

## HELPING PRACTICE В ПОМОЩ НА ПРАКТИКАТА

### РОЛЯТА НА ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМИ ПРИ КОМУНИКАЦИЯ СЪС ЗЪБОТЕХНИЧЕСКИ ЛАБОРАТОРИИ

Р. Василева<sup>1</sup>, Р. Анастасова<sup>2</sup>, Е. Джонгова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Медицински колеж, УС „Зъботехника“, Медицински университет – Варна

<sup>2</sup>ФДМ, Катедра консервативно зъболечение и орална патология, Медицински университет – Варна

<sup>3</sup>ФДМ, Катедра по орална хирургия, Медицински университет – Варна

### THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ALGORITHMS IN COMMUNICATION WITH DENTAL LABORATORIES

R. Vasileva<sup>1</sup>, R. Anastasova<sup>2</sup>, E. Djongova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical College, Department of Dental Technology, Medical University – Varna

<sup>2</sup>FDM, Department of Conservative Dentistry and Oral pathology, Medical University – Varna

<sup>3</sup>FDM, Department of Oral Surgery, Faculty of Dental Medicine, Medical University – Varna

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Резюме:</b>                  | Зъботехническите лаборатории са задължително звено в денталната индустрия. Технологичният напредък значително промени производствения процес, комуникацията и техния мениджмънт. Целта на тази статия е да разгледа влиянието на дигиталните технологии в процеса на комуникация между дентални лекари и зъботехнически лаборатории. Днес в комуникацията между зъботехническата лаборатория и дентални лекари може да се установи съществена отлика, която значително подобрява качеството при обслужване и грижа към пациентите. Технологии като 3D печат, интраорално сканиране, сканиране на лице и глава, софтуери и технологии за комуникация, видеоконферентни връзки, дигиталните продукти на изкуствен интелект и др., са широко достъпни и се прилагат все повече в практиките. Настоящият обзор представя и систематизира информация за нововъведенията и възможността за приложението на дигиталните технологии в тази насока, като се акцентира върху видовете алгоритми на комуникация: дигитални, аналогови, хибридни; техните предимства и недостатъци. |
| <b>Ключови думи:</b>            | комуникация, зъботехник, отговорност на зъболекар и зъботехник, технологии, виртуален пациент, лицев скенер, интраорален скенер, софтуери и технологии за комуникация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Адрес за кореспонденция:</b> | Радостина Василева, e-mail: <a href="mailto:radost11dent@abv.bg">radost11dent@abv.bg</a><br>ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0002-2962-5237">https://orcid.org/0000-0002-2962-5237</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Abstract:</b>                | Dental laboratories are an indispensable unit in the dental industry. Technological progress has significantly changed the production process, communication and their management. The purpose of this article was to examine the influence of digital technologies in the communication process between dentists and dental laboratories. Today, a significant difference can be identified in the communication between the dental laboratory and dentists, which significantly improves the service quality and patient care. Technologies such as 3D printing, intraoral scanning, face and head scanning, software and communication technologies, video conferencing, digital artificial intelligence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Key words:</b></p> <p><b>Address for correspondence:</b></p> | <p>products, etc., are widely available and are increasingly applied in practices. This review presents and systematizes information on innovations and the possibility of applying digital technologies in this direction by focusing on the types of communication algorithms: digital, analog and hybrid, as well as their advantages and disadvantages.</p> <p>communication, dental technician, responsibility of dentist and dental technician, technologies, virtual patient, facial scanner, intraoral scanner, software and technologies for communication</p> <p>Radostina Vasileva, e-mail: <a href="mailto:radost11dent@abv.bg">radost11dent@abv.bg</a><br/>ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0002-2962-5237">https://orcid.org/0000-0002-2962-5237</a></p> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ВЪВЕДЕНИЕ

Зъботехническите лаборатории (ЗЛ) са задължително звено от денталната индустрия. Те предоставят на денталните лекари индивидуално изработени за пациентите конструкции. Напредъкът в технологиите значително промени и повлия производствения процес, комуникацията и мениджмънта както при денталните лекари, така и при зъботехниците. Комуникацията със ЗЛ е базов момент за успешната дентална практика. Днес добрите дентални практики са подложени на големи предизвикателства в опитите си да задоволят изискванията на пациентите. [1, 2, 3, 4]

Още през миналия век са уточнени етапите и задълженията на лекарите по дентална медицина (ЛДМ) в процеса на комуникация със ЗЛ. Етично задължение от страна на ЛДМ е да предоставят адекватни инструкции за дизайн към ЗЛ при изработването на каквато и да е форма на протезна конструкция. Това изискване е потвърдено от Директивата на Етична комисия (ЕК) за медицинските изделия (1997 г.) [1]. Основните изисквания към ЛДМ според Директивата е да предоставят адекватни писмени инструкции за изработването на протезни конструкции, както и зъботехническите лаборатории да произвеждат конструкциите съгласно писмените спецификации. В публикувано от Британското дружество за реконструктивна дентална медицина: „Ръководство за коронки и мостове“ (1999 г.) ясно е уточнена целта на писмените инструкции, а именно задаване на точни подробности и параметри за всички необходими аспекти на изработваните протезни конструкции [5].

При базови случаи, като единични коронки/онлей на дистални зъби в денталните лаборатории се разчита основно на информация от отпечатъците. Класическата (аналогова) форма на комуникация включва използване на стан-

дартизирани бланки, в които се попълват специфични желания, като „тежест“/„плътност“ на апроксималните и оклузални контакти, профил на изникване и други подробности във всички аспекти за зъбите. Реалната практика доказва в годините аксиомата: по-директна връзка със зъботехник, по-добра комуникация. Зъботехническа лаборатория, особено при естетични лечения и тотални протетични рехабилитации, в самата дентална клиника се отчита като голямо удобство и богатство. Идеалната ситуация на комуникация съществува тогава, когато зъботехникът може да се срещне лично и с пациент, и с дентален лекар. Целта е да се обсъдят подробности и специфичност на конкретен клиничен случай, също така да се получат писмени и дигитални данни.

По-рядко, но все още в дентални лаборатории в България се получават поръчки в неприемлив вариант. Често се използват нестандартизирани бланки или листове, в които се описва кратка паспортна част и директно се подава заявка за техническо изпълнение на конструкцията. В такива случаи комуникацията между ЛДМ и зъботехник е добра, лична, но многократно и с висок риск за несъответствие към изискванията на крайния продукт. Подобни „бланки“ не са стандартизирани, освен това са трудно четливи и са с потенциална възможност за допускане на грешки и недоразбиране на специфичните нужди от лечение.

Съвременното общество днес е с повишена осведоменост от една страна, а от друга, грижите, лечението и изработката на протезни конструкции са много по-детайлни и включват необходимостта от съхраняването и предаването на голям обем информация за денталните лаборатории. Това изисква промяна в протоколите на комуникация със съответните дентални лаборатории. В редица проведени проучвания е установена неудовлетвореността на зъботехници и ЛДМ, от аналоговата форма на комуни-

кация. Неудовлетвореността е пряко свързана с недостатъчна информация за поръчаните конструкции, неуточнени данни относно използвани материали, маргинален дизайн, индивидуализация и др. [2, 6, 7, 8, 9]. Обобщено, най-честите проблеми при комуникация между ЗЛ и ЛДМ днес са следните:

- Обем информация/инструкции за клиничните случаи при невъзможност за лично посещение на зъботехник
- Материали (специфични налични материали в ДЛ и желани от ЛДМ)
- Техники/технологии, използвани при изработване на индиректни възстановявания
- Индивидуализация, дизайн на конструкция
- Автоматизация на работен процес
- Стил на комуникация – дигитален /аналогов/ хибриден.

Проблемите с комуникацията не са двупосочни. Необходимо е в процеса да се отчете и нормативната база на съответната държава, университетското преподаване и засягане на темата при обучението на студенти по дентална медицина във ФДМ и специалност „Зъботехник“ в МК, от една страна, и от друга, да се отчете задълбоченото разбиране на въпросите, свързани с взаимовръзката между денталните лекари и зъботехниците [10].

**Целта** на настоящия обзор е да представи и систематизира информация за нововъведенията и възможността за приложението на дигиталните технологии в тази насока. Да се акцентира върху видовете алгоритми на комуникация. Да се посочат предимствата при дигиталните и аналоговите методи на комуникация.

В началото на 2025 г. е проведено литературно проучване. Информацията на посочената тема е събрана с помощта на учебници по дентална медицина, онлайн научни бази данни, като например PubMed, ResearchGate, Google Scholar и др. При проучването са използвани следните ключови думи: комуникация, зъботехник, отговорност на дентален лекар, зъботехник, маргинален дизайн, оклузия, софтуери за зъботехници, контрол на инфекциите, контрол на качеството, удовлетвореност на зъботехници и пациенти. Последни данни, коментирани и използвани по темата в настоящия обзор, са публикувани през ноември 2024 г.

Подобряването на комуникацията между денталните екипи и ЗЛ би спестило време, усилия и би подобрило качеството на крайните продукти (протезни конструкции).

## АНАЛОГОВИ АЛГОРИТМИ НА КОМУНИКАЦИЯ

Класическата аналогова форма на комуникация днес отстъпва място на дигиталните алгоритми на комуникация. Основното преимущество на дигиталната комуникация е възможността за обработка, коректно и трайно съхраняване и предаване на по-големи обеми от информация. Преминаването към безхартиена/дигитална форма на комуникация с денталния кабинет в наши дни е силно препоръчвано от редица автори предимно поради многократно установени форми на грешки при аналоговите алгоритми [7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 и др.]. В собствено проучване Lynch et al., 2005 г. посочват, че независимо от съществуването на различни правни и етични насоки, свързани с поръчките на ЛДМ, с инструкции за изработване на фиксирани протезни конструкции, повече от половината от писмените инструкции и отпечатъци са неадекватни [7]. Проучване от 2006 г., проведено от Afsharzand et al., показва липса на информация относно избора на метална сплав, вид порцелан и избор на маргинален дизайн за протезната конструкция [6]. Лоша комуникация между зъболекарите и зъботехниците за фиксирани протезни конструкции е посочена от автори в Ирландия и Уелс [2, 7, 6]. Неадекватна информация за дизайна на конструкциите според Ow al et al., 2002, води до продукт, изработен с малко внимание към важна клинична и биологична информация, а потенциалът на лошо проектирана и изработена конструкция е причина за увреждане на тъкани [16].

Дори в тясна работна среда (наличие на лаборатория в дентален офис), комуникацията между ЛДМ и ЗЛ чрез аналогов алгоритъм може да бъде недостатъчна. Писмените инструкции трябва да отговарят напълно на въпросите от лабораторията преди изработването на заявената конструкция, така че да може да се изготви декларация за съответствие, която да придружава завършената лабораторна работа в клиниката. Това винаги е свързано с време, в което може ЛДМ/зъботехник да работи, организация и необходимост от допълнителни ресурси за обучение и менажиране. През 1990 г. Goodacre предлага специфични препоръки към преподавателите по дентална медицина, за да се справят с последиците и отговорностите на бъдещите ЛДМ по отношение на комуникацията със зъботехниците [17]. През 1994 г. е разработена

програма за подобряване на качеството на лабораторните данни и върнатите продукти (протезни конструкции), улеснявайки комуникацията между тях [18]. Допустимо е зъботехникът да откаже работа, докато не бъде предоставена цялата нужна информация. Важното значение на правилното и точно попълване на стандартизираните бланки трябва да бъде подчертавано в началото, а и през целия курс на обучение на студентите по дентална медицина и специалност „Зъботехник“. Налице са и препоръки от автори и допълнително обучение по разчитане на лабораторни бланки и инструкции към ЗЛ [1]. Американската дентална асоциация (АДА) (2011г.) издава актуализирани насоки и ръководства за подобряване на комуникационните отношения между зъболекар и техник, включващи дентални фотоизображения [1].

### ДИГИТАЛНИ АЛГОРИТМИ НА КОМУНИКАЦИЯ

Подобрените интернет услуги улесняват връзката, качването/изтеглянето на данни, както и прехвърлянето на данни между дентален кабинет и лаборатория. Новите технологии, като например цифрово съпоставяне на нюанс, сканиране на отпечатък, днес налагат денталните кабинети да избират дигитално базирана комуникация пред аналоговата. При комуникация на дентален кабинет и лаборатория чрез информационнотехнологични системи (ИТС) – софтуери, времето за завършване и доставяне на изработената конструкция е по-кратко. Нуждата от повторна комуникация е по-рядко срещана сред практикуващи с ИТС в сравнение с тези, използващи традиционни/аналогови методи [19]. Качеството на конструкциите, необходимостта от модификация или преработване поради неподходящ нюанс, неподходяща диаграма на зъбите или липса на допълнителна информация в предписаните инструкции към ЗЛ е по-малка сред потребителите на ИТС, в сравнение с традиционните ( $p < 0,05$ ) по данни от проведени статистически проучвания [19].

Много несъответствия при конструирането на фиксирани протезни възстановявания могат да се избегнат, ако се използват коректни отпечатъчни материали, техники и технологии, тъй като тези материали, респективно технологии, могат да осигурят висока степен на точност при възпроизвеждане на детайли [11]. Системите за

сканиране в денталните кабинети (ИОС) в наши дни не са бъдеще, а настояще. Интраоралните скенери регистрират информацията директно в оптични отпечатъци. Използвайки съвременните технологии за 3D изображения, интраоралните скенери улавят прецизно формите и контурите на зъбите. Тази технология позволява да се постигнат оптимални резултати, предлагайки ясна представа за зъбните структури на пациентите и осигурява прецизно и персонализирано лечение. По същество тези устройства оптимизират директното оптично заснемане на зъби, зъбни редици, дефекти [11, 20, 21-25]. Цифровите файлове могат лесно да се споделят със ЗЛ, улесняват по-добрата комуникация, намаляват шансовете за грешки при производството на индивидуалните конструкции [26, 27].

В редица проучвания се отчита по-добра комуникация между лабораториите и ЛДМ (над 15%), но едновременно с това авторите акцентират и върху необходимостта от допълнително обучение и внедряване на допълнителни образователни програми/курсове, за да се подобрят комуникационните възможности и да се получи синхронизация в процеса на използване на ИТС, с цел да се постигне желаната синергия [28-33]. Бъдещето ще наложи задължителното използване на ИТС и ИОС при създаването на дентални клиники и ЗЛ. Избор на точна система за управление на съдържанието чрез разбиране на индивидуалните изисквания и дизайна на софтуера значително ще подобри комуникацията и ще осигури дългосрочни добри взаимоотношения между тях.

Използването на дентална дигитална фотография (ДДФ) е допълнителен инструмент за интерактивна комуникация със ЗЛ. Една от най-трудните задачи при комуникацията със ЗЛ е точното предаване на цветовете. Заедно с предаването на повърхностна текстура, форма, специфични цвятни характеристики и емайл-маси се фиксира смисълът на комуникация с ДДФ. За коректна комуникация с метода на дигиталната фотография от значение са факторите: източници на светлина, мащаб на изображенията, набор от стандартни и нестандартни кадри и файлови формати [34-40]. ДДФ е изключително удобно и обективно средство за комуникация, анализ, архив, сравнение и дори реклама на извършваната работа. Тя е съвременният „златен стандарт“ за обективно изследване, комуника-

ция, получен резултат, включително и метод за обучение [34, 35]. Подобно на ИТС и ИОС за сканиране изисква инвестиране в техника и време, за да се придобиват допълнителни умения, знания с образователни програми/курсове, за да се използва оптимално като полезен инструмент в процеса на комуникация.

Easy Shade е спомагателен инструмент, който се използва в денталната практика, с някои ограничения при цветоопределяне на дентални тъкани. С негова помощ се потвърждава коректно цветоопределяне. Спектрофотометърът се определя като надежден за използване в дентални клиники и научни изследвания [41, 42, 43].

Лицевите скенери могат да имат решаваща роля в дигиталния работен процес, като заснемат лицеви данни, за да улеснят интердисциплинарната комуникация, виртуалната артикулация, дизайна на усмивката, диагностиката, лечението, включително и на обструктивна сънна апнея [44]. Технологията за лицево сканиране има възможност за приложения в областта на краниофациалните изследвания, ортодонтията и протетичната дентална диагностика, планиране на дентално протетично или естетично лечение и комуникация със ЗЛ. Скенерите за лице улавят информацията за лицето от множество ъгли, за да се създаде 3D модел и да се подпомогне клиничната диагностика. Те автоматично подравняват данните от сканирането на лицето и данните от интраоралното сканиране в устната кухина. Интуитивните програми са в състояние да разпознаят 3D черти на лицето, което позволява тяхното измерване. Софтуерът може да измерва разстоянието на данните за лицето и да сравнява промените в него преди и след проведено лечение – ортодонтско или протетично. Инструментите, предлагани от програмите, помагат на лекарите да диагностицират и оценят лечението по по-ефективен начин. Използвайки проследяване на мандибуларната траектория, денталните лекари и зъботехници могат да получат динамични оклузални данни. Времето и усилията на ЗЛ и ЛДМ намаляват драстично при всички лечения на пациентите. Vafiadis препоръчва образователният модел на дентални университети и преподаватели да се стреми към използването и приложението на тази технология, за да помогне в комуникационния процес между ЛДМ и ЗЛ с цел спестяване на време, финан-

сови средства на пациента и да опрости процедурите [45]. Vafiadis отбелязва въвеждането на тази технология в Колежа по дентална медицина към NSU в Дейви, Флорида, като първия предприел тази смела стъпка. Авторът адмира използването на 3D лицево сканиране за бакалавърско образование и въвеждането на тази технология за първи път в академичните образователни програми за висше образование по протетична дентална медицина [45].

Подобна роля в комуникацията играе и системата Cadiax Compact® II, дигитален кондилограф, демонстрира точност при записване на хоризонталния наклон на кондилите и ъгъла на Бенет [46]. Modjaw®, основана на 4D технологията, позволява динамично 4D сканиране на челюстта в реално време. Устройството Modjaw® надеждно записва кинематиката на реалната ос на ротация на пациента по време на функционални движения на долната челюст. Данните могат да бъдат прехвърлени с личната референтна равнина на пациента и цифровите модели към CAD/CAM софтуера. Това е изключително полезен инструмент при пациенти с темпоромандибуларни ставни дисфункции [47, 48, 49].

Много са съществуващите дигитални инструменти в практиката на ЛДМ, които се ползват в процеса на комуникация и създаването на т.нар. „виртуален пациент“. Те непрекъснато се усъвършенстват и подобряват. Едновременно с това изискват все повече инвестиции във време, обучение и не на последно място – финанси.

## Обсъждане и изводи

Анализът на литературата безспорно доказва несъвършенствата в аналоговите методи на комуникация между ЛДМ и ЗЛ. Независимо от това все още е нужно да се използва като начална стъпка в процеса на обучение на бъдещите ЛДМ и като помощно средство, формиращо в наши дни хибридната форма на комуникация със ЗЛ. Проучената информация за предимствата и недостатъците на аналоговия и дигиталния метод на комуникация може систематично се обобщава по следните критерии: обучение, време/скорост, обем информация, грешки, цена и много други [7, 8, 13, 14 и др.].

За онагледяване и систематизиране на информацията представяме данните в обобщен вид (таблица 1).

Таблица 1

| Комуникация със ЗЛ | Критерии за сравнение                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | предимства                                                                                                                                                                                   | недостатъци                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Аналогова</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• лесно обучение</li> <li>• бюджетен метод</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• липса на контрол</li> <li>• отнема много време за ЛДМ и ЗЛ</li> <li>• малък обем от информация</li> <li>• повече грешки</li> <li>• съхранение на информацията</li> </ul> |
| <b>Дигитална</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• редуцира грешките във висок процент</li> <li>• спестява време двустранно</li> <li>• възможност за проследяване на случаи за дълъг период</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• по-трудно и специализирано обучение</li> <li>• изисква много повече средства</li> <li>• високата скорост на технологиите води до тяхната бърза амортизация</li> </ul>    |

В наши дни можем спокойно да отчетем налагането на хибридна и изцяло дигитална форма на комуникация. Тези лекарски практики, които не използват всички възможности на дигиталните помощни системи за комуникация, реално използват хибридната форма (аналогова и дигитална). Според нас тя ще се наложи като форма на общуване със ЗЛ поради факта, че не може да се получи абсолютна всеобхватност на различните клинични случаи и всяко едно действие, включително и сканирането, изисква време и ресурс.

Не бива да се подценяват и самите взаимоотношения и форматът на организация на денталните клиники и лаборатории като фактори за успешна комуникация. Всъщност, за да има успех денталното лечение, пациентите задължително трябва да получат висококачествен продукт и отношение както от ЛДМ, така и от техника или лабораторията, изпълняващи поръчката. Процесът на комуникация не се гради само и единствено на използваните методи – аналогов, дигитален или хибриден, но и на взаимната вербалната комуникация в екипа. В проучване, проведено от Emap et al., 2023, се подчертава необходимостта от изграждане на трансформираща връзка, основана на взаимно доверие и уважение [11]. Подобни взаимоотношения със сигурност ще доведат до оптимални грижи и резултати, гарантирайки крайния продукт на съответните практики.

Ролята на дигиталните технологии при комуникация със ЗЛ е значителна, но тя все още не може да замени човешките отношения. Реално тези средства на комуникация ни спестяват времето, което е нужно да отделим тогава, когато те ще дадат много повече информация. Не на последно място, дигиталната и хибридната форма на комуникация служат като документ за архив и юридическо средство за защита на

трите заинтересовани страни: ЛДМ, ЗЛ и пациент. Нужно е да отчетем фактори като обем на работа и организация на работния процес или оперативното управление на двете структури – дентална клиника и лаборатория, също така желанието за образование и индивидуално професионално развитие [11].

Резултатът от това проучване ще помогне на заинтересованите страни да структурират и вземат решения относно организацията на работния процес и подобряване на комуникацията както в денталния екип, в екипа на лабораторията, така и с по-добрия продукт на вербална комуникация, който те ще предложат на пациентите.

Анализът на информацията води до следните **изводи**: все още липсва създаден всеобхватен дигитален алгоритъм на комуникация. По-точна и безопасна е хибридната форма на комуникация, сравнена с изцяло аналоговата. Аналоговата форма на комуникация е недостатъчно информативна и рискована в наши дни. Задължително трябва да отчетем скоростната трансформация, напредък, разнообразие и динамика в технологичните средства за комуникация.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комуникацията между ЛДМ и ЗЛ е от съществено значение. Тя изисква не само спазване на етични норми и правила, но и допълнително обогатяване и обучение. В наши дни в България е нужно да се приложат норми и правила, които биха улеснили практикуващите и бъдещите ЛДМ и зъботехници. Преминаване от хартиена към хибридна и изцяло дигитална форма на комуникация между дентален кабинет и зъботехническа лаборатория днес е силно препоръчително. Важността на правилното попълване на стандартизираните

бланки трябва да бъде подчертана в началото и през цялото обучение на студентите по дентална медицина и специалност „Зъботехника“. Бъдещата роля и задачи на университетите в България е свързана именно с това. Необходимо е да се акцентира върху дигитална и хибридна форма на комуникация, както и да се създаде благоприятна среда в процеса на комуникация между ЛДМ и лабораторията. Необходимо е обновяване и синхронизация на образователните програми на заинтересованите страни.

### Библиография

1. Tulbah H, Al Hamdan E, Al Qahtani A, et al. Quality of communication between dentists and dental laboratory technicians for fixed prosthodontics in Riyadh Saudi Arabia. *The Saudi Dent J*, 2017, Jul;29(3):111-116.
2. Jenkins S, Lynch C, Sloan A, Gilmour A. Quality of prescription and fabrication of single-unit crowns by general dental practitioners in Wales. *J Oral Rehabil*, 2009, Feb;36(2):150-6.
3. Kelly M, Steele J, Nuttall N et al. Adult dental health survey: The condition of teeth in the UK in 1998 and implications for the future. *BDJ*, 2000, December, 189(12):639-644.
4. Douglass C, Jette A, Fox C et al. Oral health status of the elderly in New England. *J Gerontol*, 1993, Mar.
5. British Society for Restorative Dentistry. Guidelines for crown and bridge Eur *J Prosthodont Restor Dent*, 7,1999, 3-9.
6. Afsharzand Z, Rashedi B, Petropoulos V. Dentist communication with the dental laboratory for prosthodontic treatment using implants. *J Prosthodont*, 2006, May-Jun;15(3) 202-7.
7. Lynch C, Allen P. Quality of written prescriptions and master impressions for fixed and removable prosthodontics: a comparative study. *Br Dent J*, 2005 Jan 8;198(1):17-20.
8. Lynch C, Allen P. Quality of communication between dental practitioners and dental technicians for fixed prosthodontics in Ireland. *J Oral Rehabil*, 2005 Dec;32(12):901-5.
9. Aquilino S, Taylor T. Prosthodontic laboratory and curriculum survey. Part III: Fixed prosthodontic laboratory survey. *J Prosthet Dent*. 52, 1984, 879-885.
10. Ismail E, Al-Moghrabi D. Interrelationship between dental clinicians and laboratory technicians: a qualitative study, *BMC Oral Health*, 23, 2023, 682.
11. Suliman A, Dentist laboratory communication. *Al-Rafidain Dental Journal*, 2004, 4 August.
12. Alshiddi I. Communication between dental office and dental laboratory: from paper-based to web-based. *Pakistan Oral Dental J*, 2014, September Vol 34, No.3.
13. Stewart C. An audit of dental prescriptions between clinics and dental laboratories. *British Dental J*, 2011, 211, E5.
14. Radhi A, Lynch D, Hannigan A. Quality of written communication and master impressions for fabrication of removable partial prostheses in the Kingdom of Bahrain. *J Oral Rehabil* 2007; 34: 153-157.
15. Leeper S. Dentist and laboratory: a 'love-hate' relationship. *Dent Clin North Am*, 1979; 23: 87-99.
16. Owall B, Budtz-Jørgensen E, Davenport J, et al. Removable partial denture design: a need to focus on hygienic principles? *Int J Prosthodont*, 2002 Jul-Aug;15(4):371-8.
17. Goodacre C. Predoctoral fixed prosthodontics education. *J Prosthet Dent*, 1990, Sep;64(3):319-25.
18. Maxson B, Nimmo A. Quality assurance for the laboratory aspects of prosthodontic treatment. *J. Prosthodont*, 1997, Sep;6(3):204-9.
19. Nusairat F, Al-Shogran S. Enhancing Communication Between Dental Laboratories and Clinics: The Role of Information Technology Systems in a Developing Country. *Clin Cosmet Investig Dent*, 2024, Nov 2:16:441-451.
20. D'Arienzo L, D'Arienzo A, Borracchini A. Comparison of the suitability of intra-oral scanning with conventional impression of edentulous maxilla in vivo. A preliminary study. *Bio Census*, 2018, December 10(4):115-120.
21. Zimmermann M, Mehl A, Mörmann W, Reich S. Intraoral suitability of intra-oral scanning with conventional impression of scanning systems - a current overview. *Int J Comput Dent*, 2015;18(2):101-29.
22. Chiu A, Chen YW, Hayashi J, Sadr A. Accuracy of CAD/CAM analog complete-arch impressions for single-unit premolar digital impressions with different intraoral scanner parameters. implant crowns: Operating time and patient preference. *J Prosthet Sensors (Basel)*, 2020; Feb 20;20(4):1157.
23. Rathee M, Narwal S, Mittal S et al. Intraoral Scanners in Dentistry: A Review. *Heal Talk*, Jan-Feb 2024, 16(3), 93.
24. Vaibhav P, Rao B, Sudheer K, Sai Krishna A. Intraoral Scanners in Prosthodontics: A Review. *IJRPR*, 2024, 5(9), 436-440.
25. Mangano F, Mangano C, Margiani B, Admakin O. Combining Intraoral and Face Scans for the Design and Fabrication of Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing (CAD/CAM) Polyether-Ether-Ketone (PEEK) Implant-Supported Bars for Maxillary Overdentures. *Scanning*, 2019, Aug 22:2019:4274715.
26. Zarone F, Ferrari M, Mangano F G, et al. Digit ally Oriented Materials: Focus on Lithium Disilicate Ceramics. *Int J Dent*, 2016, 1-11.
27. Renne W, Ludlow M, Fryml J et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent*, 2017, Jul;118(1):36-42.
28. Dickie J, Shearer AC, Ricketts DN. Audit to assess the quality of communication between operators and technicians in a fixed prosthodontic laboratory: educational and training implications. *Eur J Dent Educ*, 2014;18(1):7-14.
29. Milev M, Georgieva E, Ermenlieva N, et al. A model for integrated software to improve communication policy in dental technical labs. *J of IMAB*, 2017, Apr-Jun;23(2):1591-1594.
30. Chitty W, Barker N, Chitty B, et al. Integrated Marketing Communications. Cengage Learning Australia; 3rd Asia Pacific edition, 2011, 3.
31. Shimp T, Andrews C. Advertising Promotion and Other Aspects of Integrated Marketing Communications. South-Western College Pub, 9th Edition. 2013, 15.

32. Linton I. Integrated Marketing Communications. In: The Practice of Advertising. Edited by Mackay AR. Elsevier. Fifth edition, 2005, Chapter 3; 44-45.
33. Kondareddy S, Gooty J. Evaluation of Communication between the Dental Practitioners and Laboratory Technicians. Indian J Dent Adv, 2021; 12(1): 1-4.
34. Ahmad I. Digital dental photography. Part 1: an overview. Br Dent J, 2009;206(8):403-407.
35. Коларов Р, Василева Р, Николов Н. Ръководство по дентална фотография; 2017, ИК Летера.
36. Calamia J, Wolff M. The Components of Smile Design. Dent Clin North Am, 2015, Jul;59(3):529-46.
37. Davis NC. Smile design. Dent Clin North Am, 2007;51:299-318.
38. Fradeani M. Esthetic analysis, a systematic approach to prosthetic treatment. Chicago: Quintessence, 2004.
39. Phelan S. Use of Photographs for Communicating with the Laboratory in Indirect Posterior Restorations. J Can Dent Assoc, 2002, Apr;68(4):239-42.
40. Derbabian K, Mazola R, Donovan T, Arcidiacono A. The science of communicating the art of esthetic dentistry. Part III: Precise shade communication. J Esthet Restor Dent, 2001, 13(3):154-62.
41. Al Ghazali N, Burnside G, Smith P et al. Performance Assessment of Vita Easy Shade Spectrophotometer on Colour Measurement of Aesthetic Dental Materials. Eur J Prosthodont Restor Dent, 2011, Dec;19(4):168-74.
42. Van der Burgt T, ten Bosch J, Borsboom P, Kortsmit W. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. J Prosthet Dent, 1990; 63: 155-162.
43. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. J Prosthet Dent, 2009;101: 193-199.
44. Lee J, Nguyen O, Lin, et al. Facial Scanners in Dentistry: An Overview. Prosthesis, 2022, 4(4), 664-678.
45. <https://www.dentistrytoday.com/three-dimensional-facial-scanning-a-new-paradigm>
46. Hasan A, Kianoosh A, TorabiKianoosh T. et al. Evaluation of the Cadiax Compact® II Accuracy in Recording Preadjusted Condylar Inclinations on Fully Adjustable Articulator. Contemp Dent Pract, 2012, Jul 1;13(4):504-8.
47. Mathilde M, Dubromez J, Savoldelli Ch. Modjaw® device: Analysis of mandibular kinematics recorded for a group of asymptomatic subjects. Cranio, 2024, Sep;42(5):483-489.
48. Buduru S, Hafidi S, Almasan O. Digital Condylar Parameter Assessment Using Cadiax 2 and Modjaw. Dent J (Basel), 2024, Nov 19;12(11):369.
49. Lassmann Ł, Nowak Z, Żółtowska A. Sagittal condylar guidance angle measurement methods: A systematic review. J Prosthet Dent, 2024, Jul;132(1):81-92.

Постъпила за печат на 30 януари 2026 г.