

# CONTRIBUȚIA TEHNOLOGIEI INFORMATIZATE LA DIAGNOSTICUL ȘI TERAPIA AFECȚIUNILOR ORO-MAXILO-FACIALE

Andreea Mihaela KIS<sup>1</sup>, Ramona Amina POPOVICI<sup>1\*</sup>, Dana Emanuela PITIC (COȚ)<sup>2</sup>, Laria-Maria TRUSCULESCU<sup>1</sup>, Marius CIUTAN<sup>3</sup>, Adina Feher (TIULEA)<sup>2</sup>, Laura Diana POPOVICI<sup>4</sup>, Georgeta POPOVICI<sup>3</sup>, Diana NASTASA<sup>3</sup>, Iustin OLARIU<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamentul I de Management și Comunicare în Medicină Dentară, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie "Victor Babeș" Timișoara kis.andreea@umft.ro; ramona.popovici@umft.ro; laria.trusculescu@umft.ro

<sup>2</sup> Școala Doctorală, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” dana.pitic@umft.ro; adina.feher@umft.ro

<sup>3</sup> Institutul Național de Management al Serviciilor de Sănătate mciutan@inmss.ro, gpopovici@inmss.ro, dnastasa@inmss.ro

<sup>4</sup> Student Universitatea De Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, Facultatea de Medicină

<sup>5</sup> Departamentul de Medicină Dentară, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad, Bd. Revoluției nr. 94-96, 310025 Arad, România; olariu.iustin@uvvg.ro

\*Autor corespondent Ramona Amina Popovici<sup>1</sup> – Departamentul I de Management și Comunicare în Medicină Dentară, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie "Victor Babeș" Timișoara, Piața Eftimie Murgu. 300041 Timișoara, România, ramona.popovici@umft.ro

## INTRODUCERE

Importanța acestei teme derivă din evoluția rapidă a tehnologiilor informatice în medicină, în special în medicina dentară. Este deci necesară o aprofundare a felului în care aceste inovații pot transforma practica clinică: îmbunătățirea preciziei diagnosticelor și personalizarea tratamentelor [1]. Aceste aspecte pot conduce la rezultate superioare și o mai bună gestionare a afecțiunilor orodentare. Tehnologiile informatizate s-au dezvoltat foarte mult. Dintre acestea amintim scanările 3D, radiografia digitală și software-urile de analiză a imaginilor care au inovat felul în care sunt diagnosticate și tratate afecțiunile orodentare. Pe lângă revoluția adusă în diagnosticare și tratarea pacienților cu afecțiuni orodentare, utilizarea noilor tehnologii informatizate permite și monitorizarea eficientă a rezultatelor, pacienții fiind satisfăcuți de îmbunătățirea calității îngrijirilor [2]. Digitalizarea și utilizarea tehnologiilor informatizate în medicină reprezintă priorități la nivel internațional, fiind promovate de organizații de sănătate și dorite de guverne din întreaga lume. În România, integrarea noilor tehnologii în sistemul de sănătate este considerată esențială pentru modernizarea infrastructurii. La nivel local, particularitățile demografice și economice influențează viteza și modul de implementare a tehnologiilor informatizate.

În medicina dentară tendința generală este aceea de a

Digitalizarea în medicina dentară reprezintă o evoluție esențială care influențează pozitiv calitatea diagnosticului și eficiența tratamentelor. Acest studiu examinează percepția și utilizarea tehnologiilor informatizate în practica stomatologică din România. Scopul a fost evaluarea modului în care aceste tehnologii contribuie la diagnosticare, planificare, tratament și monitorizare. Rezultatele arată o acceptare largă a digitalizării, considerată o necesitate clinică și organizațională. Avantajele principale includ creșterea preciziei diagnostice, personalizarea tratamentelor și îmbunătățirea satisfacției pacienților. Digitalizarea facilitează și gestionarea eficientă a datelor medicale, reducând birocrăția și riscul erorilor prin utilizarea dosarelor electronice. De asemenea, tehnologii precum scanarea intraorală și imprimarea 3D optimizează consumul de materiale și procesele clinice. Cu toate acestea, adoptarea tehnologiilor digitale întâmpină obstacole importante: costurile ridicate și lipsa instruirii practice adecvate a personalului. Nivelul de pregătire variază semnificativ, tehnologiile emergente fiind folosite mai des de profesioniști cu o pregătire avansată, în timp ce alte instrumente necesită sprijin educațional suplimentar. Studiul subliniază și importanța infrastructurii IT sigure pentru protecția datelor și conformitatea cu reglementările.

În concluzie, digitalizarea în stomatologie este un catalizator pentru optimizarea actului medical și administrativ. Este nevoie de o abordare sistemică, care să includă investiții, politici de sprijin și formare continuă, pentru a asigura o tranziție eficientă către o practică digitalizată, benefică atât pentru profesioniști, cât și pentru pacienți.

**Cuvinte cheie:** Tehnologii informatizate, digitalizare, stomatologie, sănătate orală, formare continuă.

adopta și integra în practica de zi cu zi soluții inovatoare pentru a îmbunătăți eficiența și eficacitatea tratamentelor orodentare [3,4,5,6].

## OBIECTIV

Acest studiu și-a propus să evalueze câteva instrumente folosite în diagnosticare în medicina dentară: scanarea 3D, radiografia digitală și software-ul de analiză a imaginilor, alături de sistemele de diagnostic asistat de computer. Evaluarea a urmărit felul în care aceste tehnologii pot îmbunătăți atât diagnosticarea, cât și planificarea tratamentului, execuția procedurilor și monitorizarea. Unul dintre obiective a fost reprezentat de efectuarea unei scurte analize a limitărilor tehnice, financiare sau de formare pe care aceste tehnologii le au, încercând să propunem soluții pentru a le depăși.

## MATERIALE ȘI METODE

Analiza de față s-a efectuat în cadrul unui studiu transversal, realizat la nivelul anului 2024, prin utilizarea unui chestionar aplicat într-un lot de 50 de specialiști români din domeniul stomatologiei. Studiul abordează problema de cercetare utilizând o metodologie combinată, ce a inclus culegerea de date cantitative și calitative, cu scopul de a genera o imagine de ansamblu asupra felului în care tehnologiile sunt percepute în practica stomatologică și a modului de utilizare a acestora. Populația țintă o reprezintă profesioniștii din domeniul stomatologiei de pe teritoriul României care au avut acces la tehnologie digitală în ultimii 5 ani.

Criteriile de excludere au vizat apartenența la alte categorii profesionale, imposibilitatea de a accesa



tehnologii digitale în ultimii 5 ani pentru a-și putea forma o opinie și rezidența în afara țării. Astfel, am selectat un lot de 50 de profesioniști din domeniul stomatologic: generaliști, specialiști în ortodonție, specialiști în protetică sau implantologie și tehnicieni dentari, unii dintre ei studenți la programe de profil. Deși numărul de participanți este suficient pentru a trage concluzii relevante, nu este reprezentativ. Toți participanții au fost informați cu privire la scopul studiului și la caracterul voluntar și anonim al participării. Consimțământul informat a fost obținut înainte de completarea chestionarelor. Nu s-au colectat date sensibile de natură identificabilă, iar rezultatele sunt prezentate agregat, cu respectarea confidențialității.

Studiul are o direcție principală, utilizând o anchetă cantitativă bazată pe un chestionar.

Chestionarul completat de către profesioniști a fost conceput pentru a evalua următoarele dimensiuni:

- profilul demografic;
- profilul profesional al respondenților;
- nivelul de expunere la tehnologie digitală;
- percepția asupra avantajelor;
- tipurile de tehnologii informatizate utilizate;
- frecvența și scopul utilizării (diagnostic, planificare, tratament, monitorizare);
- percepția privind impactul asupra calității actului medical;
- nivelul de pregătire autoevaluat;
- preferințele privind măsurile de susținere a digitalizării;
- barierele percepute în adoptarea tehnologiilor;
- disponibilitatea sau dorința pentru investiții viitoare și formare continuă.

Instrumentul a fost testat inițial pe un grup pilot de 5 respondenți pentru verificarea clarității și validității conținutului. Ulterior, răspunsurile au fost colectate anonim, iar analiza s-a realizat cu ajutorul aplicației Excel din pachetul Microsoft Office. Analiza a fost structurată pe categorii de răspunsuri.

## REZULTATE

### R. Analiza caracteristicilor demografice în lotul de respondenți

Distribuția pe sexe a respondenților a fost uniformă: 25 (50.0%) femei și 25 (50.0%) bărbați.

Distribuția pe grupe de vârstă, făcută în funcție de intervale de vârstă, este următoarea: sub 30 de ani – 17 respondenți (20.0%), 30–39 ani – 17 respondenți (34.0%), 40–49 ani – 10 respondenți (34.0%), peste 50 de ani – 6 respondenți (12.0%).

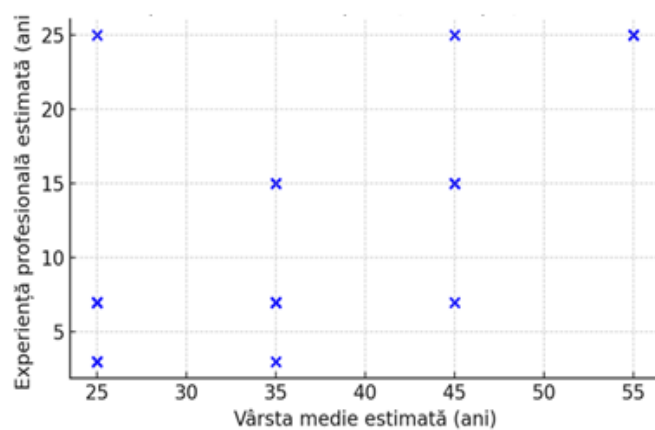
Distribuția respondenților în funcție de profesia pe care o au este următoarea: tehnician dentar – 19 respondenți (38.0%), medic stomatolog generalist – 18 respondenți (36.0%), medic stomatolog specialist – 10 respondenți (20.0%), student/masterand – 3 respondenți (6.0%).

O altă întrebare a fost legată de experiența profesională, exprimată în număr de ani de activitate. În funcție de anii de experiență, au fost definite intervale de câte 5 ani de experiență. Astfel, distribuția respondenților a fost următoarea: mai puțin de 5 ani de experiență – 8 respondenți (16.0%), între 5-10 ani de experiență – 23 respondenți (46.0%), și respectiv între 11-20 de ani de experiență au raportat 11 respondenți (22.0%).

Respondenții au avut de precizat și în ce tip de unitate medicală activează: Cabinet individual – 22 respondenți (44.0%), Laborator – 15 respondenți (30.0%), Clinica universitară – 13 respondenți (26.0%).

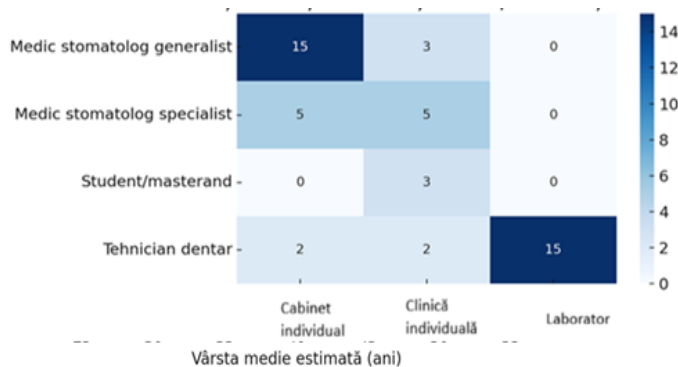
În cadrul lotului de studiat s-a verificat existența unei corelații statistice între vârsta respondenților și numărul anilor de experiență profesională (convertite în valori numerice medii și estimate pe baza intervalelor declarate). Coeficientul Pearson calculat a fost  $r=0.79$ ,  $p=0.0000$ . Mai jos am realizat graficul de dispersie care evidențiază această tendință de aliniere de-a lungul unei direcții ascendente odată cu înaintarea în vârstă. (Figura 1)

Figura 1. Graficul corelației dintre vârsta biologică și experiența participanților



Relația dintre funcția profesională și tipul de unitate medicală în care respondentul activează. S-a utilizat un tabel încrucișat (tip cross-tabulation) pentru a permite observarea frecvenței cu care fiecare funcție profesională se asociază cu un anumit tip de unitate medicală. (Figura 2)

Figura 2. Distribuția funcțiilor participanților în funcție de tipul unității medicale (Valorile reprezintă numărul participanților din fiecare categorie.)



### Relația dintre funcția profesională și vârstă

Analiza s-a focalizat pe diferențierea grupurilor de profesioniști în funcție de vârsta medie a grupului (apreciată prin valoarea medie și abaterea standard calculată cu un interval de confidență de 95%).

În tabelul nr.1 se poate evidenția media de vârstă, deviația standard a vârstei și experiența profesională în ani, respectiv media și deviația standard a experienței, pentru fiecare funcție profesională.

**Tabelul 1. Caracteristicile demografice și profesionale ale participanților după funcție**

Funcție	Vârsta medie (ani) ± DS	Experiența medie (ani) ± DS
Medic stomatolog generalist	37,22 ± 10,03	13,22 ± 7,73
Medic stomatolog specialist	35,00 ± 8,16	8,40 ± 5,97
Student / masterand	25,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00
Tehnician dentar	37,11 ± 11,34	11,53 ± 7,21

S-a realizat un tabel similar pentru a evidenția relația dintre tipul de unitate medicală în care activează profesioniștii și vârsta medie a acestora, respectiv experiența în ani (tabel nr. 2).

**Tabelul 2. Caracteristicile demografice și profesionale ale personalului medical în funcție de tipul unității medicale**

Unitate medicală	Vârsta medie (ani) ± DS	Experiența medie (ani) ± DS
Cabinet individual	36,82 ± 9,07	12,27 ± 7,19
Clinică universitară	34,23 ± 11,15	8,54 ± 8,05
Laborator	36,33 ± 11,25	11,27 ± 6,80

### - Analiza descriptivă și corelațională a opțiunilor în legătură cu tehnologia informatizată.

Pentru identificarea celor mai frecvente tipuri de tehnologie utilizată de către respondenți în practica de zi cu zi, analiza a cuprins o analiză de frecvență a răspunsurilor: 16 respondenți (32.0%) utilizează CAD/CAM, 11 respondenți (22.0%) utilizează dosarul electronic al pacientului (EHR), 5 respondenți (10.0%) utilizează radiografiile digitale, tot 5 respondenți (10.0%) au admis utilizarea unui software de planificare implantologică, 4 respondenți (8.0%) sunt familiarizați cu scanarea intraorală, 3 respondenți (6.0%) au raportat utilizarea tehnologiei de imprimare 3D, 2 respondenți au admis utilizarea inteligenței artificiale, 2 respondenți au admis că utilizează telemedicina și 2 respondenți (4.0%) au răspuns că nu utilizează astfel de tehnologii (tabel nr. 3).

**Tabelul 3. Topul celor mai frecvente tehnologii utilizate (frecvențe absolute și procentuale)**

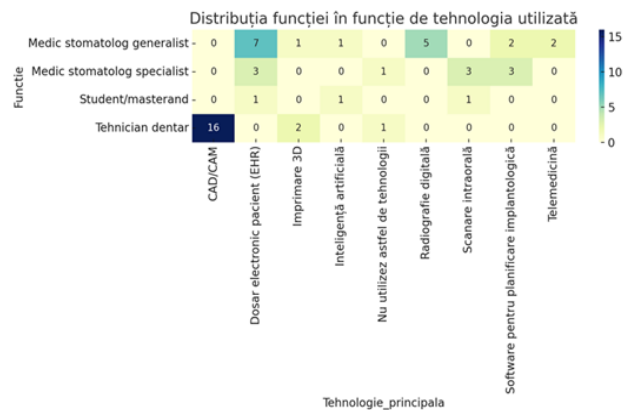
Tehnologie principală pe care o utilizează	Număr respondenți	Procent (%) din totalul de respondenți
CAD/CAM	16	32.0
Dosar electronic pacient (EHR)	11	22.0
Radiografie digitală	5	10.0
Software pentru planificare implantologică	5	10.0
Scanare intraorală	4	8.0
Imprimare 3D	3	6.0
Inteligență artificială	2	4.0
Telemedicină	2	4.0
Nu utilizează astfel de tehnologii	2	4.0

### Scopul principal pentru care utilizează tehnologie informatizată în cabinet

Principalele scopuri declarate de către cei 50 de respondenți evidențiază utilizarea tehnologiei pentru tratarea cazului - 30 de respondenți (60.0%), pentru arhivare - 8 respondenți (16.0%), pentru comunicare - 4 respondenți, pentru planificare terapeutică - alți 4 respondenți (8.0%), iar 2 dintre ei (4.0%) pentru diagnostic. Pentru 2 dintre respondenți, răspunsurile nu au fost valide.

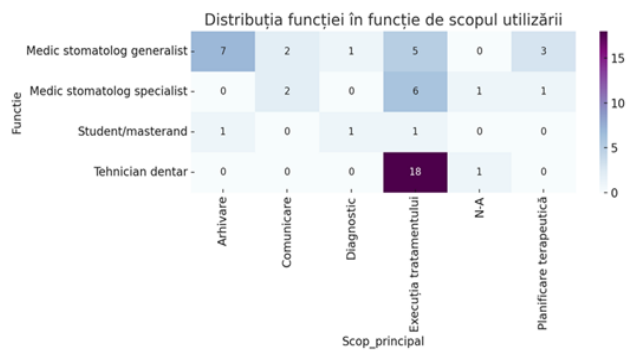
Utilizarea tehnologiei pentru a trata afecțiunea respectivă a reprezentat principalul scop declarat în proporție semnificativ mai mare decât celelalte scopuri declarate (testul Chi-Pătrat aplicat între funcția profesională și tehnologia informatizată utilizată a evidențiat un coeficient  $\chi^2 = 74.14$  și cu un grad de libertate de 24,  $p = 0.0000$ ). Asocieria dintre cele două variabile este, deci, semnificativă statistic. (Figura 3)

**Figura 3. Asocieri existente între profesie și tehnologia digitală folosită cu preponderență**



Pentru asocierea dintre funcția profesională și scopul principal al utilizării tehnologiei informatizate, am aplicat din nou testul Chi-Pătrat. Coeficientul calculat este  $\chi^2 = 35.20$  și cu 15 grade de libertate,  $p = 0.0023$ . Această asociere este semnificativă statistic. (Figura 4)

**Figura 4. Asocieri existente între profesie și scopul ținut prin utilizarea tehnologiei digitale**



### Atitudinea profesioniștilor față de impactul pe care tehnologia digitală îl are asupra practicii lor clinice.

Evaluarea acestui aspect s-a efectuat pe baza răspunsurilor pe o scală Likert (5 trepte de răspuns, de la 1 (dezacord total) la 5 (acord total)), la întrebarea

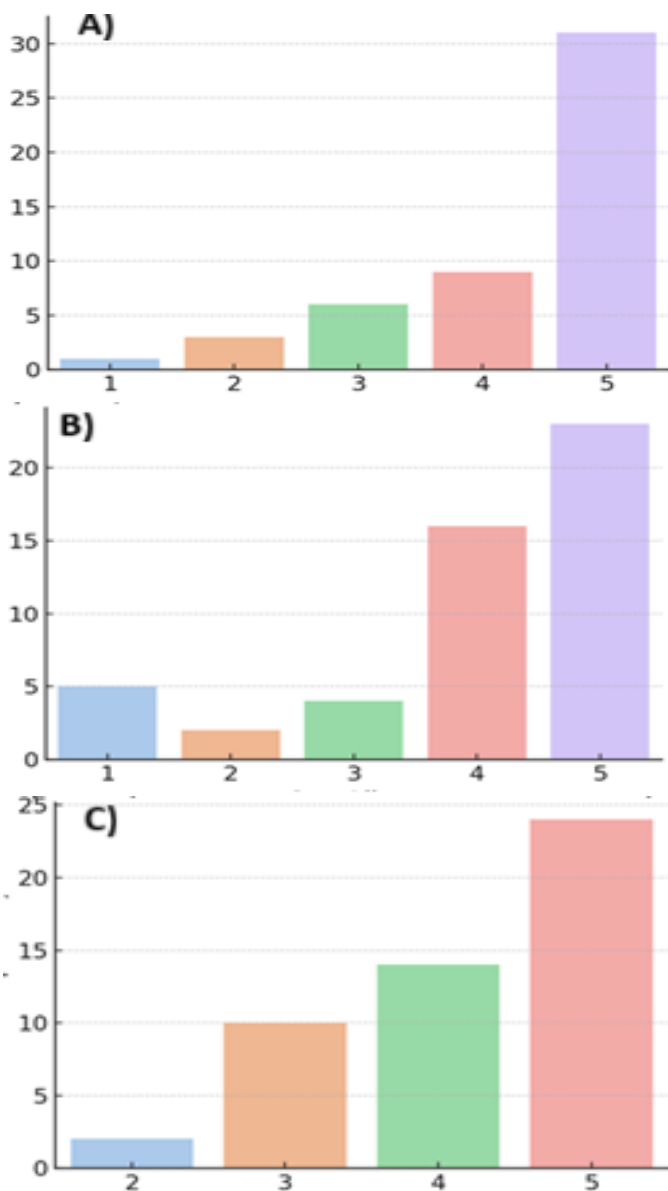


“În ce măsură tehnologia digitală utilizată: Crește acuratețea diagnosticului, Eficientizează utilizarea timpului, respectiv Reduce disconfortul pacientului ?” (tabel nr. 4 și figura 5).

Tabel 4. Analiză comparativă a avantajelor identificate de profesioniști

Afirmație	Medie	Min-Max	Deviație standard
A. Crește acuratețea diagnosticului	4,32	1-5	1,04
B. Eficientizează utilizarea timpului	4,0	1-5	1,28
C. Reduce disconfortul pacientului	4,2	2-5	0,9

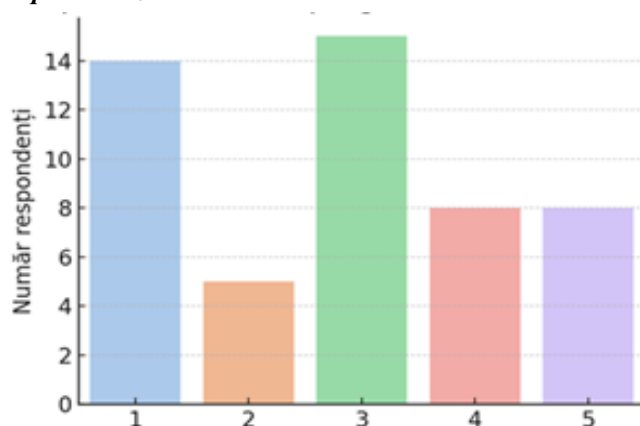
Figura 5. Impactul tehnologiei: A. Crește acuratețea diagnosticului, B. Eficientizează utilizarea timpului, C. Reduce disconfortul pacientului. (scor mediu în rândul respondenților)



#### Analiza capacității de a utiliza tehnologiile digitale

Pentru a evalua gradul în care profesioniștii din stomatologie se simt pregătiți pentru utilizarea tehnologiilor informatizate, aceștia au avut de asociat următoarea propoziție de la 1 (dezacord total) la 5 (acord total) pe o scală Likert: „Sunt pregătit să utilizez tehnologia digitală în practica zilnică”. Media răspunsurilor a fost 2.82, cu deviația standard de 1.42. Minimul acordat de respondenți a fost 1 și maximul a fost 5. (Figura 6).

Figura 6. Scor Likert acordat de respondenți pentru afirmația „Sunt pregătit să utilizez tehnologia digitală în practica zilnică”



În funcție de scopurile pentru care au declarat că utilizează tehnologia digitală, s-a calculat media pentru scorul pe care l-au acordat întrebării: Cât de pregătiți se simt să integreze tehnologia digitală în practica zilnică?. Scorul mediu și numărul de respondenți este prezentat, centralizat în tabelul 5:

Tabel 5. Nivelul de pregătire resimțit de către respondenți, în funcție de scopul declarat al utilizării tehnologiei digitale

Scopul principal declarat în chestionar	Media gradului în care se simt pregătiți profesioniștii	Nr. respondenți
Diagnostic	4,0	2
Arhivare	3,25	8
Execuția tratamentului	2,83	30
Comunicare	2,5	4
Planificare terapeutică	2,5	4
N-A	1,0	2

De asemenea, am analizat în mod similar media pentru scorul pe care l-au acordat afirmației privind cât de pregătiți se simt să integreze tehnologia digitală în practica zilnică și tipul de tehnologie pe care au raportat că îl utilizează în chestionar. Scorul mediu și numărul de respondenți este prezentat, centralizat în tabelul 6.

#### Barierile pe care le percep în digitalizarea stomatologiei

De asemenea, participanții au fost chestionați despre barierele pe care le percep în digitalizarea stomatologiei, utilizând tot o scală Likert de la 1 (dezacord total) la 5 (acord total). Centralizarea scorurilor, comparativ, arată astfel (tabel nr. 7 și Figura 7):

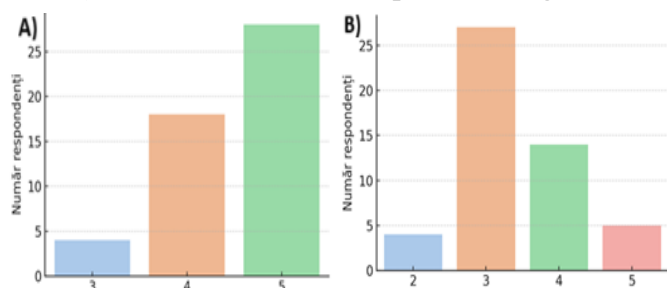
**Tabel 6. Nivelul de pregătire resimțit de către respondenți, în funcție de tehnologia digitală principal utilizată**

Tehnologie utilizată	Medie pregătire	Nr. respondenți
Inteligență artificială	4,0	2
Imprimare 3D	3,67	3
Radiografie digitală	3,2	5
Dosar electronic pacient (EHR)	3,09	11
Scanare intraorală	3,0	4
Telemedicină	3,0	2
CAD/CAM	2,5	16
Software pentru planificare implantologică	2,4	5
Nu utilizez astfel de tehnologii	1,0	2

**Tabel 7. Barierele identificate în calea digitalizării**

Afirmație	Medie	Min-Max	Deviație standard
Instruire insuficientă a personalului în utilizarea tehnologiei digitale	4,48	3-5	0,65
Costurile ridicate ale echipamentelor digitale	3,4	2-5	0,78

**Figura 7. Scorurile Likert obținute pentru A) Instruire insuficientă a personalului în utilizarea tehnologiei digitale; B) Costurile ridicate cu echipamentele digitale**



Analiza de corelație Pearson între cele două afirmații a fost  $r = -0.02$ , cu  $p\text{-value} = 0.8675$ . Aceste valori sugerează o corelație slabă, ne semnificativă.

Ulterior respondenții au avut de ales dintr-o serie de bariere pe care o consideră principal în implementarea tehnologiei informatizate în practica stomatologică. Răspunsurile lor au fost următoarele (tabel 8):

**Tabel 8. – Principalele bariere identificate în calea digitalizării (fiecare respondent a ales o singură variantă)**

Barieră principală	Număr respondenți
Costul ridicat al echipamentelor	13
Reticența echipei medicale	12
Lipsa compatibilității software	7
Neîncrederea pacienților	7
Lipsa suportului tehnic	6
Lipsa formării/instruirii	5

### Analiza soluțiilor pentru stimularea implementării

Măsurile potențiale pentru stimularea implementării alese de respondenți dintr-o listă preformulată au fost diferite, cele mai plauzibile fiind, în opinia respondenților: sprijinul financiar și accesul la cursuri de formare (vezi tabel nr. 9)

**Tabel 9. Distribuția măsurilor de îmbunătățire a impactului tehnologiei digitale preferate**

Măsură aleasă	Număr respondenți
Sprijin financiar (granturi, leasing)	24
Acces la cursuri de formare	18
Îmbunătățirea interoperabilității	5
Reducerea TVA pentru echipamente medicale	3

Am aplicat testul Chi-Pătrat aplicat între bariera principală identificată de către respondenți și măsura aleasă de majoritatea respondenților și a returnat  $\chi^2 = 31.51$ , cu  $p = 0.0075$ . Rezultatul sugerează o asociere semnificativă statistic între cele două variabile.

În încheiere, respondenții au indicat, prin răspunsul la două întrebări deschise, ce avantaje resimt de când utilizează în practica de zi cu zi tehnologia informațională și ce anume consideră prioritar pentru a stimula extinderea digitalizării.

Respondenții au menționat cel mai frecvent ca avantaje ale digitalizării următoarele:

- Crește eficiența actului medical – prin reducerea timpului de lucru și fluidizarea fluxului operațional;
- Ajută la punerea unui diagnostic cu precizie superioară – prin integrarea în proces a imaginilor digitale, scanărilor 3D și sistemelor asistate computerizat;
- Reduce erorile umane – prin standardizarea și automatizarea unor procese;
- Existența arhivelor electronice ajută la trasabilitatea pacienților – care contribuie la continuitatea îngrijirii și transparență;
- Îmbunătățește comunicarea cu pacientul – mai ales prin vizualizarea digitală a planurilor de tratament.

Respondenții propun următoarele pentru a susține digitalizarea:

- Formarea continuă și cu componentă practică în utilizarea software-ului și a echipamentelor moderne;
- Facilitarea accesului la tehnologie – prin programe de sprijin financiar, reduceri sau leasing;
- Dotări instituționale și investiții publice – achiziții în special în unitățile sanitare cu componentă stomatologică de stat și educaționale;
- Extinderea interoperabilității între platforme și sisteme;
- Integrarea tehnologiei în programele de pregătire academică – pentru viitoarele generații de specialiști.

Răspunsurile la prima întrebare au fost grupate în 3 categorii: creșterea calității – 22 de respondenți (44.00%), utilizarea eficientizată a timpului – 16 respondenți (32.00%) și creșterea numărului de pacienți – 12 respondenți (24.00%).

La întrebarea despre căile propuse pentru a face posibilă extinderea digitalizării, răspunsurile au fost grupate astfel: formare universitară – 35 de respondenți (70.00%) și cursuri de formare – 15 respondenți (30.00%). (Tabel 10)

**Tabel 10. – Analiza combinațiilor de răspunsuri între Avantajele resimțite și Măsurile propuse**

Avantaj perceput	Măsură propusă	Număr respondenți
Crescut calitatea	Formare universitară	16
	Cursuri formare	6
Eficientizat timpul	Formare universitară	14
	Cursuri formare	2
Număr ridicat pacienți	Cursuri formare	7
	Formare universitară	5

Am analizat răspunsurile combinate ale respondenților și acesta a fost rezultatul:

## DISCUȚII

Studiul oferă o imagine coerentă și detaliată a percepției profesioniștilor din stomatologie asupra digitalizării, evidențiind atât beneficiile, cât și provocările acestui proces. Cercetarea arată că percepțiile sunt influențate de factori demografici (vârstă, experiență, tip de unitate medicală) și de scopul utilizării tehnologiei. Problemele majore identificate sunt lipsa de formare practică și costurile echipamentelor, comune, raportate de toți profesioniștii din domeniul stomatologiei.

Totodată, studiul evidențiază o coerență între ceea ce funcționează și ceea ce este solicitat pentru îmbunătățire, demonstrând o atitudine pragmatică a profesioniștilor. Sunt propuse direcții clare pentru sprijinul digitalizării prin politici sistematice, instruire specializată și accesibilitate tehnologică, subliniind că digitalizarea nu este doar o tendință, ci o necesitate clinică și organizațională.

Rezultatele obținute sunt valabile pentru contextul analizat și pot servi drept punct de plecare pentru eventuale cercetări ulterioare de anvergură mai mare. De asemenea, fiind o cercetare transversală, studiul reflectă percepția participanților la un moment dat. Acest studiu nu surprinde evoluția în timp a procesului de digitalizare, dar dorește să ofere o bază pentru formularea unor recomandări practice, strategice și educaționale, nu doar o radiografie descriptivă a stadiului actual al digitalizării în stomatologie.

În ansamblu, răspunsurile obținute sugerează că digitalizarea nu este percepută doar ca o tendință tehnologică, ci mai degrabă ca o necesitate clinică și organizațională. Revoluția tehnologică din unitățile medicale stomatologice ar trebui privită ca un ajutor complementar în practica de zi cu zi mai degrabă decât ca pe ceva ce amenință slujbele profesioniștilor din domeniul stomatologic [7,8]. Tehnologia este văzută drept un instrument pentru: îmbunătățirea calității actului medical, reducerea anxietății și creșterea satisfacției pacientului, reducerea vulnerabilităților umane, în concordanță cu alte lucrări din literatura de specialitate [9, 10, 11].

Distribuția pe sexe a fost egală. Majoritatea respondenților (68.00%) au sub 40 de ani și doar 12.00% au cel puțin 50 de ani, deci lotul constituit a fost destul de tânăr. Mai mult de jumătate sunt medici (56.00%), urmași de tehnicieni dentari (38.00%) și studenți (6.00%), deci lotul este

format din personal medical stomatologic specializat în cea mai mare parte. Respondenții au indicat și anii de experiență și unitatea medicală în care activează. Valoarea calculată pentru coeficientul de corelație Pearson a indicat o corelație pozitivă puternică pentru o creștere a experienței odată cu înaintarea în vârstă, pentru un parcurs profesional linear. Acest lucru confirmă faptul că datele colectate pot fi utilizate pentru analiza percepției profesioniștilor față de tehnologia digitală în mod fiabil și în funcție de experiență. Conform așteptărilor, cei cu cea mai puțină experiență profesională au fost studenții/masteranzii. Medicii stomatologi specialiști și tehnicienii dentari se încadrează în grupe cu vârstă și vechime profesională superioare, ceea ce reflectă parcursul profesional cu specializarea progresivă și maturizarea profesională. Medicii stomatologi generaliști ocupă o poziție intermediară în ambele dimensiuni.

De asemenea, s-a corelat faptul că majoritatea medicilor lucrează într-un cabinet individual sau în clinici private și majoritatea tehnicienilor dentari sunt frecvent asociați cu munca de laborator, în instituții universitare sau clinici mari. Această distribuție a profesioniștilor în funcție de etapa carierei și contextul de activitate oferă un cadru pentru interpretarea diferențiată asupra tehnologiilor digitale.

Referitor la expunerea participanților la digitalizare, rezultatul indică un gradul de asociere mare între atribuțiile profesionale și utilizarea specifică a instrumentelor digitale. Astfel, tehnicienii utilizează mai frecvent tehnologia CAD/CAM pentru tratament, în timp ce medicii stomatologi generaliști folosesc mai frecvent dosarele electronice ale pacienților sau radiografiile digitale, pentru arhivare sau execuția tratamentului. Aceste rezultate sunt în concordanță cu activitățile de zi cu zi ale profesiei. Tehnologiile digitale au un impact major în domeniul medical stomatologic, prin automatizarea și digitalizarea fluxului de lucru clinic și administrativ. Înlocuirea fișelor tradiționale cu dosare electronice (EHR) permite gestionarea eficientă a istoricului medical, tratamentelor, radiografiilor, plăților și programărilor. Integrarea acestora într-o platformă unică reduce birocrăția și erorile. Totodată, digitalizarea contribuie la economisirea resurselor prin standardizare și precizie: scanarea intraorală, frezarea sau imprimarea digitală optimizează consumul de materiale [12]. Gestionarea digitală a programărilor și comunicarea automată cu pacienții îmbunătățesc relația medic-pacient și eficiența operațională [13, 14].

Rezultatele privind percepțiile asupra barierelor indică, prin coeficientul Pearson, că nu există o corelație directă între cele două aspecte analizate – pregătirea personalului și costurile echipamentelor. Cu alte cuvinte, unii profesioniști pot percepe costurile ca o problemă majoră, chiar dacă echipa este bine pregătită, sau invers. În ceea ce privește măsurile considerate utile pentru încurajarea adopției tehnologiilor digitale, analiza arată că sprijinul financiar și accesul gratuit la cursuri de formare sunt prioritare, reflectând preocupările legate de resursele economice și pregătirea profesională [8,15]. Coerența dintre barierele identificate și soluțiile propuse este susținută de răspunsurile peche: de exemplu, cei care doresc reducerea erorilor solicită îmbunătățirea echipamentelor, ceea ce sugerează o abordare logică și realistă a tranziției către digital.

Nivelul cel mai ridicat de pregătire este raportat de profesioniștii care folosesc tehnologia în

scopuri de diagnostic (scor 4.00), urmați de cei implicați în arhivare (3.25). În schimb, utilizatorii implicați în tratament (2.83), planificare sau comunicare (ambele 2.50) prezintă niveluri mai scăzute de pregătire, indicând necesitatea unor intervenții educaționale mai practice. Tehnologiile emergente, precum inteligența artificială (4.00) și imprimarea 3D (3.67), sunt utilizate în general de persoane cu o pregătire superioară, ceea ce sugerează fie acces la formare avansată, fie un interes ridicat pentru inovație. În opoziție, utilizatorii de tehnologii mai comune, cum ar fi CAD/CAM (2.50) și software-ul de planificare implantologică (2.40), raportează cele mai scăzute niveluri de pregătire, conturând o zonă prioritară pentru sprijin educațional.

Aceste corelații reflectă o percepție coerentă și integrată a beneficiilor digitalizării în stomatologie, evidențind o înțelegere sistemică în care diagnosticul precis, confortul pacientului și eficiența clinică sunt percepute ca rezultate interdependente. Problemele asociate digitalizării nu par a fi izolate în funcție de specializare, ci sunt împărțite la nivelul întregii comunități profesionale.

O digitalizare eficientă implică dotarea cabinetelor cu tehnologii moderne și soluții profesionale de securitate. Echipamentele digitale trebuie susținute de software antivirus performant, sisteme de criptare, backup automat și autentificare în doi pași. Aceste măsuri protejează datele sensibile și asigură conformitatea cu GDPR. Fără o infrastructură IT bine pusă la punct, riscul de breșe crește, de aceea este esențial ca investițiile în digitalizare să includă și securitatea cibernetică [16,17].

Aceste rezultate pot fi utile pentru a personaliza, în funcție de nevoile percepute ale fiecărui segment profesional, strategii de implementare a digitalizării.

## CONCLUZII

Studiul evidențiază faptul că digitalizarea în medicina dentară nu este percepută ca o tendință trecătoare, ci ca o necesitate clinică și organizațională, cu potențial major de transformare a practicii medicale. Tehnologiile informatizate contribuie semnificativ la îmbunătățirea calității actului medical, precizia diagnosticelor și eficiența tratamentelor, dar și la reducerea anxietății și creșterea satisfacției pacienților [9, 11]. Aceste beneficii sunt recunoscute de profesioniștii din domeniu, care manifestă o atitudine pragmatică și orientată spre soluții concrete.

Rezultatele obținute arată că percepțiile asupra digitalizării sunt influențate de factori demografici, precum vârsta și experiența profesională, dar și de contextul de lucru – tipul unității medicale sau atribuțiile zilnice ale profesioniștilor, diferențe care reflectă distribuția naturală a responsabilităților în echipa medicală stomatologică.

În ceea ce privește barierele percepute, două aspecte ies în evidență: lipsa de instruire practică și costurile ridicate ale echipamentelor. De asemenea, nivelul de pregătire este eterogen, fapt ce sugerează că strategiile de formare ar trebui personalizate în funcție de tehnologia utilizată și de profilul profesional.

În ansamblu, concluziile sprijină ideea că digitalizarea este un catalizator pentru optimizarea întregului ecosistem stomatologic. Tehnologizarea influențează pozitiv atât eficiența activității medicale, cât și experiența pacientului. Totodată, rezultatele evidențiază necesitatea unei abordări sistemice: investiții în infrastructură, politici de sprijin și programe de instruire sunt esențiale pentru a

asigura o tranziție eficientă și echitabilă către o practică digitalizată [8,15,16]. Acest studiu oferă o bază solidă pentru dezvoltarea unor strategii naționale și instituționale de susținere a digitalizării în stomatologie.

### Bibliografie

- Haidar Z. Digital Dentistry: Past, Present, and Future. *Digital Medicine and Healthcare Technology*. 6 iunie 2023;2. DOI: 10.5772/dmht.17.
- Rakhshan V, Sforza C, Vucinic P, Vitalariu AM, De Menezes M. Advanced Digital Dentistry. *Int J Dent*. 26 decembrie 2018;2018:7540954. DOI: 10.1155/2018/7540954.
- Spagnuolo G, Sorrentino R. The Role of Digital Devices in Dentistry: Clinical Trends and Scientific Evidences. *J Clin Med*. 2 iunie 2020;9(6):1692. DOI: 10.3390/jcm9061692.
- Sogi GM. Digital dentistry – biting into the new horizons. *Contemp Clin Dent*. 2024;15(3):147-8. DOI:10.4103/ccd.ccd\_432\_24.
- Tian Y, Chen C, Xu X, Wang J, Hou X, Li K, Lu X, Shi H, Lee ES, Jiang HB. A Review of 3D Printing in Dentistry: Technologies, Affecting Factors, and Applications. *Scanning*. 2021 Jul 17;2021:9950131. DOI: 10.1155/2021/9950131.
- Block MS, Emery RW. Static or dynamic navigation for implant placement—choosing the method of guidance. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(2):269–277. DOI: 10.1016/j.joms.2015.09.022.
- Bonny T, Al Nassan W, Obaideen K, Al Mallahi MN, Mohammad Y, El-Damanhoury HM. Contemporary Role and Applications of Artificial Intelligence in Dentistry. *F1000Res*. 2023 Sep 20;12:1179. DOI: 10.12688/f1000research.140204.1.
- Schnitzler C, Bohnet-Joschko S. Technology Readiness Drives Digital Adoption in Dentistry: Insights from a Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel)*. 2025;13(10):1155. DOI: 10.3390/healthcare13101155.
- Mormann WH. The evolution of the CEREC system. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(Suppl):7S–13S. DOI: 10.14219/jada.archive.2006.0398
- Tharani, Megha P.; Dave, Bhavna H.; Bargale, Seema S.; Deshpande, Anshula N.; Koodakandi, Poonacha S.; Kariya, Prateek B.. Comparative evaluation of anxiety level, comfort, and time taken using digital and conventional impression techniques among pediatric population aged 8–12 years: A cross-over randomized controlled study. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*. 2024;15(3):143-148. DOI: 10.4103/srmjrds.srmjrds\_203\_23
- Fasbinder DJ. The CEREC system: 25 years of chairside OAD/CAM dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2010;144(Suppl2):3S-4S. DOI: 10.14219/jada.archive.2010.0354
- Mangano FG, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):149. DOI: 10.1186/s12903-017-0442-x
- Robotham D, Satkunanathan S, Reynolds J, et al Using digital notifications to improve attendance in clinic: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2016;6:e012116. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012116
- Selim M, Kularatna S, Carter HE, Bohorquez NG, McPhail SM. Digital health solutions for reducing the impact of non-attendance: a scoping review. *Health Policy Technol*. 2023;12(2):100759. DOI:10.1016/j.hlpt.2023.100759.
- Alyami DA, Alrasheedi AN, Alrashidy NN, Abdullah Alrashidy AN. Dentists' Knowledge, Usage and Barriers to Computer-Assisted Technologies in Oral and Maxillofacial Surgery: A Cross-Sectional Study in Saudi Arabia. *Journal of Pioneering Medical Sciences*. 2025;14(4):98-105. DOI: 10.47310/jpms2025140413
- Bai P, Kumar S, Kumar K, Kaiwartya O, Mahmud M, Lloret J. GDPR compliant data storage and sharing in smart healthcare system: a blockchain-based solution. *Electronics*. 2022 Oct 12;11(20):3311. DOI: 10.3390/electronics11203311.
- Knott N. The General Data Protection Regulation. *Faculty Dental Journal*. 2018;9(2):54-57. DOI: 10.1308/rcsfdj.2018.54.