

EXPUNEREA LA FACTORI BIOLOGICI ȘI CHIMICI ÎN CABINETUL DE MEDICINA DENTARĂ

EXPOSURE TO BIOLOGICAL AND CHEMICAL FACTORS IN DENTAL OFFICE

Dr. *Meda-Romana Simu*¹, dr. *Andreea Coman*¹,
prof.univ.dr. *Liliana Rogoza*², prof.univ.dr. *Cristina Borzan*¹

¹Universitatea de Medicină și Farmacie Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca

²Universitatea Transilvania, Brașov

Autor corespondent: Meda-Romana Simu, medaromana@yahoo.com

Abstract:

Workplace conditions are directly reflected on the health of dentists, influencing the quality of medical services and thus indirectly influencing the health of the general population. In the general context of occupational risk we proposed a review for assessment, identification and analysis of biological and chemical risk factors that professionals and patients are exposed to in the dental office, for an effective management of dental healthcare system in Romania, as part of health system.

Key-words: *professional risk, dental office, biological risk, chemical risk*

Profesioniștii din domeniul medicinei dentare își petrec multe ore din viață la locul de muncă, fiind expuși diferitelor riscuri datorate unor agenți biologici, factori fizici, condiții ergonomice inadecvate, substanțe chimice, alergeni sau factori psihosociali. Expunerea profesională poate avea efecte adverse asupra organismului uman [9].

Riscul profesional este un risc acceptat ca și o consecință a unei anumite profesii [44].

În prezenta lucrare am dorit să trecem în revistă principalii factori de risc biologici și chimici la care sunt expuși pe termen lung, practicienii din cabinetul de medicină dentară, pentru a le putea înțelege mai bine mecanismele lor de acțiune și a putea aplica astfel măsuri adecvate de protecție. Totodată, unii dintre acești factori de risc sunt prezenți și în practica unor medici de medicină generală.

1. Riscul biologic

În cabinetul de medicină dentară sursa majoră de infecție apare la interacțiunea dintre pacient și medicul curant. Infectarea poate surveni din contactul direct cu: sânge, salivă, secreții nazale, secreții gastro-intestinale, favorizată fiind de leziuni prezente la nivel cutanat sau la nivelul mucoaselor. Infectarea se poate produce și indirect, prin contactul cu instrumente, suprafețe, materiale sau echipamente contaminate. Leziunile

care apar în timpul activității profesionale reprezintă interes sporit datorită pericolului contaminării încrucișate medic-pacient [8]. Studiile realizate până în prezent menționează printre cauzele cele mai frecvente ale rănilor următoarele: frezele, sondele, discurile rotative, instrumente pentru detartaj, instrumente ascuțite în general, sârme pentru ligaturi, arcuri ortodontice, lame de bisturiu [1].

În timpul diferitelor manopere stomatologice, realizate cu aparatura specifică, sunt eliberate mari cantități de aerosoli, cea mai mare cantitate de aerosoli, sub forma unui nor vizibil, se eliberează în timpul detartrajului cu ultrasunete, urmat de turbina cu răcire cu apă, aer-abraziunea, sprayul de apă-aer [23].

Aerosolii sunt particule mici solide sau lichide cu diametrul sub 50μm care pot rămâne în aer până la 30min după producerea lor [46]. Particulele cu dimensiunea sub 10μm sunt cele mai periculoase pentru că ele pot ajunge până la nivelul alveolelor pulmonare. Aerosolii pot conține particule de sânge, salivă, microorganisme, pulberi ce provin din obturațiile care sunt îndepărtate, țesutul dentar sau chiar din instrumentele rotative utilizate, alături de diferite bacterii sau virusuri. Contaminarea se poate face atât prin contactul anumitor zone lezate ale corpului cu picături de salivă sau sânge infectat, expulzate din cavitatea bucală a pacienților bolnavi cât și prin inhalarea

microorganismelor suspendate care pot supraviețui pentru perioade lungi de timp [4].

Alte posibilități de contaminare infecțioase pot fi reprezentate de venirea în contact a unor zone tegumentare lezate și neprotejate cu sprayul de apă-aer, turbina, piesa cot cu turație joasă atașată la micromotor, aspiratorul de salivă uzual și chirurgical, sau senzorii radiologici digitali. De asemenea microrganismele, în anumite condiții, pot supraviețui la nivelul amprentelor luate în cavitatea bucală și transmise spre laboratorul dentar, fiind transferate apoi și la nivelul modelului de ghips [7, 11, 2].

Agenții patogeni implicați pot fi foarte diverși, de tipul bacteriilor (bacilul Koch), virusurilor (gripale, hepatită B, C, D, HIV, citomegalovirus, rujeolă, rubeolă, varicelă, herpes simplex), fungilor, prionilor. Studii care s-au efectuat în țări în care s-au implementat imunizări prin vaccinuri, au arătat diferite grade de receptivitate la aceste programe, de unde se deduce și lipsa unei informări corespunzătoare asupra riscurilor expunerii la virus [10, 27, 12].

Unele studii au demonstrat prezența în aerul din cabinetul stomatologic, mai ales în timp ce se efectuează manopere chirurgicale, a unui nor de aerosoli încărcăți cu particule sangvine. Particulele sunt antrenate în curentul de aer generat de piesele de mână cu turație înaltă și pot ajunge până la distanțe de 1 metru de la locul producerii sau chiar mai mult [20], putând constitui un pericol pentru medicii care au imunitatea scăzută. Pentru a preveni transmiterea pe cale aeriană, măștile cu performanță înaltă ar trebui folosite în mod curent. Acestea sunt măști cu eficiență peste 95% pentru microparticule de până la 0,3μm care ar trebui adaptate cât mai etanș formeii feței. Măștile chirurgicale normale, folosite uzual captează mai ales microrganismele din aerul expirat de către medic [8].

De asemenea sistemul de aer condiționat poate constitui un mijloc implicat în răspândirea agenților patogeni și în incinte învecinate cabinetului unde este tratat pacientul infectat. Din această cauză sistemele de ventilație trebuie întreținute în mod constant pentru a reduce contaminarea mediului și recircularea aerosolilor cu încărcătură bacteriană. Datorită aerosolilor încărcăți cu microorganisme dar și cu particule biologice se pare că medicii dentiști sunt mai predispuși la apariția afecțiunilor respiratorii. Oferirea pacientului de soluții pentru clătiri orale

înaintea manoperelor reduce încărcătura bacteriană a aerosolilor [22].

2. Expunerea la factori chimici

2.1. Substanțe pentru dezinfecție și sterilizare

Personalul din cabinetele medicale este supus zi de zi contactului pe cale respiratorie sau cutanată cu diverse substanțe utilizate în mod curent. Printre acestea se regăsesc substanțe pentru sterilizare la rece, produse folosite pentru dezinfecție și decontaminare. Aceste produse conțin compuși organici volatili (VOC), etoxilați alchilfenolici, cloruri cuaternare de amoniu, eteri de etilen glicol, formaldehidă, glutaraldehidă, etc. După cum reiese și din publicațiile Institutului Național pentru Siguranță Ocupațională și Sănătate (NIOSH) din SUA aceste substanțe pot cauza următoarele simptome în funcție de cantitatea la care a fost expunerea, timpul de expunere și de reactivitatea individuală: iritații la nivelul căilor respiratorii superioare și inferioare, dificultăți respiratorii, astm sau simptome asemănătoare astmului, iritații nazale, strănut sau respirație șuierătoare, sângerări nazale, arsuri oculare și conjunctivite, dermatită de contact, urticarie, colorații la nivelul tegumentului, dureri de cap, nausea [5].

Substanțele acide sau alcaline pot provoca diferite arsuri chimice la nivel ocular sau cutanat. Acizii sunt în general mai puțin periculoși ca bazele, pentru că ei tind să precipite proteinele tisulare care formează astfel o barieră ce împiedică sau diminuează penetrarea spre profunzime a substanței acide. Bazele saponifică lipidele din țesuturi și de exemplu la nivelul ochiului se leagă de mucoproteine și de fibrele de collagen din corneea. În acest fel este întreruptă bariera corneeană normală, și își continuă accesul spre părțile posterioare a ochiului, putând cauza complicații severe incluzând cataracta și glaucomul secundar [37]. Aceste substanțe pot fi prezente în dezinfectanții din cabinet și eliberate mai ales în aerosolii care se formează în timpul pulverizării suprafețelor în vederea decontaminării lor sau de exemplu, pot fi proiectate în momentul eliberării cu presiune a acidului demineralizant din seringă specifică.

2.2. Metacrilatul de metil

Metil metacrilatul (MMA) sunt prezenți în materialele compozite tip rășini (TEGMA, UDMA, HDDMA), în materialele adezive, în coroanele acrilice sau în aparatele ortodontice mobilizabile sau protezele mobile și sunt iritanți

pentru pielea, ochii și mucoasele celor expuși.

Personalul medical care manipulează aceste substanțe este expus unui risc chimic. Adezivii materialelor compozite pot conține și dimetacrilatul etilenglicol (EGDMA) sau dimetacrilat 1,4-butandiol (1,4-BDMA). Studiul lui Lönnroth a vrut să determine permeabilitatea diferitelor tipuri de mănuși medicale pentru un amestec format din MMA, EGDMA și 1,4-BDMA, determinând timpul de penetrare (BTT, min) ca o măsură de protecție (conform normei EN-374-3 UE). Au fost testate cincisprezece mănuși din materiale diferite, pe bază de latex din cauciuc natural, cauciuc sintetic (cauciucuri de tipul nitrilului), precum și un material polimer sintetic. Cel mai mic monomer era MMA și a pătruns în termen de maxim 3 min prin toate tipurile de materiale de mănușă. Mănușa de examinare din polietilenă s-a dovedit că oferă cea mai lungă perioadă de protecție pentru EGDMA și 1, 4-BDMA (> 120 min, respectiv 25min), urmată de mănușa chirurgicală Tactylon (6 min și 8,7 min) și mănușa de nitril Nitra Touch (5,0 min și 8.7 min). Acest studiu a aratat ca timpul de penetrare (bazat pe rata de permeabilitate), nu poate fi considerată drept o "limită de siguranță", deoarece în cazul în care rata de permeabilitate este scăzută, monomerii puteau să fi pătruns înainte ca BTT să poată fi determinat. Autorii studiului recomandă folosirea a două straturi de mănuși suprapuse, o mănușă în contact cu pielea, din cauciuc sintetic și o mănușă la exterior din cauciuc natural [28].

Simptome respiratorii au fost raportate la oameni atât după expunerea acută cât și după expunerea cronică. În urma expunerii acute s-a observat senzație de constricție toracică, dispnee, tuse, respirație șuierătoare. Simptome neurologice au fost raportate la oameni în urma expunerii acute la metacrilat de metil.

Anomalii fetale au fost raportate la animalele expuse la metacrilat de metil prin injectare și prin inhalare. Agenția de protecție a mediului din SUA (EPA) consideră că metacrilatul nu este cancerigen pentru om [48]. Dermatita de contact de tip alergic cauzată de metacrilat este frecvent întâlnită la profesioniștii din domeniul medicinei dentare. De asemenea în rândul stomatologilor s-a găsit o rată mare a eczemelor mâinii [14,32].

2.3. Latexul

Latexul natural, obținut din diferite plante

dar cu precădere din lichidul extras din *Hevea brasiliensis*, este folosit în materialul mănușilor medicale. Responsabile de acțiunea alergizantă a latexului sunt mai multe proteiene pe care acesta le conține și au fost caracterizate și descrise ca alegenice de către Comitetul Internațional pentru Nomenclatura Alergenilor [33]. Alături de latex în materialul mănușilor se adaugă și alți compuși, cu rol de acceleratori cum ar fi cum ar fi thiuram, benzothiazol, carbamat, și aceștia cu potențial alergizant [37]. Populația generală are o sensibilitate scăzută la latex [26, 35], dar la personalul medical datorită expunerii continue la acest alergen sensibilitatea este raportată a fi mult mai ridicată [15, 42, 47].

Rapoartele OSHA estimează că 8-12% dintre cei care lucrează în domeniul medical prezintă o sensibilizare la latex [34].

Cele două căi majore de expunere sunt contactul direct cu mănușile de latex și calea inhalatorie prin intermediul pudrei cu care sunt pudrate mănușile și care acționează ca și un transportor pentru proteinele alergizante. Această pudră care se introduce în mănuși pentru a facilita inserarea lor pe mâini, este reprezentată în majoritatea cazurilor de amidon din porumb. Aceste particule de amidon fixează proteinele și sunt răspândite în aer în cantități semnificative atunci când mănușile sunt schimbate. Există studii care au demonstrat că într-un cabinet în care se folosesc mănuși de latex pudrate, se regăsesc în aer proteine din latexul natural sau particule de amidon de porumb într-o cantitate de până de 100x mai mare față de un cabinet în care se folosesc mănuși nepudrate [6, 24].

Unele studii susțin că proteinele alergizante din latex legate de amidonul de porumb formează complexe care stau la baza unor reacții respiratorii de tip alergic și a unor simptome similare cu cele din atacul de astm bronșic [38, 50].

Se menționează de asemenea în literatură, că pudra mănușilor poate exacerba dermatitele iritante și crește potențialul pentru apariția de reacții adverse la alți compuși din structura latexului [13]. De aceea în Germania și Suedia utilizarea pudrei la mănușile din latex a fost interzisă prin lege.

Reacțiile alergice la latex pot aparține următoarelor mecanisme:

- Dermatite iritante de contact;
- Hipersensibilitate imediată de tip I (numită și alergie mediată IgE / histamină);

- Hipersensibilitate întârziată de tip IV (numit și dermatită alergică de contact) [33].

Simptomele care apar la sensibilizarea imediată apar de obicei la câteva minute de la expunere și variază de la ușoare reacții locale la reacții sistemice severe.

Manifestarea cea mai frecvent raportată este urticaria de contact. Reacții sistemice pot fi sub forma șocului anafilactic ce apare de obicei dacă alergenul a fost eliberat în circulație și / sau a avut loc expunere prin intermediul mucoaselor. Rinita alergică și astmul pot apare după inhalarea alergenilor din latex [36].

Grupele populaționale cu cel mai mare risc alergic la latex sunt:

- cei care lucrează în sistemul sanitar,
- persoane care au deja diferite tipuri de dermatite la nivelul mâinilor,
- indivizii cu teren atopic;
- persoanele cu teren atopic sau terenul atopic în istoricul familial.

De asemenea, mai sunt susceptibili la reacții alergice la latex cei care sunt alergici la castane sau la anumite fructe tropicale: banane, kiwi, avocado. La aceștia apare o alergie încrucișată numită sindromul latex-fruit [33].

2.4. Expunerea la diverse metale

Referitor la mercur studiile au demonstrat că vaporii de mercur sunt eliberați în timpul preparării, aplicării și îndepărtării amalgamului de argint, dar mercurul este eliberat în mod continuu din obturațiile din cavitatea bucală, inhalat, absorbit în țesuturile organismului, oxidat la mercur ionic, apoi legat covalent la proteinele celulare [29]. Nivelurile medii de mercur, din urina personalului din cabinetul stomatologic, a fost raportată ca având valori cuprinse între 3 - 22 μg / l, comparativ cu 1-5 μg / l limitele normale pentru populația generală [18]. Ritchie și colab. [39] au arătat că stomatologii au avut, un nivel urinar mediu de mercur de peste 4 ori mai mare decât subiecții de control. Personalul dentar este acum expus la mult mai puțin mercur decât în trecut, având în vedere utilizarea sporită a alternativelor amalgamului dar și a amalgamului dentar încapsulat [18]. Cu toate acestea, în ciuda tendințelor de reducere a expunerii la mercur, diferențe mari, pot fi găsite între personalul dentar (în special medici stomatologi) și grupe de control din populația neexpusă profesional, extrem de semnificative statistic ($p < 0,0001$) motivul acestor diferențe fiind considerat a fi multifactorial [30].

Concentrații crescute de mercur au apărut și la membrii personalului din cabinetul medical care nu atingeau amalgamul, de unde se

desprinde concluzia că principala cale de intrare în organism este prin inhalare iar cantitatea acestor vapori inhalați depășește limitele stabilite ca sigure pentru expunerea umană [45]. Studiile arată că Hg se concentrează mai ales în creier și rinichi dar și la nivelul glandei tiroide [31]. De asemenea personalul feminin din cabinetele dentare prezintă un grad mai mare de infertilitate față de populația generală [40].

Efectul de expunere la mercur asupra personalului din cabinetele de medicină dentară a fost mai puternic decât cel în urma expunerii la dezinfectante, compuși acrilici sau solvenți organici [25].

În timpul secționării lucrărilor protetice în cursul îndepărtării lor sunt eliberate de asemenea și alte metale care intră în compoziția acestor lucrări, cum ar fi: crom, cobalt, cupru, zinc, paladiu, nichel, staniu, indiu, aur, platină etc. Culturi de fibroblaste umane și cheratinocite au fost puse în contact cu metalele enumerate anterior, cu un aliaj din metale prețioase și cu ceramică dentară. Ratele de supraviețuire celulară au scăzut după expunerea la cupru (14-25%), cobalt (60%), zinc (63%), indiu (85%), nichel (87%), și aliajul nobil non-oxidat și oxidat (87% / 90%). Ceramica dentară, paladiu și staniu nu au influențat viabilitatea celulară [43].

2.5 Expunerea la diferite tipuri de pulberi și nanoparticule din materialele dentare

Acești compuși sunt eliberați în aerul din cabinet atât în timpul pregătirii materialelor pentru a fi aplicate în cavitatea bucală, când acestea sunt sub formă pulbere-lichid, cât și în timpul îndepărtării lor de la nivelul țesuturilor dentare pentru a fi înlocuite (răspândiți prin intermediul aerosolilor produși de turbină sau spray-ul apă-aer). Aerosolii pot perista în aerul ambiental până la 30 min de la producerea lor [17]. Materiale sub formă pulbere-lichid sunt ionomerii de sticlă, eugenatul de zinc, cimentul oxifosfat de zinc, anumite materiale de amprentă. Compozitele dentare conțin ca materiale de umplură siliciu și mai mult de 50% diferite tipuri de nanoparticule [49], care sunt eliberate în momentul prelucrării sau îndepărtării obturațiilor. Nanoparticulele au dimensiunea de ordinul a doi sau trei atomi [21] și de aceea au potențial de a ajunge profund în arborele bronșic, până la nivel alveolar. Introducerea de nanoparticule metalice în materialele dentare se face și datorită rolului antibacterian pe care îl exercită anumite metale [16]. Cu apariția și utilizarea nanoparticulelor în domenii variate este posibilă apariția unei

patologii clinice specifice asociate și necesitatea adaptării echipamentelor de protecție dimensiunilor noii generații de materiale.

2.6. Expunerea la gazele anestezice

Gazele anestezice (oxid de azot, halotan) se folosesc în cabinetele de medicină dentară în care se lucrează și cu anestezie generală sau sedare conștientă. Studiile epidemiologice efectuate asupra personalului feminin din cabinetele de medicină dentară unde se folosesc astfel de substanțe au găsit corelații semnificative între manipularea acestor substanțe și riscul de avort spontan, anomalii congenitale sau scăderea fertilității [3, 41, 19].

O bună cunoaștere a acestor factori de risc și a mecanismelor lor de acțiune, constituie premisele pentru conștientizarea personalului medical și alegerea individualizată a măsurilor de protecție în funcție de fiecare tip de expunere și de riscurile pe care aceasta le implică.

Bibliografie:

- [1] Bagramian RA, McNamara JA Jr. A prospective survey of percutaneous injuries in orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114:654-8.
- [2] Barbeau J, ten Bokum L, Gauthier C, Prevost AP. Crosscontamination potential of saliva ejectors used in dentistry. *J Hosp Infect.* 1998;40:303-11.
- [3] Boivin JF. Risk of spontaneous abortion in women occupationally exposed to anaesthetic gases: a meta-analysis. *Occupational and environmental medicine.* 1997;54(8), 541-548.
- [4] Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *Am J Infect Control.* 1998; 26:289-354.
- [5] Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. Glutaraldehyde - Occupational Hazards in Hospitals. DHHS (NIOSH) Publication No. 2001-115. Available at : <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2001-115/> Accessed Nov.10.2015.
- [6] Charous BL, Schuenemann PJ, Swanson MC. Passive dispersion of latex aeroallergen in a healthcare facility. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2000;85:285-90.
- [7] Checchi L, Montebugnoli L, Samaritani S. Contamination of the turbine air chamber: a risk of cross infection. *J Clin Periodontol.* 1998; 25:607-11.
- [8] Checchi L, Montevecchi M, Moreschi A, Graziosi F, Taddei P, Violante FS. Efficacy of three face masks in preventing inhalation of airborne contaminants in dental practice. *J Am Dent Assoc.* 2005;136:877-882.
- [9] Concha-Barrientos M, Nelson DI, Driscoll T, Steenland NK, Punnett L, Fingerhut MA, Prüss-Üstün A, Leigh J, Tak SW, Corvalan C. Selected occupational risk factors. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of diseases attributable to selected major risk factors. Geneva: World Health Organization; 2004; 1651-1801.
- [10] Da Silva Sacchetto MSL, Barros SSLV, De Alencar Araripe T, Silva AM, Faustino SKM, Da Silva JMN. *Hepatitis monthly.* 2013;13(10).
- [11] Epstein JB, Rea G, Sibau L, Sherlock CH, Le ND. Assessing viral retention and elimination in rotary dental instruments. *J Am Dent Assoc.* 1995; 126:87-92.
- [12] Ferreira RC, Guimarães ALS, Pereira RD, Andrade RM, Xavier RP, Martins AMEDB. Hepatitis B vaccination and associated factors among dentists. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2012;15(2), 315-323.
- [13] Field EA. The use of powdered gloves in dental practice: a cause for concern? *J Dent* 1997;25:209-214.
- [14] Geukens S, Goossens A. Occupational contact allergy to (meth)acrylates. *Contact Dermatitis.* 2001;44(3):153-159.
- [15] Hamann CP, Turjanmaa K, Rietschel R, Siew C, Owensby D, Gruninger SE, et al. Natural rubber latex hypersensitivity: incidence and prevalence of type I allergy in the dental profession. *J Am Dent Assoc.* 1998; 129:43-54.
- [16] Hamouda IM. Current perspectives of nanoparticles in medical and dental biomaterials. *J Biomed Res.* 2012; 26(3), 143-151.
- [17] Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter în dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc.* 2004; 135(4):429-37.
- [18] Hörsted-Bindslev P. Amalgam toxicity – environmental and occupational hazards. *J Dent* 2004. 32:359-365.
- [19] Iancău MR. Cercetări privind evaluarea unor factori de risc în servicii de medicină dentară. Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu Cluj-Napoca.2015;19-33.
- [20] Ishihama K, Koizumi H, Wada T, Iida S, Tanaka S, Yamanishi T, Kogo M. Evidence of aerosolised floating blood mist during oral surgery. *Journal of Hospital Infection.* 2009;71(4), 359-364.
- [21] Kumar SR, Vijayalakshmi R. Nanotechnology in dentistry. *Indian J Dent Res.* 2006;17(2), 62-65.
- [22] Leggat PA, Kedjarune U. Bacterial aerosols in the dental clinic: a review. *International Dental Journal.* 2001;51:39-44.

- [23] Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational Health Problems in Modern Dentistry: A Review. *Industrial Health*. 2007;45(5):611-621.
- [24] Levy DA, Allouache S, Chabane MH, Leynadier F, Burney P. Powder-free protein poor natural rubber latex gloves and latex sensitisation. *JAMA* 1999;281:988.
- [25] Lindbohm ML, Ylöstalo P, Sallmen M: Occupational exposure in dentistry and miscarriage. *Occup Environ Med*. 2007; 64:127-133.
- [26] Liss GM, Sussman GL. Latex sensitization: occupational versus general population prevalence rates. *Am J Ind Med*. 1999; 35:196-200.
- [27] Lohouès-Kouacou MJ, Assi C, Nigué L, Biékéré AR, Ouattara A, Koné S, Camara BM. Connaissance et couverture vaccinale contre l'hépatite virale B (HVB): étude transversale parmi les étudiants de l'université de Cocody, Côte d'Ivoire. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. 2013;61(5), 494-498.
- [28] Lönnroth EC, Wellendorf H, Ruyter E. Permeability of different types of medical protective gloves to acrylic monomers. *Eur J Oral Sci*. 2003;111(5), 440-446.
- [29] Lorscheider FL, Vimy MJ, Summers AO. Mercury exposure from "silver" tooth fillings: emerging evidence questions a traditional dental paradigm. *The FASEB Journal*. 1995; 9(7), 504-508.
- [30] Morton J, Mason HJ, Ritchie KA, White M. Comparison of hair, nails and urine for biological monitoring of low level inorganic mercury exposure in dental workers. *Biomarkers*. 2004; 9:47-55.
- [31] Mutter J: Is dental amalgam safe for humans? The opinion of the scientific committee of the European Commission. *J Occup Med Toxicol*. 2011; 6:2.
- [32] Ortengren U. On composite resin materials. Degradation, erosion and possible adverse effects in dentists. *Swed Dent J*. 1999; 141 (Suppl):1-61.
- [33] OSHA. Potential for Sensitization and Possible Allergic Reaction To Natural Rubber Latex Gloves and other Natural Rubber Products. *Safety and Health Information Bulletin* 2008. Available at: <https://www.osha.gov/dts/shib/shib012808.html#9>. Accessed Nov. 11, 2015.
- [34] OSHA. Safety and Health Topics | Latex Allergy. Available at: <https://www.osha.gov/SLTC/latexallergy/index.html>. Accessed Nov. 10, 2015.
- [35] Ownby DR, Ownby HE, McCullough J, Shafer AW. The prevalence of anti-latex IgE antibodies in 1000 volunteer blood donors. *J Allergy Clin Immunol*. 1996; 97:1188-92.
- [36] Palosuo T, Kohjiya S, Ikeda Y. 18 - Recent research on natural rubber latex (NRL) allergy, In *Chemistry, Manufacture and Applications of Natural Rubber*. Woodhead Publishing. 2014;452-482.
- [37] Pandis N, Pandis BD, Pandis V, Eliades T. Occupational hazards in orthodontics: A review of risks and associated pathology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(3),280-292.
- [38] Pisati G, Baruffini A, Bernabeo F, Stanizzi R. Bronchial provocation testing in the diagnosis of occupational asthma due to latex surgical gloves. *Eur Respir J* 1994;7:332-6.81.
- [39] Ritchie KA, Burke FJT, Gilmour WH, MacDonald RD, Dale IM, Hamilton RM, et al. Mercury vapour levels in dental practices and body mercury levels of dentists and controls. *Br Dent J*. 2004; 197:625-32.
- [40] Rowland A, Baird D, Weinberg C, Shore D, Shy C, Wilcox A: The effect of occupational exposure to the mercury vapour on the fertility of female dental assistants. *Occup Environ Med*. 1994;51:28-34.
- [41] Rowland AS, Baird DD, Shore DL, Weinberg CR, Savitz DA, Wilcox AJ. Nitrous oxide and spontaneous abortion in female dental assistants. *Am J Epidemiol*. 1995;141(6), 531-538.
- [42] Safadi GS, Safadi TJ, Terezhalmay GT, Taylor JS, Battisto JR, Melton AL Jr. Latex hypersensitivity: its prevalence among dental professionals. *J Am Dent Assoc*. 1996; 127:83-88.
- [43] Schmalz G, Arenholt-Bindslev D, Hiller KA, Schweikl H. Epithelium-fibroblast co-culture for assessing mucosal irritancy of metals used in dentistry. *Eur J Oral Sci*. 1997; 105(1), 86-91.
- [44] Simpson JA, Weiner ESC. *Oxford English dictionary*. Oxford: Clarendon Press; 1989.
- [45] Stone ME, Cohen ME, Stone Debban, BA. Mercury vapour levels in exhaust air from dental vacuum systems. *Dent Mater*. 2007; 23:527-32.
- [46] Taira M, Sasaki M, Kimura s, Araki Y. Characterization of aerosols and fine particles produced in dentistry and their health risk assessments. *Nano Biomedicine*. 2009; 1(1):9-15.
- [47] Tarlo SM, Sussman GL, Holness DL. Latex sensitivity in dental students and staff: a cross-sectional study. *J Allergy Clin Immunol*. 1997; 99: 396-401.
- [48] U.S. Environmental Protection Agency. Methyl Methacrylate, Hazard Summary. Available at: <http://www3.epa.gov/airtoxics/hlthef/methylme.html> Accessed Nov. 10, 2015.
- [49] Van Landuyt KL, Hellack B, Van Meerbeek B, Peumans M, Hoet P, Wiemann M et al. Nanoparticle release from dental composites. *Acta Biomater*. 2014;10(1), 365.
- [50] Vandenplas O, Delwiche JP, Evrard G, Aimont P, van der Brempt X, Jamart J, et al. Prevalence of occupational asthma due to latex among hospital personnel. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995; 151: 54-60.