se stabilește indicele pentru fiecare dinte, iar indicele pentru un individ reprezintă media dinților examinați <sup>6</sup>.

Retracția gingivală (RG), indicator al lizei țesuturilor ligamentare și migrării apicale a țesutului parodontal de înveliș, a fost măsurată ca distanța dintre coletul anatomic al dintelui și marginea gingivală <sup>51, 99</sup>. RG poate fi de diferite grade - de la o ușoară recesiune vizibilă în zona frontală, până la expunerea furcăției radiculare la cazurile mai grave, astfel am împărțit retracția gingivală în: fără, moderată și marcată. Mobilitatea dentară am determinat-o cu ajutorul unui instrument metalic (mânerul unei sonde sau oglinzi dentare). Mobilitatea dentară patologică am apreciat-o după cele 3 grade de gravitate: gradul 1 = mobilitate în sens vestibulo-oral ce nu depășește

1mm; gradul 2 = mobilitate în sens vestibulo-oral și mezio-distal ce depășește amplitudinea de 1 mm; gradul 3 = mobilitate orizontală asociată cu verticală.

### **Rezultate**

Corelarea mediilor IG și IP între cele două loturi de femei la menopauză: cu și fără OP am găsit că există diferențe semnificative între media valorilor IP la lotul cu OP (2,5) față de lotul martor (1,78). Aceasta arată că există o corelație semnificativă între OP și IP. În schimb IG nu a înregistrat diferențe semnificative între cele două loturi, sugerând un grad de igienă orală asemănător.

Am observat la femeile la menopauză, o corelație între DMO la nivelul L1-L4 și DMO col femural, cu IP. Corelațiile între DMO șold total, DMO mandibulă și IP au fost slabe sau nule. Corelarea între IP și IG a avut un grad de asociere acceptabil, semnificativ statistic. În ceea ce privește corelarea între DMO la cele patru nivele și IG este slabă sau nulă.

La lotul martor, spre deosebire de lotul global, DMO L1-L4 nu se mai asociază cu IP și crește corelația între IP și IG, care devine moderată spre bună, semnificativă statistic.

La lotul cu OP, spre deosebire de lotul global, DMO L1-L4 nu se mai asociază cu IP și nici IP cu IG.

Datele obținute de noi arată o influență a osteoporozei doar asupra IP, aceasta probabil datorită faptului că IP apreciază și gradul de afectare a țesuturilor parodontale profunde, care sunt mai afectate de prezența osteoporozei decât cele superficiale.

În ceea ce privește RG am constatat că există diferențe semnificative statistic între cele două loturi de femei la menopauză, cu și fără OP, ca distribuție a numărului de cazuri de RG. Lotul cu OP a prezentat un număr semnificativ statistic mai mare de cazuri cu retracție (moderată - 57% și marcată - 37%), față de lotul martor (moderată - 45% și marcată - 24%).

În evaluarea legăturii dintre valorile medii ale DMO și RG, testul de analiză a varianțelor pentru comparații multiple ale mediilor ANOVA a reliefat că singurul parametru pentru care există semnificație statistică a diferențelor dintre cele trei categorii de retracții gingivale (fără, moderată, marcată) este DMO col femural.

Ca urmare, pentru o evidențiere mai precisă a legăturii dintre valorile DMO și retracție s-a recodificat variabila retracție într-o variabilă de tipul da/nu pentru a permite analiza cu testul Student pentru eșantioane independente. Testul T Student a arătat că există diferențe semnificative între media valorilor DMO L1-L4 și media valorilor DMO col femural, în funcție de prezența sau absența semnelor de retracție. Cu cât valorile DMO au fost mai scăzute, cu atât mai mult au fost prezente semnele de RG

Studiind mobilitatea dentară, în cercetarea noastră nu am găsit o corelație între aceasta și valorile DMO. Faptul se datorează probabil mediei vârstei relativ tinere a pacienților, știut fiind că pierderea dinților în cazul pacienților vârstnici este influențată de diferiți factori, cum ar fi cei de mediu, genetici etc.

### **Concluzii**

1. Indicele parodontal este semnificativ statistic mai ridicat la femeile la menopauză cu OP, față de cele fără OP.

2. Nu există diferențe semnificative statistic între mediile valorilor indicelui gingival la femeile în menopauză cu OP și cele fără OP.

3. La femeile la menopauză există o corelație semnificativă statistic între DMO L1-L4, DMO col femural și indicele parodontal.

4. Există o corelație slabă sau nulă între DMO mandibulă, DMO șold și indicele parodontal, la femeile la menopauză.

5. La femeile la menopauză există o corelație slabă sau nulă între DMO L1-L4, DMO col femural, DMO mandibulă, DMO șold și IG.

6. Între IG și indicele parodontal, la femeile la menopauză există o corelație semnificativă statistic.

7. Prevalența retracției gingivale este semnificativ statistic mai crescută la lotul de femei la menopauză cu OP, față de cel martor.

8. La femeile la menopauză s-a găsit o diferență semnificativă statistic între cele trei tipuri de RG (fără, moderată și marcată), doar la nivelul DMO col femural.

9. Media valorilor DMO L1-L4 și a DMO col femural a fost semnificativ statistic mai mică la femeile cu RG față de cele fără.

10. Nu am găsit diferențe semnificative statistic între valorile DMO și gradul de mobilitate dentară la femeile la menopauză.

## **Studiul 2 - Relația osteoporozei cu indicele mandibular panoramic și cu rezorbția osoasă alveolară, la un lot de femei la menopauză**

### **Material și metodă**

Diagnosticul de OP a fost pus conform metodologiei generale iar lotul de paciente a fost de asemeni discutat. Toate pacientele au fost supuse unei investigații radiologice (ortopantomografia), efectuate la Catedra de Radiologie UMF Cluj-Napoca, cu un aparat tip Orthopantomograph OP 100. Elementele urmărite au fost: calcularea indicelui panoramic, gradul și tipul de rezorbție osoasă alveolară: verticală, orizontală sau mixtă. Indicele mandibular panoramic (IMP) (Benson) este o metodă morfometrică ce utilizează OPT pentru determinarea grosimii corticalei mandibulare și poate fi folosit pentru precizarea pierderii osoase. Pentru simplificare am calculat IMP ca fiind raportul dintre grosimea corticalei inferioare a mandibulei și distanța dintre marginea inferioară a mandibulei și marginea inferioară a găurii mentale.

Elementele esențiale pe care le-am urmărit în cadrul examenului radiologic au fost după recomandările lui Meyer <sup>65</sup> următoarele: lamina dura, corticalele osoase vestibulare și orale, trabeculele osoase, spațiul desmodontal, gradul și forma alveolizei. Resorbția osoasă orizontală caracterizează leziunile de tip distrofic pur; este reprezentată radiologic sub forma unor radiotransparențe neregulate la nivelul septurilor alveolare. Resorbția osoasă verticală îmbracă aspectul radiologic "în pâlnie", "în scară", "în chiuvetă", lamina dura fiind distrusă în toate formele; la cazurile grave, resorbția osoasă se propagă spre fețele proximale ale alveolei, dar și spre apex, căpătând un aspect radiologic de radiotransparență întinsă, în centrul căreia dintele parcă „plutește” – distrucție osoasă totală. Tipul lezional mixt (asociat) apare la majoritatea pacienților cu afectare osoasă avansată, unde pe un fond de atrofie orizontală, se grezează leziuni verticale, la câte un grup de dinți.

### **Rezultate**

În studiul de față am găsit diferențe semnificative între media valorilor IMP la lotul de femei la menopauză cu OP (0,33) față de cel fără OP (0,4), ceea ce arată că pacienții cu OP sistemică prezintă pierderi osoase și la nivel mandibular. Descoperirea

unei valori scăzute a IMP este un semnal de alarmă pentru pacienții cu OP, atrăgând atenția asupra necesității unor investigații mai complexe.

În ceea ce privește relația IMP cu DMO am găsit corelații semnificative statistic între DMO L1-L4, DMO col femural și DMO șold cu IMP. Am evidențiat o corelație directă între IMP și DMO: cu cât DMO este mai scăzut, cu atât scade și IMP, ceea ce arată că DMO din alte teritorii osoase este concordantă cu cea mandibulară.

Din cercetările noastre rezultă că leziunile de rezorbție osoasă orizontală au fost prezente la majoritatea pacienților cu OP (54%) și la doar 22% din lotul martor, diferență semnificativă statistic. Acest tip de rezorbție este caracteristică leziunilor parodontale de tip distrofic, afectând un grup mai mare de dinți sau întreaga arcadă, acestea fiind semnele unei involuții precoce. Osul alveolar se prezintă astfel ca un teren labil, cu o predispoziție locală pentru declanșarea parodontitei marginale cronice.

Leziunile de tip mixt au fost prezente la lotul de femei cu OP, aflându-se pe locul al doilea după cele orizontale - 40%, iar la lotul martor de 34%, diferențele fiind semnificative statistic.

Pentru o mai bună corelare statistică s-a trecut la recodificarea variabilei OPT în două categorii: I: orizontală + mixtă și II: fără+ lez. incipiente + verticală

Am observat că există diferențe statistic semnificative ale distribuției numărului de paciente între cele două loturi de femei cu și fără OP, în funcție de variabila OPT, pentru cele două categorii considerate. Prima categorie recodificată, orizontală și mixtă a fost mai frecventă la lotul cu OP.

În ceea ce privește legătura dintre DMO și tipul lezional, testul de analiză a varianțelor pentru comparații multiple ale mediilor ANOVA a reliefat că există semnificație statistică a diferențelor dintre diferitele categorii de OPT tip lezional: fără, incipientă, verticală, orizontală și mixtă, pentru DMO mandibulă, DMO L1-L4, DMO col femural și DMO șold total. Cu cât scade DMO la aceste nivele, cu atât crește apariția leziunilor de rezorbție osoasă, în special cea orizontală și mixtă.

### **Concluzii**

1. Există diferențe semnificative statistic între media valorilor indicelui mandibular panoramic la femeile la menopauză cu OP și cele fără OP.

2. S-au obținut corelații semnificative statistic între densitatea minerală osoasă la nivelul L1-L4, col femural, șold total și indicele mandibular panoramic; cu cât este mai scăzută densitatea minerală osoasă, cu atât scade și indicele panoramic mandibular.

3. Tipul lezional de rezorbție osoasă alveolară orizontală este semnificativ statistic mai frecvent la femeile la menopauză cu OP (54%), față de cele fără OP (22%).

4. Există corelații semnificative statistic între densitatea minerală osoasă la nivelul L1-L4, col femural, șold total, mandibulă și atrofia osoasă alveolară (evaluată prin ortopantomografie) de tip leziuni incipiente, verticale, orizontale și mixte.

## **Studiul 3 – Relația între densitatea minerală osoasă sistemică și densitatea minerală osoasă mandibulară la femeile la menopauză, cu și fără osteoporoză**

### **Material și metodă**

Diagnosticul de osteoporoză a fost pus conform metodologiei generale, iar lotul de paciente a fost același.



### Rezultate

Am observat că lotul de femei la menopauză cu OP prezintă un DMO mandibular semnificativ statistic mai scăzut, cu o medie a DMO de  $1,12 \text{ g/cm}^2$ , comparativ cu lotul fără OP, având o medie a DMO de  $1,35 \text{ g/cm}^2$ . Acest lucru ne arată că OP nu este localizată doar la nivelele unde este măsurată DXA în mod tradițional, ci și la nivelul mandibulei.

În ceea ce privește corelarea între valorile DMO la diferitele nivele, la lotul global de femei la menopauză am constatat că există o corelații semnificative statistic între: DMO L1-L4 cu DMO col, DMO șold și DMO mandibulă; DMO col cu DMO șold și DMO mandibulă; între DMO șold și DMO mandibulă. La lotul de femei la menopauză fără OP am găsit aceleași corelații ca la lotul global, cu excepția DMO șold – DMO mandibulă. La lotul de femei cu OP însă, DMO L1-L4 și DMO șold nu se mai asociază cu DMO mandibulă, restul corelațiilor fiind la fel ca la lotul global.

Datele obținute de noi sunt în concordanță cu cele din literatura internațională de specialitate. În țară nu am găsit date privind această problemă, neputând astfel să fac o comparație.

### Concluzii

1. Media DMO mandibulare a fost semnificativ statistic mai mică la lotul de femei aflate la menopauză cu OP, comparativ cu lotul de femei la menopauză fără OP.
2. Există o corelație semnificativă statistic între DMO mandibulară și DMO L1-L4, DMO col femural, DMO șold, la femeile la menopauză, ceea ce atestă faptul că OP este o boală generalizată care afectează și mandibula.
3. La femeile la menopauză cu OP DMO mandibular se corelează cu DMO col femural.
4. La femeile la menopauză fără OP DMO mandibular se corelează cu DMO L1-L4 și DMO col femural.

## Studiul 4 – Prevalența afectării parodontale în osteoporoza femeilor la menopauză

### Material și metodă

Diagnosticul de osteoporoză a fost pus conform metodologiei generale, iar lotul de paciente a fost același ca și în studiile anterioare.

În ceea ce privește prezența parodontopatiei a fost necesară identificarea unui set de semne clinice obiective (retracția gingivală, mobilitatea dentară), care pot permite o orientare cât mai rapidă în stabilirea diagnosticului de parodontopatie. De asemenea, s-a urmărit decelarea unor parametri (indici) care să surprindă cât mai exact statusul parodontal, cum ar fi IG și IP.

### Rezultate

Cele 97 de paciente la menopauză au fost împărțite în două loturi: cu parodontopatie (74 paciente) și fără parodontopatie (23 paciente).

Pacientele cu OP au prezentat de șase ori mai frecvent parodontopatie, față de cele fără OP. Cu cât scade densitatea mineral osoasă, cu atât crește probabilitatea apariției parodontopatiei. Astfel, la nivel L1-L4 am obținut o medie a DMO de  $0,96 \pm 0,14 \text{ g/cm}^2$  la persoanele fără parodontopatie, față de  $0,87 \pm 0,13 \text{ g/cm}^2$ , la persoanele cu parodontopatie. La nivelul colului femural, a fost o medie de  $0,88 \pm 0,10 \text{ g/cm}^2$  la persoanele fără parodontopatie, față de  $0,80 \pm 0,10 \text{ g/cm}^2$ , la persoanele cu parodontopatie. La nivelul șoldului total avem o medie a DMO de  $0,92 \pm 0,14 \text{ g/cm}^2$  la

persoanele fără parodontopatie, față de  $0,86 \pm 0,11 \text{ g/cm}^2$ , la persoanele cu parodontopatie.

Testul T Student pentru varianțe inegale (probabilitate  $p < 0,05$ ) arată că există diferențe semnificative între media valorilor la cele trei nivele: DMO L1-L4, DMO col femural și DMO șold total, la lotul cu parodontopatie, față de cel fără parodontopatie. Pentru DMO mandibulă s-au găsit diferențe pentru cele două categorii, respectiv  $1,27 \pm 0,29 \text{ g/cm}^2$  la femeile fără parodontopatie, față de  $1,22 \pm 0,21 \text{ g/cm}^2$  la cele cu parodontopatie, însă ne semnificativ statistic ( $p = 0,482$ ).

Datele obținute de noi sunt în concordanță cu cele din literatura internațională de specialitate. În țară nu am găsit date privind această problemă, neputând astfel să facem o comparație.

### **Concluzii**

1. Femeile la menopauză cu OP prezintă de șase ori mai frecvent parodontopatie, față de cele fără OP.

2. Scăderea densității mineral osoase la nivelul L1-L4, col femural și șold se corelează negativ, semnificativ statistic, cu riscul apariției parodontopatiei.

### **Concluzii generale**

1. Indicele parodontal este semnificativ statistic mai ridicat la lotul de femei la menopauză cu OP, față de cel fără OP.

2. Nu există diferențe semnificative statistic între mediile valorilor indicelui gingival la femeile la menopauză cu OP și cele fără OP.

3. La femeile la menopauză există o corelație semnificativă statistic între DMO L1-L4, DMO col femural și indicele parodontal.

4. Prevalența retracției gingivale este semnificativ statistic mai crescută la lotul de femei la menopauză cu OP, față de cel fără OP.

5. Media valorilor DMO L1-L4 și a DMO col femural a fost semnificativ statistic mai mică la femeile cu RG, față de cele fără RG.

6. Nu am găsit diferențe semnificative între valorile DMO la diferite nivele și gradul de mobilitate dentară, la femeile la menopauză.

7. Există diferențe semnificative statistic între media valorilor indicelui mandibular panoramic la femeile la menopauză cu OP și cele fără OP.

8. S-au obținut corelații semnificative statistic între densitatea mineral osoasă la nivelul L1-L4, col femural, șold total și indicele panoramic mandibular; cu cât este mai scăzută densitatea mineral osoasă, cu atât scade și indicele panoramic mandibular.

9. Tipul lezional de rezorbție osoasă alveolară orizontală este semnificativ statistic mai frecvent la femeile la menopauză cu OP, față de cele fără OP.

10. Există corelații semnificative statistic între densitatea mineral osoasă la nivelul L1-L4, col femural, șold total, mandibulă și atrofia osoasă alveolară de tip leziuni incipiente, verticale, orizontale și mixte (evaluate prin OPT).

11. Media DMO mandibulară a fost semnificativ statistic mai mică la lotul de femei la menopauză cu OP, comparativ cu femeile la menopauză fără OP.

12. Există o corelație semnificativă statistic între DMO mandibulară și DMO L1-L4, DMO col femural, DMO șold, la femeile la menopauză, ceea ce atestă faptul că OP este o boală generalizată care afectează și mandibula.

13. La femeile la menopauză cu OP, DMO mandibulară se corelează cu DMO col femural.

14. La femeile la menopauză fără OP, DMO mandibulară se corelează cu DMO L1-L4 și DMO col femural.

15. Femeile la menopauză cu OP prezintă de șase ori mai frecvent parodontopatie, față de cele fără OP.

16. Scăderea densității mineral osoase se corelează negativ, semnificativ statistic, cu riscul apariției parodontopatiei.

### **REFERINȚE selective**

1. Glickman I, Carranza FA. Clinical periodontology. WB Saunders Company, Philadelphia, USA, 1990.

2. Hugoson A, Jordan T. Frequency distribution of individuals aged 20-70 years, according to severity of periodontal disease. *Commun Dent Oral Epidemiol*, 1982; 10:187-192.

3. De Boever J, Jivanescu M. Parodontologie. Ed. Jif, București, 1994.

4. Gafar M, Andreescu C. Patologie și terapie odontală. vol 2. Litografia IMF, București, 1990.

5. Dumitriu H, Dumitriu S. Parodontologie, Ed. Medicală Românească, București, 1999.

6. Dumitrache C, Ionescu B, Ranetti A. Endocrinologie. Ed. Național, București, 1997; 20-25, 443-444.

7. Ștefan JFL, Pârvu AE. Ghid de diagnostic în parodontologie. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006; 30-55.

8. Mealey BL. Periodontal disease and diabetes a two way street. *JADA*, 2006; 137(10 suppl): 26S-31S.

9. Formolo Dalla Vecchia C, Susin C, Kuchenbecker RC, Oppermann Rui V, Albandar JM. Overweight and Obesity as a Risk Indicators for Periodontitis în Adults. *J Periodontol*, 2005; 76: 1721-1728.

10. Friedlander AH. The physiology, medical management and oral implications of menopause. *JADA*, 2002; 133:73-81.

11. Loza JC, Carpio LC, Dziak R. Osteoporosis and its relationship to oral bone loss. *Curr Opin Periodontol*, 1996; 3:27-33.

12. Marjorie K, Jeffcoat D, Charkes H, Chesnut III. Systemic Osteoporosis and Oral Bone Loss: Evidence Shows Increased Risk factors. *JADA*, 1993; 124:49-56.

13. Johnson RB, Gilbert JA, Cooper RC, et al. Effect Of Estrogen Deficiency on Skeletal and Alveolar Bone Density în Scept. *J Periodontol*, 2002; 73(4):383-391.

ABSTRACT OF PHD THESIS

# Study of Periodontal Diseases in Postmenopausal Osteoporosis

Pd.D. Candidate **Ioana Monica Duncea**

Ph.D. Supervisor **Professor Angela Pop, MD, PhD**

## CONTENTS

<b>ABBREVIATIONS</b> .....	11
<b>INTRODUCTION</b> .....	13
<b>CURRENT STATE OF KNOWLEDGE</b> .....	15
<b>1. Etiology of the periodontal disease</b> .....	17
1.1. General considerations .....	17
1.2. Extrinsic etiologic factors .....	17
1.3. Intrinsic etiologic factors .....	19
<b>2. Clinical forms of periodontal disease</b> .....	22
2.1. General issues .....	22
2.2. Classifications by the Romanian schools .....	22
2.3. International classifications .....	23
2.4. Gingivitis .....	24
2.5. Periodontitis .....	26
<b>3. Changes in marginal periodontium in endocrine diseases</b> .....	29
3.1. Hypofunction of the thyroid gland .....	29
3.2. Hyperthyroidism .....	29
3.3. Hyperfunction of the pituitary gland .....	29
3.4. Hypofunction of the pituitary gland .....	29
3.5. Hyperfunction of the parathyroid glands .....	30
3.6. Disorders of gonadal functions .....	30
3.7. Diabetes mellitus .....	32
3.8. Obesity .....	32
<b>4. Rates of chronic marginal periodontal diseases in postmenopausal osteoporosis</b> .....	33
<b>PERSONAL CONTRIBUTION</b> .....	39
<b>1. Working hypothesis. Objectives</b> .....	41
<b>2. General methodology</b> .....	43
2.1. Patients .....	43
2.2. Methods .....	43

**3. Study 1 – Comparative study of the gingival index, periodontal index, gingival retraction, and tooth mobility in postmenopausal women with and without osteoporosis** ..... 45

3.1. Introduction ..... 45

3.2. Working hypothesis. Objectives ..... 45

3.3. Material and method ..... 46

3.4. Results ..... 49

3.5. Discussions ..... 65

3.6. Conclusions ..... 68

**4. Study 2 – Relationship between osteoporosis and the panoramic mandibular index and alveolar bone resorption, in a group of postmenopausal women** ..... 69

4.1. Introduction ..... 69

4.2. Working hypothesis. Objectives ..... 69

4.3. Material and method ..... 70

4.4. Results ..... 73

4.5. Discussions ..... 79

4.6. Conclusions ..... 82

**5. Study 3 – Relationship between systemic bone mineral density and mandibular bone mineral density in postmenopausal women with and without osteoporosis** ..... 83

5.1. Introduction ..... 83

5.2. Working hypothesis. Objectives ..... 83

5.3. Material and method ..... 83

5.4. Results ..... 86

5.5. Discussions ..... 93

5.6. Conclusions ..... 95

**6. Study 4 – Prevalence of periodontal diseases in the osteoporosis of postmenopausal women** ..... 97

6.1. Introduction ..... 97

6.2. Working hypothesis. Objectives ..... 97

6.3. Material and method ..... 97

6.4. Results ..... 101

6.5. Discussions ..... 102

6.6. Conclusions ..... 104

**7. General conclusions** ..... 105

**8. Originality and innovative contributions of the thesis** ..... 107

**REFERENCES** ..... 109

**APPENDIXES** ..... 115

Appendix 1. Changes in marginal periodontium in endocrine diseases ..... 115

Appendix 2. X-rays showing bone resorption – studied clinical cases ..... 117

Appendix 3. Generalized GR – studied clinical cases ..... 118

**Keywords:** periodontal disease, menopause, OP, bone mineral density

## INTRODUCTION

Periodontal diseases constitute the object of sustained research especially intending to elucidate the pathogenesis and to identify the most efficient treatment methods. In most countries in the world, periodontal disease has an endemic character, and can be considered a public health issue; it is one of the most common chronic diseases, and can affect 5 to 30% of the adult population, aged 25-75 years, which determined researchers to pay more and more attention to this disease <sup>1,2</sup>.

In most cases, periodontitis evolves from gingivitis, and is only partially reversible. The key element that causes gingivitis to evolve into periodontitis is not completely clarified; undoubtedly, the determining factors are the pathogens that proliferate and invade the tissues, but the host's immune response is equally important <sup>3</sup>.

This study is based on the idea that general systemic factors, such as postmenopausal osteoporosis (OP), play an important role in chronic marginal periodontitis.

Although there are not many studies in the specialized literature on the role of osteoporosis in marginal periodontium damage, some studies have shown that there exist clinical and etiopathogenetic correlations between the two; postmenopause and especially osteoporosis determine severe forms of periodontal disease. They have shown increased rates of chronic marginal periodontal diseases in postmenopausal patients with OP, the most frequent form of which is dystrophic periodontitis.

## CURRENT STATE OF KNOWLEDGE

In the first chapter we presented the etiology of periodontal disease. It is currently considered that periodontal diseases are the result of the interaction between chronic irritation factors (locoregional factors) and general (systemic) factors. The general factors influence the reactivity of the periodontium, facilitating disease; therefore, the local and locoregional factors often act in a terrain predisposed to disease <sup>9</sup> (I.1.) In the second chapter we presented the clinical forms of periodontal disease. At present there is no commonly used classification of periodontal diseases. We presented the classification by the Romanian school and international classifications (I.2.). In the third chapter we presented the changes in marginal periodontium in endocrine diseases. These diseases cause changes to the marginal periodontium both directly (soft-tissue edema, demineralization, or increase in alveolar and jaw bone mass) and secondarily, through alterations of the local defense function <sup>11</sup>. Among the endocrine diseases, the hypofunction of the thyroid gland, hyperthyroidism <sup>11</sup>, hyperfunction of the pituitary gland <sup>7</sup>, hypofunction of the pituitary gland <sup>8</sup>, hyperfunction of the parathyroid glands <sup>7</sup>, disorders of gonadal function <sup>7</sup>, diabetes mellitus <sup>83</sup>, and obesity <sup>86</sup> influence the pathology of marginal periodontium (I.3.). In the last chapter we presented the rates of chronic marginal periodontal diseases in postmenopausal OP. Menopause is associated with pathological changes in the orofacial area. Postmenopausal women may experience a decrease in the amount of saliva, atrophic senile gingivitis, or gingivostomatitis. Postmenopausal women with OP and associated periodontal disease also exhibit a tendency towards an exaggerated response to dental plaque, shown by increased bleeding on palpation, alveolar bone height decrease, as well as BMD (bone mineral density) decrease in the crestal and subcrestal alveolar bone. Moreover, these women experience increased risk of posterior teeth loss, as a result of BMD loss <sup>88</sup>.

The oral consequences of osteoporosis are excessive resorption of residual crest, teeth loss, pains in the corresponding maxillary sinus, chronic destructive periodontal disease, and fracture<sup>91</sup>. Similar to OP, the prevalence of periodontal disease increases with age. Periodontal disease resulting from bone loss around the roots of teeth may take the form of periodontal pockets, tooth mobility, possible abscesses, and teeth loss. Patients also exhibit increased risk of residual crest resorption, which, in the more severe cases, exceeds the original location of the removed roots, until it exposes the mandibular nerve<sup>90</sup>. The bone mass of totally edentate jaw correlates with skeletal bone mass. Different studies have shown that the severity of osteoporosis is directly related to the severity of residual crest resorption.<sup>91</sup> Alveolar BMD is sensitive to estrogen deficiency, and immediately reacts to it. Estrogen deficiency alters the metabolism of the gingival junction tissue, resulting in periodontal disease<sup>93</sup> (1.4.).

## **PERSONAL CONTRIBUTION**

### **Working hypothesis. Objectives**

The disease of the marginal periodontium constitutes an important public health issue, whose etiopathogenesis has been insufficiently elucidated, especially in terms of the relationship between such pathology and OP.

OP, as a generalized disease, is not limited to the bone tissues traditionally explored by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA); it also affects face bones. The medical literature of the past decades shows that there could be a relationship between systemic OP and jaw bone loss. Considering such data, as well as the very small number of international studies and the absence of national studies, we decided to study this theme.

The research objectives were:

- to study the relationship between the GI and PI periodontal indices and osteoporosis indices;
- to research the relationship between gingival retraction, tooth mobility and OP;
- to research the relationship between the periodontal radiologic indices and OP;
- to study the relationship between the types of jaw bone lesions in periodontal diseases and OP;
- to study the relationship between systemic and mandibular BMD;
- to research the rates of periodontal diseases in postmenopausal women.

### **General methodology**

#### **Patients**

Between 2006 and 2008 we studied a number of 97 postmenopausal patients, aged 47-76 years, registered by Cluj-Napoca Endocrinology Clinic. They were divided into two groups: a group of 62 patients with OP, and a control group of 35 patients without OP. The median age of the OP group was 62.42±7.85 years, while the median age of the control group was 56.8±7 years.

#### **Methods**

BMD was determined by the dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) technique, using the DPX-NT, General Electrics equipment belonging to Cluj-Napoca Endocrinology Clinic. The operating principle of the DXA equipment consists in the evaluation of mineral density equivalent to the amount of hydroxyapatite per surface area unit of organic bone matrix. The regions of interest analyzed in the studied group

were the lumbar spinal cord (L1-L4 segment), the proximal femur (femoral neck, trochanter, and total hip), and the mandible.

The results were expressed in absolute BMD values, in g/cm<sup>2</sup>, and in T-scores, in the case of the lumbar spine and the proximal femur. For the calculation of the T-scores, we used the data provided by NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) III.

According to the criteria of OMS and the International Society of Clinical Densitometry, the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in the patient groups included in the study was based on the classification of measured BMD, as follows<sup>89</sup>: T-score  $\geq -1DS$  defines normal BMD; T-score  $> -1DS$  and  $< -2.5 DS$  defines osteopenia; T-score  $\leq -2.5 DS$  defines OP. Unlike in the case of the spine and hip, the absence of a population reference group prevented us from expressing the obtained results as T-scores for the mandible; therefore we expressed them only as mandibular BMD<sup>89</sup>.

The patients included in the study were informed of the relevant aspects of the study, and on the basis of such information they willingly agreed in writing to participate.

Information sheets were drawn up for each patient; the information sheets recorded their personal data, the results of the clinical and radiological examinations, and of the DXA exploration.

For the statistical analysis we used the Medcalc program, version 12.3. The study was analytic, cross-sectional, observational, and case-control.

## **Study 1 – Comparative study of the gingival index, the periodontal index, gingival retraction, and tooth mobility in postmenopausal women with and without osteoporosis**

### **Material and method**

OP was diagnosed according to the description in the general methodology, and the patient group was also described in the general methodology.

GI is the gingival inflammation index, which we expressed by the following classification (Loe and Silness)<sup>6</sup>:

0=gum of normal clinical appearance;

1=gum with mild inflammation, slight change in color, slight edema, no bleeding on probing;

2=moderate inflammation, moderate glazing, redness, bleeding on probing;

3=severe inflammation, marked redness and hypertrophy, ulceration, spontaneous bleeding.

We calculated the periodontal index (Russell), which expresses the condition of both the gum and the supporting periodontium, using a scale of 1 to 8, as follows:

0= no inflammation of the gum and in the deep periodontium;

1= mild gingivitis, not circumscribing the tooth neck;

2= severe gingivitis, circumscribing the tooth neck; no apparent break in the epithelial attachment;

6= gingivitis with pocket formation; the epithelial attachment has been broken; the teeth are firm and not drifted; there is no interference in mastication. Radiography shows horizontal bone loss in whole of the alveolar crest, up to half of the length of the tooth root;



8= advanced destruction of periodontal bone with loss of masticatory function; dull sound on percussion with metal instrument; axial tooth mobility. All the present teeth are examined, and indices are calculated for each tooth; the index of an individual is the mean of the examined teeth <sup>6</sup>.

Gingival retraction (GR), an indicator of lysis of ligament tissue and apical migration of sheathing periodontal tissue, was measured as the distance between the anatomical tooth neck and the gum line <sup>51, 99</sup>. There are different degrees of GR – from mild recession visible in the frontal area, to exposure of radicular furcation in the more severe cases; therefore, we classified gingival retraction into: no, moderate and severe retraction.

We determined tooth mobility with a metal instrument (the handle of a probe or mouth mirror). We classified pathological tooth mobility into 3 degrees of severity: 1<sup>st</sup> degree = mobility in vestibular-oral direction not exceeding 1mm; 2<sup>nd</sup> degree = mobility in vestibular-oral and medial-distal direction exceeding 1 mm in amplitude; 3<sup>rd</sup> degree = horizontal and vertical mobility.

### **Results**

Correlation between mean GI and PI values in the two groups of postmenopausal women, with and without OP: we found that there are significant differences between mean PI values in the OP group (2.5) and the control group (1.78). This shows that there is significant correlation between OP and PI. However, GI showed no significant differences between the two groups, which suggests a similar degree of oral hygiene.

We noticed a correlation between L1-L4 BMD and femoral neck BMD, and PI in postmenopausal women. The correlations between hip BMD and mandible BMD, and PI were weak or absent. The correlation between PI and GI had an acceptable, statistically significant degree of association. The correlation between BMD at the four levels and GI is weak or absent.

In the control group, unlike the global group, L1-L4 BMD does no longer associate with PI, but the correlation between PI and GI increases to moderate to good, and is statistically significant.

In the OP group, unlike the global group, L1-L4 BMD does no longer associate with PI; neither PI associates with GI.

The data we obtained shows that osteoporosis only influences PI, probably because PI also measures the degree of alteration of deep periodontal tissues, which are affected by the presence of osteoporosis to a greater extent than superficial tissues.

As far as GR is concerned, we noticed that there are statistically significant differences between the two groups of postmenopausal women, with and without OP, in terms of distribution of GR cases. The OP group showed a statistically significantly higher number of retraction cases (moderate - 57% and severe - 37%) compared to the control group (moderate - 45% and severe - 24%).

In the assessments of the relationship between the mean values of BMD and GR, the analysis of variance test for multiple comparisons of means, ANOVA, showed that the only parameter for which the differences between the three categories of gingival retraction (no, moderate, and severe) have statistic significance is femoral neck BMD.

Consequently, in order to clarify the relationship between BMD values and retraction, we recoded the retraction variable into a yes/no variable in order to be able to use a Student's t-Test for independent samples. The Student's t-Test showed that there are significant differences between the L1-L4 BMD mean values and the femoral

neck BMD mean values, as a function of the presence or absence of retraction signs. The lower the BMD values, the more GR signs were present.

When we studied tooth mobility, we found no correlation between tooth mobility and BMD values. This is probably due to the relatively young median age of patients, since it is known that tooth loss in elderly patients is influenced by different factors, such as environmental, genetic factors, etc.

### **Conclusions**

1. The periodontal index is statistically significantly higher in postmenopausal women with OP compared to those without OP.

2. There are no statistically significant differences between the mean values of the gingival index in postmenopausal women with OP and those without OP.

3. There is a statistically significant correlation between L1-L4 BMD and femoral neck BMD, and the periodontal index in postmenopausal women.

4. There is a weak or absent correlation between mandible BMD and hip BMD, and the periodontal index in postmenopausal women.

5. There is a weak or absent correlation between L1-L4 BMD, femoral neck BMD, mandible BMD and hip BMD, and GI in postmenopausal women.

6. There is a statistically significant correlation between GI and the periodontal index in postmenopausal women.

7. The prevalence of gingival retraction is statistically significantly higher in the group of postmenopausal women with OP compared to the control group.

8. We only found a statistically significant difference between the three types of GR (no, moderate, and severe GR) in femoral neck BMD in postmenopausal women.

9. The mean values of L1-L4 BMD and femoral neck BMD were statistically significantly lower in women with GR as compared to those without GR.

10. We found no statistically significant differences between BMD values and the degree of tooth mobility in postmenopausal women.

## **Study 2 – Relationship between osteoporosis and the panoramic mandibular index and alveolar bone resorption, in a group of postmenopausal women**

### **Material and method**

OP was diagnosed according to the general methodology, and the patient group has already been specified. All the patients were subjected to radiological investigation (orthopantomography) at the Radiology Department of the University of Medicine and Pharmacy of Cluj-Napoca on an Orthopantomograph OP 100. We checked the following elements: calculation of the panoramic index; and the degree and type of alveolar bone resorption: vertical, horizontal or mixed. The panoramic mandibular index (PMI) (Benson) is a morphometric method that uses OPT to determine mandibular cortical width and can be used to specify bone loss. For simplification purposes, we calculated PMI as the ratio between mandibular inferior cortical width and the distance between the inferior margin of the mandible and the inferior margin of the mental foramen.

According to Meyer's recommendations <sup>65</sup>, the main elements we checked during the radiological examination were: lamina dura, the vestibular and oral bone cortices, the cancellous bones, the desmodontal space, and the degree and form of

alveolysis. Horizontal bone resorption characterizes purely dystrophic lesions; it appears radiologically as irregular radiotransparency in the alveolar septa. Vertical bone resorption appears radiologically as funnel-, ladder-, or sink-shaped, while lamina dura is destroyed in all the shapes; in severe cases, bone resorption propagates towards the proximal sides of the alveoli, as well as towards the apex, and it appears radiologically as a wide radiotransparent area, in the middle of which the tooth seems to "float" – total bone destruction. The mixed (associated) lesion type appears in most of the patients with advanced bone alteration, where, against the background of horizontal atrophy, vertical lesions are grafted in groups of teeth.

### **Results**

In this study we found significant differences between the mean values of PMI in the group of postmenopausal women with OP (0.33) compared with the women without OP (0.4), which shows that the patients with systemic OP also exhibit mandibular bone loss. The discovery of a low PMI value gives cause for concern to patients with OP, pointing to the need for more complex investigations.

As far as the relationship between PMI and BMD is concerned, we found statistically significant correlations between L1-L4 BMD, femoral neck BMD and hip BMD, and PMI. We found a direct correlation between PMI and BMD: the lower the BMD, the lower the PMI, which shows that BMD in other bone regions is similar to mandibular BMD.

Our research shows that horizontal bone resorption lesions were present in most of the patients with OP (54%) and in only 22% of the patients in the control group; this is a statistically significant difference. This type of resorption characterizes dystrophic periodontal lesions, and affects a larger group of teeth or the entire arch; these are the signs of precocious involution. Thus, the alveolar bone becomes an unstable terrain, with local predisposition for triggering chronic marginal periodontitis.

Mixed lesions were present in the group of women with OP, and ranked second to horizontal lesions - 40%, and 34% in the control group, respectively; the differences are statistically significant.

For better statistic correlation, we recoded the OPT variable into two categories: I: horizontal + mixed; and II: no + incipient lesions + vertical.

We noticed that there are statistically significant differences in the distribution of patients between the two groups of women, with and without OP, as a function of the OPT variable, for the two categories considered. The first recoded category, horizontal and mixed, was more frequent in the OP group.

As far as the relationship between BMD and the lesion type is concerned, the ANOVA analysis of variance test for multiple comparisons of means showed that the differences between the different categories of lesion type OPT, i.e. no, incipient, vertical, horizontal and mixed, are statistically significant for mandible BMD, L1-L4 BMD, femoral neck BMD, and total hip BMD. The lower the BMD at these levels, the more bone resorption lesions, especially horizontal and mixed, were present.

### **Conclusions**

1. There are statistically significant differences between the mean values of the panoramic mandibular index in postmenopausal women with and without OP.

2. We obtained statistically significant correlations between L1-L4, femoral neck and total hip bone mineral density, and the panoramic mandibular index; the lower the bone mineral density, the lower the panoramic mandibular index.

3. The horizontal alveolar bone resorption lesion type is statistically significantly more frequent in postmenopausal women with OP (54%) compared to women without OP (22%).

4. There are statistically significant correlations between L1-L4, femoral neck, total hip and mandible bone mineral density, and alveolar bone atrophy (measured by orthopantomography) of incipient, vertical, horizontal and mixed lesion types.

### **Study 3 – Relationship between systemic bone mineral density and mandibular bone mineral density in postmenopausal women with and without osteoporosis**

#### **Material and method**

Osteoporosis was diagnosed according to the general methodology, and we used the same patient group.

#### **Results**

We noticed that the group of postmenopausal women with OP exhibit statistically significantly lower BMD, as mean BMD was 1.12 g/cm<sup>2</sup>, compared to the group without OP, where mean BMD was 1.35 g/cm<sup>2</sup>. This shows that OP is not only localized in the areas where DXA is traditionally measured, but also in the mandible.

As far as the correlation between BMD values at different levels is concerned, in the global group of postmenopausal women, we found statistically significant correlations between: L1-L4 BMD, and neck BMD, hip BMD and mandible BMD; between neck BMD, and hip BMD and mandible BMD; and between hip BMD and mandible BMD. In the group of postmenopausal women without OP, we found similar correlations to the global group, except for hip BMD – mandible BMD. However, in the group of women with OP, L1-L4 BMD and hip BMD does no longer associate with mandible BMD; the other correlations are similar to the global group.

The data we obtained is similar to that of specialized international literature. We found no Romanian data on this issue; therefore, we were unable to make a comparison.

#### **Conclusions**

1. Mean mandibular BMD was statistically significantly lower in the group of postmenopausal women with OP than in the group of postmenopausal women without OP.

2. There is a statistically significant correlation between mandibular BMD, and L1-L4 BMD, femoral neck BMD and hip BMD, in postmenopausal women, which confirms that OP is a generalized disease, which also affects the mandible.

3. Mandibular BMD correlates with femoral neck BMD in postmenopausal women with OP.

4. Mandibular BMD correlates with L1-L4 BMD and femoral neck BMD in postmenopausal women without OP.

### **Study 4 – Prevalence of periodontal diseases in the osteoporosis of postmenopausal women**

#### **Material and method**

Osteoporosis was diagnosed according to the general methodology, and we used the same group of patients as in the previous studies.

In order to determine whether periodontal disease was present, we needed to identify a set of objective clinical signs (gingival retraction, tooth mobility), which

facilitate the diagnosis of periodontal disease. We also intended to identify some parameters (indices) that would describe the periodontal status as accurately as possible, such as GI and PI.

### Results

The group of 97 postmenopausal patients was divided into two subgroups: those with periodontal disease (74 patients), and those without periodontal disease (23 patients).

Periodontal disease was six times more frequent in the patients with OP than in the patients without OP. The lower the bone mineral density, the higher the probability of periodontal disease. Therefore, mean L1-L4 BMD was  $0.96 \pm 0.14 \text{ g/cm}^2$  in the persons without periodontal disease, compared to  $0.87 \pm 0.13 \text{ g/cm}^2$  in the persons with periodontal disease. Mean femoral neck BMD was  $0.88 \pm 0.10 \text{ g/cm}^2$  in the persons without periodontal disease, and  $0.80 \pm 0.10 \text{ g/cm}^2$  in the persons with periodontal disease. And mean total hip BMD was  $0.92 \pm 0.14 \text{ g/cm}^2$  in the persons without periodontal disease, compared to  $0.86 \pm 0.11 \text{ g/cm}^2$  in the persons with periodontal disease.

The Student's t-Test for unequal variances (probability  $p < 0.05$ ) shows that there are significant differences between the mean values at the three levels, L1-L4 BMD, femoral neck BMD and total hip BMD, of the group with periodontal disease and the group without periodontal disease. Mandible BMD showed differences between the two categories, i.e.  $1.27 \pm 0.29 \text{ g/cm}^2$  in the women without periodontal disease, and  $1.22 \pm 0.21 \text{ g/cm}^2$  in the women with periodontal disease, but the differences were not statistically significant ( $p = 0.482$ ).

The data we obtained is similar to that of the specialized international literature. We found no Romanian data on this issue; therefore we were unable to make a comparison.

### Conclusions

1. Periodontal disease is six times more frequent in postmenopausal women with OP than in postmenopausal women without OP.
2. The decrease in L1-L4, femoral neck and hip bone mineral density negatively and statistically significantly correlates with the risk for periodontal disease.

### General conclusions

1. The periodontal index is statistically significantly higher in the group of postmenopausal women with OP as compared to the group without OP.
2. There are no statistically significant differences between the mean values of the gingival index between postmenopausal women with and without OP.
3. There is a statistically significant correlation between L1-L4 BMD and femoral neck BMD, and the periodontal index in postmenopausal women.
4. The prevalence of gingival retraction is statistically significantly higher in the group of postmenopausal women with OP than in the group without OP.
5. The mean values of L1-L4 and femoral neck BMD were statistically significantly lower in women with GR than in women without GR.
6. We found no significant differences between BMD values at different levels and the degree of tooth mobility in postmenopausal women.

7. There are statistically significant differences between the mean values of the panoramic mandibular index in postmenopausal women with OP and without OP.

8. We found statistically significant correlations between L1-L4, femoral neck and total hip bone mineral density, and the panoramic mandibular index; the lower the bone mineral density, the lower the panoramic mandibular index.

9. The horizontal alveolar bone resorption lesion type is statistically significantly more common in postmenopausal women with OP than in the women without OP.

10. There are statistically significant correlations between L1-L4, femoral neck, total hip and mandible bone mineral density, and incipient, vertical, horizontal and mixed lesion alveolar bone atrophy (evaluated by OPT).

11. The mandibular BMD mean was statistically significantly lower in the group of postmenopausal women with OP compared to the postmenopausal women without OP.

12. There is a statistically significant correlation between mandibular BMD, and L1-L4 BMD, femoral neck BMD and hip BMD in postmenopausal women, which confirms that OP is a generalized disease, which also affects the mandible.

13. Mandibular BMD correlates with femoral neck BMD in postmenopausal women with OP.

14. Mandibular BMD correlates with L1-L4 BMD and femoral neck BMD in postmenopausal women without OP.

15. Periodontal disease is six times more frequent in postmenopausal women with OP than in postmenopausal women without OP.

16. The decrease in bone mineral density negatively and statistically significantly correlates with the risk for periodontal disease.

### Selective REFERENCES

1. Glickman I, Carranza FA. Clinical periodontology. WB Saunders Company, Philadelphia, USA, 1990.

2. Hugoson A, Jordan T. Frequency distribution of individuals aged 20-70 years, according to severity of periodontal disease. *Commun Dent Oral Epidemiol*, 1982; 10:187-192.

3. De Boever J, Jivanescu M. *Parodontologie*. Ed. Jif, București, 1994.

6. Dumitriu HT. *Parodontologie*. Ed. Viața Medicală Românească, București, 1998; 95-99, 163-164.

7. Dumitrache C, Ionescu B, Ranetti A. *Endocrinologie*. Ed. Național, București, 1997; 20-25, 443-444.

8. Ștefan JFL, Pârnu AE. *Ghid de diagnostic în parodontologie*. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006; 30-55.

11. Dumitriu H, Dumitriu S. *Parodontologie*, Ed. Medicală Românească, București, 1999.

86. Formolo Dalla Vecchia C, Susin C, Kuchenbecker RC, Oppermann Rui V, Albandar JM. Overweight and Obesity as a Risk Indicators for Periodontitis in Adults. *J Periodontol*, 2005; 76: 1721-1728.

87. Zachariassen RD. Oral Bone Loss Associated with Menopause. *J Greater Houston Society*, 1999; 19-21.

88. Friedlander AH. The physiology, medical management and oral implications of menopause. *JADA*, 2002; 133:73-81.

89. Green AD, Colon-Emeric CS, Bastian L, Drake MT, Lyles KW. Aceasta femeie are OP? *JAMA-ro*, 2005; 3(2):133-143.

---

90. Marjorie K, Jeffcoat D, Charkes H, Chesnut III. Systemic Osteoporosis and Oral Bone Loss: Evidence Shows Increased Risk factors. *JADA*, 1993; 124:49-56.

91. Loza JC, Carpio LC, Dziak R. Osteoporosis and its relationship to oral bone loss. *Curr Opin Periodontol*, 1996; 3:27-33.

93. Johnson RB, Gilbert JA, Cooper RC, et al. Effect Of Estrogen Deficiency on Skeletal and Alveolar Bone Density in Scep. *J Periodontol*, 2002; 73(4):383-391.