

# DEPISTAREA CARIEI INCIPIENTE *IN VITRO* CU AJUTORUL LASERFLUORESCENȚEI, TRANSILUMINĂRII CU FIBRĂ OPTICĂ ȘI A EXAMENULUI CLINIC

*In vitro early stage dental caries detection  
through laser fluorescence, transillumination  
with optical fiber and clinical exam*

Șef Lucr. Dr. Roxana Ranga\*, Șef Lucr. Dr. Mihaela Adina Dumitrache\*\*

\*Catedra de Prevenție Orodentară, UMF „Carol Davila“ București

\*\*Catedra de Sănătate Orală și Științe Comportamentale, UMF „Carol Davila“ București

## REZUMAT

Diagnosticul precoce al cariei, implicat stabilirea gradului de activitate a acesteia, sunt esențiale pentru stabilirea nevoilor corecte de tratament fie invaziv, fie neinvaziv, prin remineralizare, ținând cont de caracterul reversibil al leziunii incipiente. Examenul paraclinic completează examenul clinic și trebuie să aibă: sensibilitate (capacitatea de a detecta o proporție ridicată de cazuri adevărate); specificitate (identificarea corectă a rezultatelor negative).

În articolul de față am studiat *in vitro*, pe dinți extrași, sensibilitatea și specificitatea laserfluorescenței și transiluminării cu fibră optică. Rezultatele obținute sunt în concordanță cu literatura de specialitate: trebuie coroborate cu examenul clinic pentru a obține un diagnostic corect și a lua decizia terapeutică optimă.

**Cuvinte cheie:** carie incipientă, remineralizare, laserfluorescență

## ABSTRACT

Early lesion diagnostic must be performed for a correct therapy of dental decay: invasive or non-invasive, by remineralisation due to reversibility of incipient decay. Paraclinic exams such as laserfluorescence and fiberoptic transillumination are complementary to clinical exam and must have sensibility and specificity.

Extracted teeth with early decay have been studied using new devices (based on laserfluorescence and fiberoptic transillumination). The results prove that modern complementary exams must be used together with classic clinical exam for an optim therapeutic decision.

**Key words:** incipient dental decay, remineralisation, laserfluorescence

Un raport al Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) din 2004 arată că 5 miliarde de oameni din întreaga lume prezintă carii dentare: în timp ce în țările dezvoltate nu mai este decât o problemă de prevenire, în Asia și America Latină aceasta este afecțiunea orală cu cea mai mare prevalență, având un impact major asupra calității vieții.

În Europa de Est, OMS consideră că prevalența cariei este moderată spre mare [Whelton, 2004 (1);

Marthaler, 2004 (2)] explicată prin lipsa asistenței calificate pentru sănătate orală, dotare necorespunzătoare, folosirea relativ redusă a pastelor cu fluor [van Loveren și colab., 2005 (3)]. România se află în plină epidemie de carie, 70% dintre copiii de peste 10 ani având carii (4).

Din cauza implicațiilor economice din aceste țări, cel mai util mod de control al cariei este introducerea metodelor simple de prevenție: folosirea pastelor

Adresă de corespondență:

Șef Lucr. Dr. Roxana Ranga, Catedra de Prevenție Orodentară, UMF „Carol Davila“, Str. Eforie, Nr. 4-6, Sector 5, București

de dinți cu fluor asociată cu educația pentru sănătatea orodentară a populației (Machiulskiene și colab., 1998) (5).

Dezvoltarea metodelor de determinare a activității carioase a devenit o prioritate în domeniul cercetării asupra cariilor.

Metoda ideală de diagnostic al cariei ar trebui să surprindă continuumul procesului carios de la etapa inițială până la stadiul cavitat, să aibă acuratețe, precizie, să fie ușor de aplicat, eficientă pentru toate suprafețele, să surprindă evoluția sau involuția procesului (Ferreira-Zandona, 2006) (6) și să aibă un preț rezonabil, atât pentru medic cât și pentru pacient.

În ultimii ani s-a pus accent pe introducerea leziunii incipiente în noul sistem de diagnosticare al cariei din următoarele motive (Ismail, 2004) (7):

- leziunea incipientă are o prevalență mai mare în țările dezvoltate economic decât leziunea cavitată;
- capacitate de remineralizare, fără tratament invaziv;
- mai ales la copii, prezența leziunii incipiente pe suprafețele netede este un indicator al activității carioase;
- se va înțelege mai bine mecanismul prin care funcționează fluorurile, sigilanții sau alți factori de prevenire;
- se va alege metoda cea mai bună de prevenție în colectivitate.

În prezent, se consideră esențial de diagnosticat o leziune incipientă noncavitată, dar vizibilă cu ochiul liber și care să poată fi eficient controlată prin intervenții non-invazive, profilactice (8).

Trendul internațional în managementul cariei este abordarea preventivă, noninvazivă și monitorizarea în timp a acesteia, de aceea o adevărată provocare pentru practician este depistarea cariei incipiente.

Metodele de diagnostic modern al cariei sunt verificate pe dinți extrași, dar sunt influențate de condițiile de păstrare ale acestora și de tipul dentiției: temporară sau permanentă. Aceste metode completează examenul clinic, eliminând viciile de diagnostic.

Studiile *in vitro* realizate de către cercetători (Mendes și colab., 2004) (9) au arătat o creștere statistică a valorilor măsurătorilor efectuate pe dinți uscați cu sprayul de aer 15 secunde sau deshidratați. Acest fapt s-ar datora modificărilor proprietăților optice precum difuzia luminii și fluorescența în prezența apei din leziunile carioase (Al-Khateeb., 2002) (10).

## 1. OBIECTIV

În studiul de față am evaluat leziunea incipientă *in vitro* pe un lot de 10 dinți temporari și 10 dinți permanenți comparând examenul clinic, transiluminarea cu fibră optică și laserfluorescența în diagnosticul cariei.

## 2. MATERIAL ȘI METODĂ

După extracție, dinții au fost curățați și imersați în soluție de cloramină 1% câteva zile, pentru a îndepărta materialul organic, după care s-au clătit și uscat; ulterior s-au fixat pe suport de silicon chitos.

Examinarea s-a realizat de către aceeași persoană.

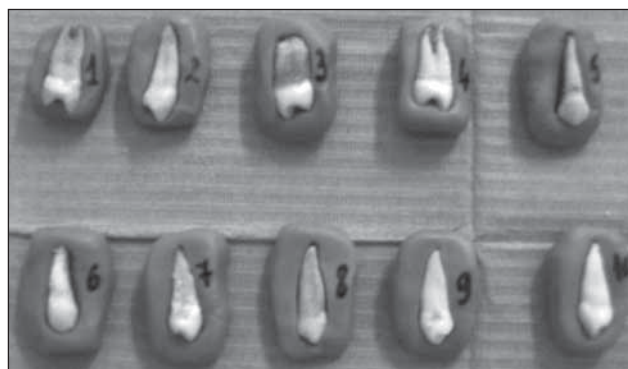


FIGURA 1. Dinți permanenți pregătiți pentru examinare *in vitro*



FIGURA 2. Dinți temporari pregătiți pentru examinare *in vitro*

Pentru examenul clinic și cu FOTI s-a notat cu:

1. 0 – absența cariei,
2. 1 – prezența leziunii incipiente
3. 2 – caria în evoluție

Examenul clinic prin inspecție s-a realizat sub incidența lămpii cu halogen de la unitul dentar.

Examinarea cu FOTI (transiluminare cu fibră optică) s-a realizat cu Microlux Transilluminator (Ad Dent Ind).



FIGURA 3. Examinare cu FOTI



FIGURA 4. Examinare cu DIAGNOdent Pen

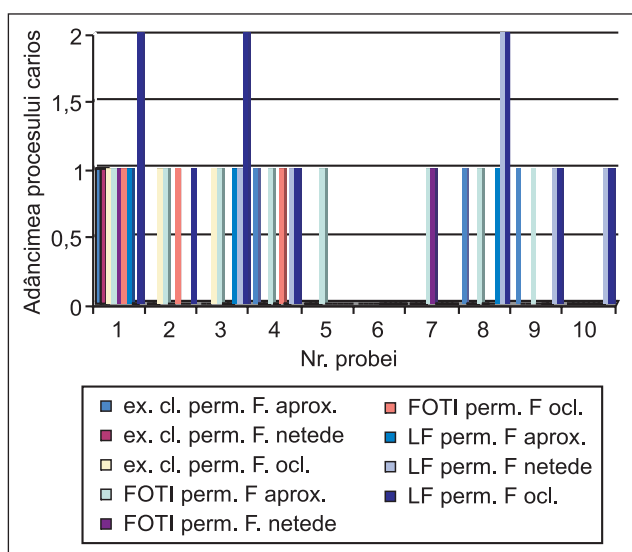


FIGURA 5. Citirea unităților standard (US) pe displayul DIAGNOdent Pen

Examinarea cu laserfluorescența (LF) s-a efectuat cu DIAGNOdent Pen (KaVo Biberach, Germany). Interpretarea unităților standard după citire s-a realizat așa cum descrie Lussi (11).

TABELUL 1. Leziuni carioase decelate prin examen clinic, FOTI și LF in vitro pe un lot de 10 dinți permanenți

Lot 1	Lot 1 (dinți permanenți)								
	Ex. cl			FOTI			LF		
	F aprox.	F netede	F ocl.	F aprox.	F netede	F ocl.	F aprox.	F netede	F ocl.
1	1	1	1	1	1	1	1	0	2
2	0	0	1	1	0	1	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	1	1	2
4	1	0	0	1	0	1	0	1	1
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	1	0	0	1	2	2
9	1	0	0	1	0	0	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	1	1



GRAFICUL 1. Valoarea examenului clinic și complementar în depistarea cariei dinților permanenți in vitro

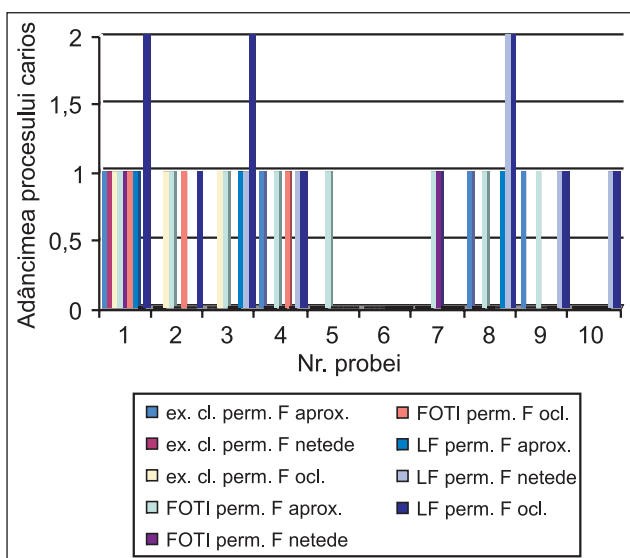
### 3. REZULTATE

Dinții avuți în vedere sunt destul de deshidratați astfel că nu putem extrapola rezultatele la examinarea *in vivo*. Ceea ce putem face însă este să demonstrăm faptul că este necesară completarea examenului clinic cu alte metode mai specifice și mai edificatoare asupra diagnosticului de carie.

După cum se observă din graficul 1 singura metodă de diagnostic ce apreciază adâncimea leziunii carioase a dinților permanenți este laserfluorescența, ceea ce este important pentru modul în care punem diagnosticul corect, alegând metoda optimă de tratament.

**TABELUL 2.** Leziuni carioase decelate prin examen clinic, FOTI și LF in vitro pe un lot de 10 dinți temporari

Lot 2 (dinți temporari)									
Lot 2	Ex. cl			FOTI			LF		
	F aprox.	F netede	F ocl.	F aprox.	F netede	F ocl.	F aprox.	F netede	F ocl.
1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	0	0	1	0	0
3	1	0	1	1	1	1	2	0	2
4	1	0	1	1	0	1	2	0	2
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	1	1	0	2
7	0	0	0	1	0	0	1	0	0
8	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	1	0	0	2	0	0

**GRAFICUL 2.** Valoarea examenului clinic și complementar în depistarea cariei temporare in vitro

Din graficul 2 se observă că tot laserfluorescența este metoda care apreciază adâncimea cariei și la dinții temporari, leziuni mai frecvente pe fețele ocluzale.

În studiul de față, valorile crescute ale citirilor pot fi cauzate de concentrații ridicate de substanță organică din cauza pierderii apei. Totuși, laserflu-

rescența a fost singura metodă de diagnostic capabilă să precizeze adâncimea leziunii carioase, dacă este numai în smalț sau este afectată și dentina.

Pentru ambele tipuri de dentiții am folosit corelația Pearson cu scopul de a observa care teste diagnostic sunt semnificative funcție de suprafața instrumentată.

În dentiția temporară *in vitro* pe fețele proximale examenul clinic se corelează cu LF ( $p < 0,05$ ) și cu FOTI ( $p < 0,01$ ) pentru caria incipientă în smalț.

Pentru fețele ocluzale, examenul clinic se corelează cu FOTI și LF ( $p < 0,05$ ) precum și FOTI cu LF ( $p < 0,01$ ), ceea ce arată că laserfluorescența apreciază dacă este carie incipientă sau în evoluție.

Pe fețele netede, în dentiția temporară, leziunile au fost aproape inexistente.

În dentiția permanentă *in vitro* pe fețele netede este semnificativ FOTI (transiluminarea cu fibră optică) ( $p < 0,05$ ).

Pentru dinții temporari *in vitro* vezi TABELUL 3.

Pentru caria incipientă la dinții temporari, conform cu literatura de specialitate (1,8,2), raportate la examenul clinic, FOTI și LF au sensibilitate pe fețele proximale și ocluzale. LF și FOTI au specificitate pentru fețele netede și ocluzale.

Pentru dinții permanenți *in vitro* vezi tabelul 4.

**TABELUL 3**

	FOTI F aprox.	FOTI F netede	FOTI F ocluzale	LF F aprox.	LF F netede	LF F ocluzale
<b>Sensibilitate</b>	93%	–	93%	96%	–	96%
<b>Specificitate</b>	50%	70%	87%	50%	100%	87%

**TABELUL 4**

	FOTI F aprox.	FOTI F netede	FOTI F ocluzale	LF F aprox.	LF F netede	LF F ocluzale
<b>Sensibilitate</b>	100%	100%	66%	50%	–	100%
<b>Specificitate</b>	33%	33%	85%	83%	44%	43%

La dinții permanenți, pentru caria incipientă FOTI are sensibilitate pe fețele netede și proximale, iar LF pentru fețele ocluzale.

Pe fețele ocluzale, pentru specificitate, DIAGNOdent Pen trebuie folosit ca metodă complementară de diagnostic numai în practica clinică.

#### 4. DISCUȚII

În ultimul timp, autori cu notorietate în domeniu susțin că pentru evaluarea adâncimii unei leziuni pot fi folosite ca „gold standard” examenul clinic, radiologic sau histologic (Hintze și Wenzel, 2003) (12).

Există diferențe sensibile între cele trei metode de diagnostic, laserfluorescența dovedind superioritate, deoarece apreciază gradul afectării dentare (este sau nu o carie activă prin afectarea dentinei). Laserfluorescența este metoda care apreciază adâncimea cariei și la dinții temporari, leziuni mai frecvente pe fețele ocluzale.

Observațiile făcute sunt în concordanță cu literatura de specialitate: LF este superioară examenului clinic (El-Housseiny și Jamjoun, 2001; Alwas-Danowska, 2002) (13,14).

Raportate la examenul clinic, pentru caria incipientă la dinții temporari, FOTI și LF conform cu literatura de specialitate (15), au sensibilitate pe fețele proximale și ocluzale. LF și FOTI au specificitate pentru fețele netede și ocluzale.

La dinții permanenți, pentru caria incipientă, FOTI are sensibilitate pe fețele netede și proximale; rezultatele sunt în concordanță cu literatura de specialitate (Bader, 2006) (16).

Acesta este ieftin, ușor de transportat și are utilitate practică în colectivitate. FOTI are acuratețe în depistarea cariilor incipiente ocluzale *in vitro* ca un examen vizual detaliat (Côrtes și colab., 2000).

Pentru specificitate, pe fețele ocluzale, rezultatul este în concordanță cu studiul lui Kühnisch și colab. (2007) care arată că DIAGNOdent Pen trebuie folosit ca metodă complementară de diagnostic numai în practica clinică (17,18). Rezultatele obținute sunt comparabile pentru fețele ocluzale cu cele ale Alwas-Danowska (2002) la un cut-off de 21 US. (13)

Pentru dinții temporari, variațiile sunt mici, cu specificitate mai puțin fluctuantă și ușor mai ridicată decât sensibilitatea (raportare la review Bader, 2006). (16)

Literatura de specialitate semnalează influențarea citirii cu laser de către gradul deshidratării smalțului (Mendes și colab., 2004) (9). Astfel, și în studiul de față s-a constatat că specificitatea scăzută și sensibilitatea crescută pot avea drept cauză pierderea apei din structura dintelui.

#### 5. CONCLUZII

- în dentiția temporară *in vitro* pe fețele proximale, examenul clinic se corelează cu LF (DIAGNOdent Pen) ( $p < 0,05$ ) și cu FOTI ( $p < 0,01$ );
  - pentru fețele ocluzale, examenul clinic se corelează cu FOTI și LF ( $p < 0,05$ ) precum și FOTI cu LF ( $p < 0,01$ ), ceea ce arată ca laserfluorescența apreciază dacă este carie incipientă sau în evoluție;
  - pe fețele netede, în dentiția temporară, leziunile au fost aproape inexistente;
  - în dentiția permanentă *in vitro*, pe fețele netede este semnificativ FOTI (transiluminarea cu fibră optică) ( $p < 0,05$ );
  - pentru leziunea incipientă la dinții permanenți, FOTI are sensibilitate pe fețele netede și proximale iar LF pentru fețele ocluzale;
  - valori crescute ale măsurătorilor cu DIAGNOdent Pen datorează pierderii de substanță organică prin deshidratare;
  - pentru caria incipientă ocluzală, în smalț *in vitro* DIAGNOdent Pen are sensibilitate mai mare decât specificitate: deși au fost decelate aproape toate leziunile, mare parte din dinții sănătoși au fost detectați de LF cu carie;
  - pentru caria în smalț *in vitro*, pe fețele netede DIAGNOdent Pen are specificitatea mai mare decât sensibilitatea;
  - pentru dinții temporari, variațiile sunt mici, cu specificitate mai puțin fluctuantă și ușor mai ridicată decât sensibilitatea (raportare la review Bader, 2006)
  - eficiență *in vitro* LF nu poate fi extrapolată la examinarea *in vivo*: dinții sunt mai curați și deshidratați față de cei din mediul oral; în practică sensibilitatea LF va fi mai mică;
  - rezultatele obținute sunt influențate și de poziția dispozitivului pe dinte; pentru o citire mai bună se recomandă ca acesta să fie ținut cât mai perpendicular pe dinte, iar în șanțuri și fosete să fie rotat în jurul axului său.
- Diagnosticul precoce al cariei, a stadiului și localizării acesteia este foarte important în stabilirea strategiei de tratament care presupune o abordare neinvazivă, studiile arătând că leziunile carioase pot fi oprite în evoluție la orice nivel de avansare, chiar și în condițiile unei leziuni cavitare dacă se ține sub control placa dentară microbiană (Lynch, 2001) (19).

## BIBLIOGRAFIE

1. **Whelton H.** – „Overview of the Impact of Changing Global Patterns of Dental Caries Experience on Caries clinical Trials” *J Dent Res* 2004;83: C29-34
2. **Marthaler T.M.** – „Changes in Dental Caries 1953-2003”, *Caries Research* 2004;38(6):173-181
3. **van Loveren C., Moorer W.R., Buijs M.J., van Palenstein Helderman W.H.** – „Total and Free Fluoride in Toothpastes from Some Non-Established Market Economy Countries” *Caries Res* 2005;39:224-230
4. **Iliescu A., Gafar M.** – „Cariologie și odontoterapie restauratoare”. Ed. Medicală, București, 2007
5. **Machiulskiene V., Nyvad B., Baelum V.** – „Prevalence and Severity of Dental Caries in 12-year-old Children in Kaunas, Lithuania 1995” *Caries Res.* 1998;32(3):175-80. PMID: 9577982 [PubMed – indexed for MEDLINE]
6. **Ferreira Zandoná A., Zero D.** – „Diagnostic Tools for Early Caries Detection”, *JADA* 2006;137(12):1675-84
7. **Ismail A.** – „Diagnostic Levels in Dental Public Health Planning”, *Caries Res.* 2004;38:199-203
8. **Nyvad B.,** – „Diagnosis versus Detection of Caries”, *Caries Research*, 2004;38:192-198
9. **Mendes F.M., Hissadomi M., Imparato J.C.** – “Effects of Drying Time and Presence of Plaque on the in vitro Performance of Laser Fluorescence in Occlusal Caries on Primary Teeth “ *Caries Res* 2004; 38(2): 104-8
10. **Al-Khateeb S., Exterkate R.A., de Josselin de Jong E., Angmar-Mansson B., Ten Cate J.M.** – “Light-induced Fluorescence Studies on Dehydration on Incipient Enamel Lesions “ *Caries Res* 2002; 36(1): 25-30
11. **Lussi, A. et al.** – “Clinical Performance of a Laser Fluorescence Device for Detection of Occlusal Caries Lesions”, *Eur J Oral Sci* 2001;109:14-19.
12. **Hintze H., Wenzel A.** – „Diagnostic Outcomes of Methods Frequently Used for Caries Validation: A Comparison of Clinical Examination, Radiography and Histology following Hemisectioning and Serial Tooth Sectioning”, *Caries Res.* 2003;37(2):115-124
13. **Alwas-Danowska H.M., Plasschaert A.J., Suliborski S., Verdonschot E.H.** – “Reliability and Validity Issues of Laser Fluorescence Measurements in Occlusal Caries Diagnosis” *Journal of Dentistry* 2002; 30(4): 129-34
14. **El-Housseiny AA., Jamjoun H.** – „Evaluation of Visual, Explorer and a Laser Device for Detection of Early Occlusal Caries” *J Cl Pediatr Dent* 2001;26:41-48.
15. **Attrill DC., Ashley PF** – „Occlusal Caries Detection in Primary Teeth: a Comparison of DIAGNOdent with Conventional Methods” *Br Dent J* 2001;190(8): 440–443.
16. **Bader J.D., Shugars D.A.** - “A Sistematic Review on the Performance of Laser Fluorescence device for Detecting Caries”, *Journal of Am Dent Assoc* 2006; 135(10):1413-26
17. **Kühnisch J, Bucher K., Hickel R** - “The Intra/Inter-examiner Reproducibility of the New DIAGNOdent Pen on Occlusal Sites”, *Journal of Dentistry*, 2007;35(6):509-512
18. **Kühnisch J., Bücher K, Henschel V., Hickel R.** – „Reproducibility of DIAGNOdent 2095 and DIAGNOdent Pen Measurements: Results from an in vitro study on Occlusal Sites”, *Eur J Oral Sci.* 2007 Jun;115 (3):206-11
19. **Lynch E., Baysan A.** – „Reversal of Primary Root Caries Using a Dentifrice with a High Fluoride Content” *Caries Res.* 2001; 35 Suppl 1:60-4.