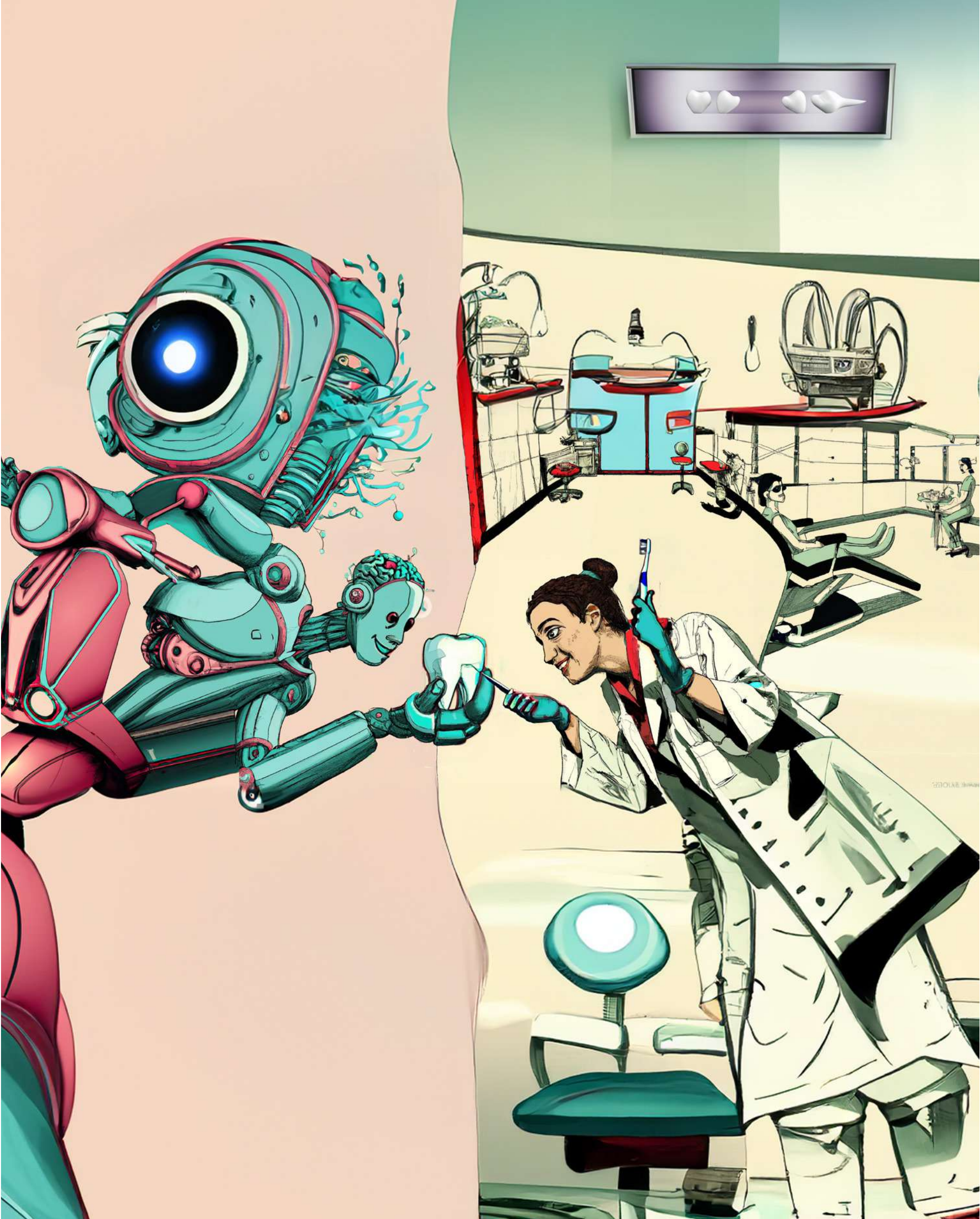


ТЕМА НА БРОЯ:  
*The power of AI in dentistry*



## ТЕМА НА БРОЯ: СИЛАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ДЕНТАЛНАТА МЕДИЦИНА

Изкуственият интелект (ИИ) вече присъства във всекидневието ни, независимо дали го осъзнаваме, или не. ИИ предизвиква революция и в областта на денталната медицина, предлагайки широк спектър от приложения, които подобряват грижите за пациентите, диагностиката и управлението на практиката. Настоящият брой на Dental Tribune е посветен на ИИ и неговото присъствие в денталната медицина.

Преди да се потопим в подробностите, ето няколко примера за приложението на ИИ в денталната медицина.

### ПОДПОМАГАНЕ НА ДИАГНОСТИЧНИЯ ПРОЦЕС И РАЗЧИТАНЕ НА РЕНТГЕНОГРАФИИ

Едно от най-значимите приложения на ИИ в денталната медицина е в областта на диагностиката. Алгоритмите на ИИ могат да анализират рентгенографи и по този начин помагат на зъболекарите в откриването на проблеми като кариес, пародонтални заболявания и рак на устната кухина. Тези алгоритми могат да идентифицират аномалии и отклонения в рентгенографи и интраорални сканирания, благодарение на което става възможно ранното откриване и превенцията на редица заболявания.

### ПЛАНИРАНЕ НА ЛЕЧЕНИЕТО

ИИ може да помогне на зъболекарите при създаването на лечебни планове, съобразени с индивидуалните нужди на пациентите. Като анализира данните на пациента, включително медицинска анамнеза, рентгенографи и зъболекарски досиета, ИИ може да предложи оптимални лечебни планове и протезни конструкции. Това не само подобрява прецизността на лечението, но и резултатите от него.

### ПРОГНОЗЕН АНАЛИЗ

ИИ може да прогнозира ефекта върху оралното здраве и успеха на лечението въз основа на анамнезата на пациентите. Зъболекарите могат да използват тези данни, за да разработят по-персонализирани лечебни планове и да подобрят кооперативността на пациента.

### ВИРТУАЛНИ КОНСУЛТАЦИИ И ТЕЛЕДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

Възходът на виртуалните консултации и теледенталната медицина е ускорен от ИИ. Чатботове и виртуални асистенти, задвижвани от ИИ, могат да предоставят на пациентите информация, насоки и дори първоначална оценка на денталните проблеми. Платформите за теледентална медицина използват ИИ за улесняване на консултациите от разстояние, което позволява на зъболекарите да диагностицират и лекуват пациентите от разстояние.

### УПРАВЛЕНИЕ НА ИНТЕРАКЦИИТЕ С ПАЦИЕНТИТЕ

ИИ рационализира различни задачи, свързани с взаимодействията с пациентите в денталните практики. Той може да се справи с планирането на графика, да изпраща автоматични напомняния за часовете и да подпомага разплащането и фактурирането, а това прави зъболекарския кабинет по-ефективен и удобен за пациентите.

### ОБРАБОТКА НА ЕСТЕСТВЕНИЯ ЕЗИК В ЕЛЕКТРОННИТЕ ЗДРАВНИ ДОСИЕТА

Инструментите за обработка на естествения език, управлявани от изкуствен интелект, се използват все по-често за анализ на текстова информация в електронните здравни досиета. Като извлича и анализира съответните данни

за пациентите, ИИ може да подобри вземането на решения, а оттам и грижите за пациентите.

### МОНИТОРИНГ НА ОРАЛНОТО ЗДРАВЕ

Разработват се устройства и приложения, задвижвани от ИИ, целящи следене на оралните хигиенни навици на пациентите. Тези инструменти могат да предоставят персонализирани препоръки за по-добра грижа и по този начин помагат на пациентите да поддържат оралното си здраве между посещенията при зъболекаря.

### ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ

В обучението по дентална медицина ИИ играе решаваща роля за осигуряване на реалистичен опит. Зъболекарските симулатори и инструментите за виртуална реалност, задвижвани от алгоритми на ИИ, позволяват на студентите и зъболекарите да упражняват различни дентални процедури в безопасна и контролирана среда.

### ГАРАНТИРАНЕ НА КАЧЕСТВОТО

ИИ може да гарантира качеството на зъбните отпечатъци и протези. Анализирайки ги, ИИ може да провери дали те отговарят на специфични стандарти и критерии за точност, намалявайки грешките и повишавайки удовлетвореността на пациентите.

Тъй като технологиите на ИИ продължават да се развиват, се очаква приложенията в денталната медицина да се разширят още повече. Зъболекарите и денталните практики, които възприемат ИИ, вече могат да се възползват от подобрена диагностична точност, персонализирано планиране на леченията, повишена ангажираност на пациентите и по-голяма ефективност при управление на практиката.

От съществено значение е да презърнете идеята да бъдете в крак с най-новите технологии в областта, тъй като ИИ в денталната медицина се развива изключително бързо. Сами ще се убедите, че ИИ е ваш помощник и приятел в задачата да направите професионалния си свят по-съвършен. Dental Tribune е тук, за да ви подпомогне в този процес.

Приятно четене!



Уляна Винчева  
Главен редактор



Автори на корицата: Д-р Теодора Къртева, гм; проф. г-р Максим Дюкре, гм; Dall-E 2 (OpenAI); Adobe Firefly  
Creazione di Domande („Сътворението на въпросите“), картина, вдъхновена от Creazione di Adamo („Сътворението на Адам“), стенопис на италианския художник Микеланджело

Проф. Максим Дюкре е преподавател в университета „Клод Бернар“ Лион 1, Франция. Страстта му към изкуствения интелект се изразява не само в множеството научни разработки по темата, но и в непрекъснатото търсене на нови приложения на технологиите в денталната медицина. Възможностите на моделите, които „рисуват“ на базата на текстова команда, будят неговото любопитство – любопитство, споделяно от г-р Теодора Къртева, което води до раждането на корицата на настоящия брой.

Ето как г-р Къртева разказва историята на картината:

„Идеите се раждат в диалог, а диалогът започва с въпрос. Въпросът, който вдъхнови разговора ми с проф. Дюкре и формира картината, беше: „Какво създавате?“. Така се зароди идеята, че с напредването на технологиите ние създаваме нова вселена от въпроси, които чакат да намерят своя отговор. В областта на денталната медицина всички те водят към осигуряване на най-добрата грижа за пациентите. Така в центъра на картината, родена като идея и добила образ с помощта на изкуствения интелект, стои денталното здраве като резултат на обединените усилия на човек и машина“.

## DENTAL TRIBUNE

### INTERNATIONAL HEADQUARTERS

**Publisher and Chief Executive Officer** Torsten R. Oemus

**Chief Content Officer** Claudia Duschek

Dental Tribune International GmbH  
Holbeinstr. 29, 04229 Leipzig, Germany  
Tel.: +49 341 48 474 302 | Fax: +49 341 48 474 173  
General requests: info@dental-tribune.com  
Sales requests: mediasales@dental-tribune.com  
www.dental-tribune.com

Авторските права за редакционните материали, пребегени и републикувани в това издание, са собственост на Dental Tribune International GmbH. Материалите са публикувани с позволение на Dental Tribune International GmbH. Dental Tribune е търговска марка на Dental Tribune International GmbH.

Всички права са запазени. © 2024 Dental Tribune International GmbH.

Възпроизвеждането на целите материали или на части от тях по какъвто и да било начин на всеки език, без предварителното писмено позволение на Dental Tribune International GmbH, е изрично забранено. Dental Tribune International GmbH полага всички усилия да гарантира с точност клинична информация и новости относно продукти на производителите, но не носи отговорност за верността на информацията относно продуктите, както и за допълнати печатни грешки. Издателът също така не носи отговорност относно наименования на продукти, информация и изказвания на рекламодатели. Мненията, които представят авторите, принадлежат изцяло на тях и е възможно да не отразяват тези на Dental Tribune International GmbH.

Българското издание на Dental Tribune е част от групата Dental Tribune International – международно издание на 20 езика, разпространявано в над 55 държави. Съдържанието, преведено и публикувано в този брой от Dental Tribune International, Германия, е с авторското право на Dental Tribune International GmbH. Всички права запазени. Публикувано с разрешение на Dental Tribune International GmbH, Holbeinstr. 29, 04229, Лайпциг, Германия. Възпроизвеждането по какъвто и да било начин и на какъвто и да е език, изцяло или частично, без изричното писмено разрешение на Dental Tribune International GmbH и Dental Tribune България ЕООД е абсолютно забранено. Dental Tribune е запазена марка на Dental Tribune International GmbH. Редакцията не носи отговорност за съдържанието на публикуваните реклами в броя.

### ОФИС БЪЛГАРИЯ

Издава Dental Tribune България ЕООД  
София 1504, ул. „Шунка“ 6, betahaus София  
office@dental-tribune.net  
www.tribunemedia.bg  
www.dental-tribune.com

**Действителен собственик:**  
Уляна Винчева  
Предоставената информация е съгласно чл. 7а, ал. 3 от ЗЗД/ДП.

**Главен редактор**  
Уляна Винчева

**Отговорен редактор**  
г-р Павлина Колева

**Дизайн и предпечат**  
Петър Парнаров

**Превод**  
г-р Павлина Колева  
**Коректор**  
Гая Христова

**Маркетинг и реклама**  
Iveta Rameva, тел.: 0897 958 321

**Печат** „Спектър“ АД

### Автори в броя:

Д-р Теодора Къртева, България  
Д-р Miguel Stanley, Португалия  
Д-р Hanyao Huang, Китай  
Iveta Ramonaite, Dental Tribune International  
Anisha Hall Horpe, Dental Tribune International  
Д-р Деница Димитрова, България  
Д-р Дафинка Георгиева, Северна Македония  
Д-р Нели Джуркова, България  
Д-р Елена Воева, България

# CREAZIONE DI DOMANDE\*

Д-р Теодора Къртева, България

Днес изкуственият интелект е достъпен за всички, но интеграцията му в клиничната практика не е събитие, а процес. Успехът на този процес е в наши ръце – изборът да умеем да работим с ИИ успешно и безопасно.

Първата стъпка е в разбирането на същността на ИИ и неговото място в денталната медицина – стъпка, която правим с настоящата статия. Темата е фундаментална – поставя основите, на които можем да градим, и очертава пътя, който трябва да изминем. В следващите броеве на Dental Tribune ще продължим да вървим напред с поредица от статии за 2024 г. по темата: „Изкуствен интелект в денталната медицина“.

## СЪТВОРЕНИЕТО НА ВЪПРОСИТЕ

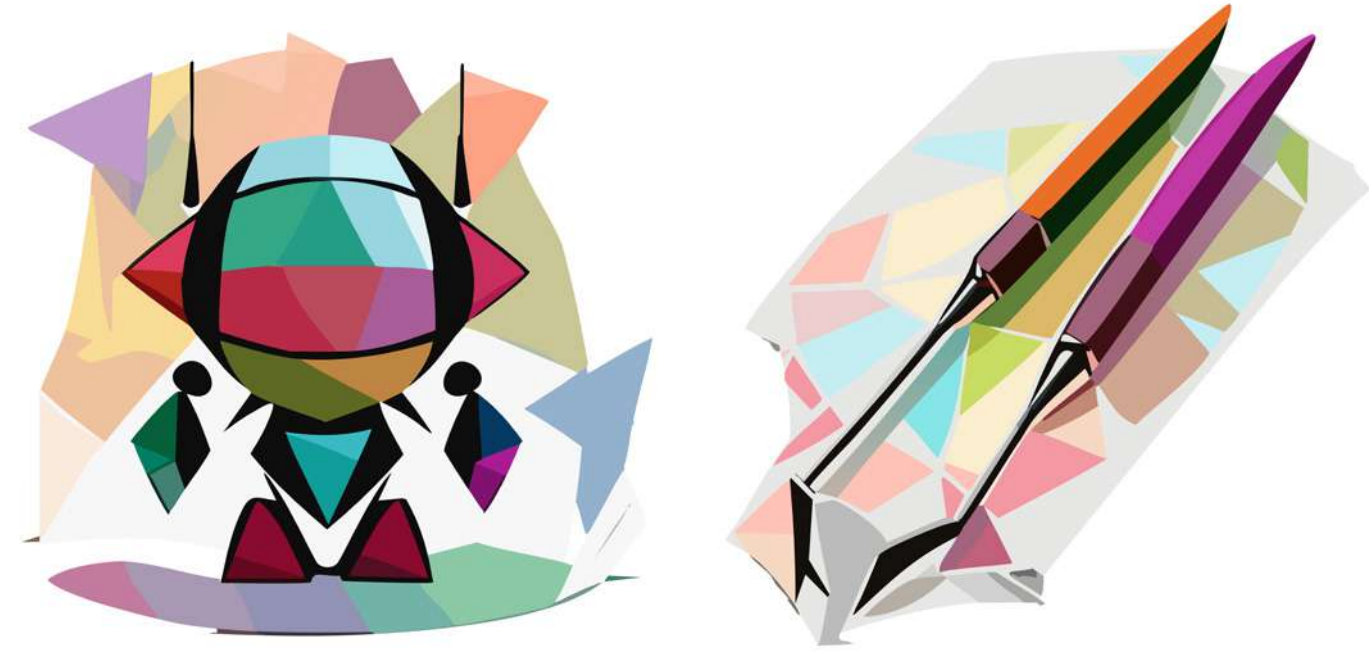
Изкуственият интелект не е нито универсално решение, нито всеобхватна заплаха. ИИ създава перспектива, възможности и най-вече – въпроси.

Отговорите на тези въпроси можем да дадем само ние.

## КАКВО Е ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ?

Идеята, която стои зад термина „изкуствен интелект“ (ИИ), е комплексна и динамична. За ИИ се говори от 50-те години на XX век като „наука за създаване на интелигентни машини“.

Повече от половин век по-късно визията ни за това какво представлява човешкият интелект и какви са техническите способности на машините се е променила коренно, а с нея и представата къде се намира пресечната им точка.



Илюстрация: Autodontics.ai (предоставени от г-р Тегу Къртева)

### ИИ има три нива:

- **тесен ИИ** – система, позволяваща автоматизация на строго дефинирани задачи;
- **общ ИИ** – система със знание и когнитивни способности, идентични с човешките;
- **супер ИИ** – система със знание и когнитивни способности, превишаващи човешките.

Днес съществува единствено тесният изкуствен интелект. В своята същност тези системи са лабиринт от комплексни математически уравнения. Те притежават голяма математическа мощ, която им позволява да усвояват и анализират бази данни, да разпознават и автоматизират рутинни и продължителни задачи.

Тези системи вече са неразделна част от всекидневиеето ни – те са в Google,

Instagram и Netflix; интегрирани са в телефоните, смартчасовниците и колите ни. С тях ние сме бързи, ефективни и информирани. Не е изненадващо, че тези технологии навлизат светкавично във всички сфери от живота, включително и в денталната медицина.

От друга страна, тези системи не притежават редица от ключовите качества, които ние свързваме с човешкия интелект – творчество, емпатия и емоционално разбиране, етика и морал. Затова и всеки резултат, който те предложат, трябва да бъде оценен и пречупен през нашия мироглед. Ние наричаме тези системи ИИ за удобство, но с ясно съзнание, че те не притежават човешките качества, необходими за взимането на клинични решения.

## КАКВО МОЖЕ ДА НАПРАВИ ИИ ЗА МЕН В ДЕНТАЛНАТА МЕДИЦИНА?

ИИ отваря вратата за по-ефективно, ефикасно и прецизно лечение. Всеки от нас може да види и усвои неговия потенциал по различен начин.

- За пациентите ИИ осигурява бързо, персонализирано и разбираемо дентално лечение.
- За клиницистите ИИ може да представи мигновен достъп до задълбочена, всеобхватна и систематизирана клинична информация и да оптимизира работния процес.
- За денталните асистенти ИИ е път към лекота на рутинните задачи и комуникацията с пациентите.
- За зъботехниците ИИ е ключ към прецизен и бърз дигитален подход.
- За учениите ИИ е, от една страна, метод за достъпен анализ на комплексни бази данни и лесен начин на работа, а от друга – нов хоризонт за дентални изследвания.
- За студенти и преподаватели ИИ може да допринесе за обогатена образователна програма и да даде лесен и индивидуален достъп до задълбочени клинични познания.

## ПРЕДСТАВЛЯВА ЛИ ЗАПЛАХА ИИ?

Всички нови технологии крият рискове и ИИ не е изключение. В световен мащаб точно в този момент се по-

ставят основите на законови и правни рамки за разработването, приложението и развитието на тази технология. В денталната медицина ИИ използва лични медицински данни, които трябва да бъдат защитени от изтичане и злоупотреба. От друга страна, за да се избегнат грешки, всеки резултат, предложен от алгоритмите, трябва да бъде подложен на задълбочена интерпретация от клиницист, преди да бъде използван.

ИИ няма да измести лекарите по дентална медицина. Лекарите, използващи ИИ, няма да изместят своите колеги. ИИ предлага потенциал за развитие, който може да бъде разгърнат с амбициозност и последователност.

Основният риск от използването на ИИ в денталната медицина се крие в неговото непознаване – какво представлява, как се използва и как се развива. Контролът на този риск е в наши ръце, със задаването на въпроси, търсенето на отговори и непрекъснатото придобиване на нови знания. **ДТ**

### За автора:



**Д-р Теодора Къртева**, гмн, е български лекар по дентална медицина, доктор, учен и изследовател, работещ в сферата на изкуствения интелект и създател на платформата Autodontics, посветена на приложението на ИИ в денталната медицина. От май 2023 г. е част от екипа на Relu – иновативна софтуерна компания за дентални услуги, която разработва AI алгоритми за дигитално планиране на денталното лечение. Компанията се намира в Лювен, Белгия, и работи в сътрудничество с Университета в Лювен – KU Leuven (Katholieke Universiteit Leuven). Специализира се в автоматичното разпознаване и очертаване на всички анатомични структури на СВСТ и СТ скенери. Теодора завършва дентална медицина в МУ–Пловдив през 2016 г., а през 2020 г. получава докторска степен от Катедра „Оперативно зъболечение и ендодонтия“ на същия университет. Година по-късно придобива и специалност „Оперативно зъболечение и ендодонтия“, отново от МУ–Пловдив. В периода 2018–2023 г. е главен асистент в катедра „Оперативно зъболечение и ендодонтия“ на МУ–Пловдив. От май 2023 г. живее и работи в Лювен, Белгия, и заема двете си настоящи позиции: изследовател/учен в ITI-WHO Focus Group on AI for Health Endodontics и Restorative Dentistry и Medical Data Manager в Relu BV, където разработва, развива и усъвършенства алгоритмите и начините, по които денталните лекари работят с тях.

\*Създаване на въпроси (в превод от италиански език).





shumka: freepik.com

# ЛИПСВАЩОТО ЗВЕНО

Д-р Miguel Stanley, Португалия

**О**божавам хирургията и голяма част от всекидневното ми е ангажирана с комплексни случаи, включително такива с 3D костна и мекотъканна реконструкция около дентални импланти, както и сложни тотални рехабилитации, като работя заедно с моя дългогодишен екип в White Clinic в Лисабон, Португалия; другата ми страст е да намирам връзка между системното и оралното здраве.

Преди, когато хората ми кажеха: „О, ти не си истински лекар, ти си просто зъболекар!“, се сепвах и се чувствах зле за себе си, както и за обичната ни професия и не знаех как точно да отговоря. През последните години си дадох сметка, че има нещо още по-нечестиво в това твърдение – то крие едно противопоставяне на „нас“ срещу „вас“, разделя съсловието на медиците от това на денталните лекари и този предполагаем разлом не се поставя под въпрос и не изглежда да има опити за опровергаването му. Някога чули ли сте се защо няма зъболекари в повечето болници по света? Все едно има невидима

преграда, която разделя устата от останалата част от тялото.

Терминът „зъболекар“ създава усещането, че цялата ни работа се ограничава само и единствено до зъбите и като екстрахираме зъб например, единственото, което се случва, е един зъб да бъде изваден от устата и да отиде в кофата за боклук, но действителността не е точно такава. От гледна точка на биологията всяка екстракция е хирургична операция на ниво кост, а след като зъбът е бил изваден, костта, която съдържа костен мозък, моментално се оказва в контакт с оралната кухина, а тя съдържа слюнка с добре известен микробиом; ако пациентът е преминал през екстракция на няколко зъба, има голям риск патогенните бактерии и гъбички от устата да влязат в контакт със здравия костен мозък. Никой друг хирург по света не би позволил подобно контаминиране на оперативното поле. А защо ние го толерираме?

При все че всички сме наясно колко важен е кофердамът за предпазване на дентина от слюнката и още повече на ко-

реновия канал от контаминация с патогенни микроорганизми, тогава защо не използваме кофердам и при екстракция? Задавам този въпрос, понеже вярвам, че от гледна точка на имунната система е много по-критично да предпазим костния мозък в сравнение с дентина. Е, ами отговорът е много елементарен. Не бихме могли! Технически е невъзможно. Въпреки това означава ли фактът, че не можем да осигурим чисто оперативното поле, така че да предотвратим контаминацията на екстракционната алвеола, че не бива да се задълбочаваме в последиците от навлизането на слюнка в хирургичната рана, където има костен мозък, а той представлява ядрото на нашата имунна система?

Какви са дългосрочните последици върху имунната система при развитие на сух алвеолит? Според Американската асоциация за обществено здравеопазване американците харчат приблизително 3 милиарда долара годишно за екстракцията на 10 милиона мъдреца. Сухият алвеолит, или още постекстракционен остеомиелит, е едно от най-

често срещаните постоперативни усложнения в световен мащаб, а зъбната екстракция е вероятно най-често провежданата операция при хора, а се извършва от зъболекари, не от лекари. Това означава че една от най-често извършваните хирургични интервенции в света се осъществява в нестерилна среда и е свързана с едно от най-разпространените постоперативни усложнения. Ако бъде разгледана от тази перспектива, значимостта на въпроса става очевидна.

Това е само един от многото въпроси, които задавах на себе си и на моите колеги през последните години. Имайки предвид броя на извършените екстракции, кореновите лечения като основно средство за спасяване на зъби, имплантите и всички други невероятни способности, с които разполагаме, за да възстановяваме функцията и естетиката, дали не сме пренебрегнали това, което свързва лекарите и зъболекарите и обратно – а именно имунологията? Какви са имунологичните ефекти от всички тези интервенции? И още по-важното – как това се

отразява на системното здраве, предвид че те са недовре извършени, или по-точно, извършени при контаминирани условия? Всички ние във всекидневната си практика се срещаме с много случаи на стари и компрометирани лечения, които има нужда да бъдат преправени, но пациентите решават, че не биха искали или дори може и да си мислят, че предлагайки тези лечения, се опитваме да изкараме още пари на техен гръб. Как бихме могли да им обясним, че това може да се отрази на общото им здравословно състояние, особено при пациенти с аутоимунни заболявания или рак, при които е абсолютно задължително да се сведат до минимум хроничните възпаления и да не се натоварва допълнително имунната система.

Публикувани са множество статии относно връзката между оралните заболявания и системното здраве, освен това от десетилетия сме наясно, че пародонтитът може да има опустошителни последици върху цялостното здравословно състояние. Разполагаме с достатъчно солидни доказателства, че бактериите,

причинители на гингивит и пародонтит, могат да навлязат в кръвния поток и да предизвикат множество системни проблеми.

Ако това важи за гингивита и пародонтита, които се развиват от само себе си и се дължат най-вече на занемаряване от страна на пациента или на генетична предразположеност, какво би означавало това за инфектирани части от корени, останали в костта след екстракция, или пък за зъб, преминал през кореново лечение преди 30 години без коферирам, около който се е развила киста? Вярвам, че трябва да задаваме повече въпроси, и вероятно това крие възможност генталното съсловие най-после да седне на една маса с лекарите, при това с високо вдигната глава; от литературата знаем, че патогените причинители на пародонтит предизвикват широк имунен отговор посредством цитокините, които навлизат в кръвния поток, а вече разполагаме и с все по-нарастващ обем от научни данни, доказващи, че цитокините преминават през кръвномозъчната бариера; същия възпалителен отговор причиняват и полуретинираните мъгреци с перикоронарит, кистите около зъби със старо или недобре проведено кореново лечение, заболяванията на перимплантните тъкани и дори свръхчувствителността към метали.

Преглед това ние трябва да осмислим как да подобрим диагностичния процес и скрининг, така че да гарантираме, че пациентите ни получават не само гентален преглед, но също така и проследяване за наличие на симптоми на цитокин-произвеждащите скрити хронични инфекции или възпалителни процеси в костта, които може да са самозародили се или да са резултат от старо или недобре проведено гентално лечение. Това е от критична важност при пациенти с аутоимунни заболявания или рак, при които промените в начина на живот трябва да бъдат направени веднага след поставяне на диагнозата, така че драстично да се сведат до минимум всички фактори, които могат да предизвикат възпалителен отговор в тялото; примери за такива промени са гетата с намален прием на захари, спиране на пушенето и пиенето на алкохол, избягване или понижаване нивата на стрес и осигуряване на добър нощен сън. Но какво би станало, ако можехме да помогнем дори още повече на пациентите, които отчаяно се нуждаят от мерки, които да подобрят системното им здраве? Как може един зъболекар да сътрудничи на тези пациенти? Смятам, че имаме уникална възможност да подобрим състоянието на тези пациенти, но за целта трябва да модернизираме диагностичните си средства – много от нас все още използват само двуизмерни рентгенографии като

първичен или единствен диагностичен инструмент. Защо се задоволяваме само с рентгенови снимки, докато всички останали медицински специалисти използват нови технологии като ядрено-магнитен резонанс, ендоскопия, компютърна томография и при нужда кръвни тестове? С какви диагностични инструменти разполагаме, които биха подобрили диагностичните ни възможности? Защо все още преди хирургични операции правим само рентгенографии и рядко СВСТ? Защо не правим също така и кръвни тестове? Липсата на съгласуваност по този въпрос е фрустрираща. Хи-

рургичната операция си е операция, независимо дали се извършва от зъболекар или лекар. Имунната система ги възприема по един и същ начин; не прави разлика между капачка на коляно и челюст. Така че ние трябва да променим парадигмата.

Освен това мисля, че трябва винаги да измерваме нивата на витамин D още в кабинета. Всички сме запознати с неоспоримите научни доказателства за важността на оптималните нива на витамин D и K2 за костното ремоделиране. Костното ремоделиране е от ключово значение при пародонит, екстракция и поставя-

не на имплант. За щастие, на пазара вече има достъпни тестове, които могат да бъдат направени в кабинета и моментално показват нивата на тези витамини, а пациентите ги приемат много добре.

Убеден съм, че много от вас, които четете тази статия, ще имате пациенти, които са имали рак или преминават през химиотерапия и които нямат никаква идея за неоспоримите данни за патологията в челюстните кости около зъби със стари лечения. Често пациентите смятат, че ако нищо не ги боли, значи всичко е наред. Въпреки това на имунологично ниво пациентите с

рак трябва действително да се постараят да отстранят всички източници на скрити хронични възпалявания и инфекции и така да помогнат на имунната си система да се пребори успешно с болестта. Това би повлияло благоприятно всички останали терапии, през които преминават.

Напълно разбирам колко трудно е на зъболекарите още при първата визита детайлно да диагностицират всички патологии, които са налице, особено ако те не са пряко свързани с причината за посещението. Пациентите също могат да резистират, в случай че смятат че само се опитваме да им

# МОЖЕШ ДА МИ СЕ ДОВЕРИШ!



# НАДЕЖНОСТЬ



Alpha-Bio Tec е водещ производител на ефективни и изгодни решения, които опростяват процедурите по дентална имплантология и осигуряват доказан клиничен успех.

**„Медина Био“ ООД**

**Ексклузивен дистрибутор  
на Alpha-Bio Тес за България**

www.medina-bio.com

Тел.: 0899 145 801

Тел.: 0899 145 805

Офиси в градовете: София,  
Пловдив, Варна, Бургас и Габрово

продадем повече лечения. Освен това част от установените проблеми може да са резултат от нашата собствена работа или тази на приятел, колега или познат, а да обясним това на пациента, е изключително трудно и дори унизително. При повечето ни пациенти леченията са провеждани някъде другаде – това е нормата в денталната медицина.

В допълнение, пациентите често очакват всички дентални лечения, независимо колко отдавна са правени, да изтърпят до живот и ако не ги боли, то всичко е наред, все едно болката е първият и единствен симптом, който се появява, ако има някакъв проблем. Ние обаче знаем, че това не отговаря на истината. Също така сме наясно, че е невъзможно да гарантираме доживотни лечения – литературата и доказателствата са категорични по въпроса и повечето лечения имат преживяемост 10 до 15 години дори когато сме си свършили работата добре.

Друг фактор, който допринася за този проблем, е, че в много клиники по света на зъболекаря не се отпуска достатъчно време за първичния преглед. Научих това в ролята си на основател на Slow Dentistry Global Network (Световната мрежа за бавна дентална медицина), чрез която категорично установихме, че в повечето клиники по света просто не отделят достатъчно време в графика за детайлна диагностика при първичното посещение и още по-лошо – често единственото използвано диагностично средство е периапикална рентгенография на проблемния зъб и липсват рентгенографии на всички зъби. Това означава, че лекарят по дентална медицина няма

цялостен поглед над съзбието на пациента. Смятам, че към момента в денталната медицина съществува огромна сива зона, дължаща се на комбинация от фактори, водещи до пълна липса на стандартизация или критерии при денталната и оралната диагностика.

Когато пациент отиде при кардиолог за преглед, обичайно има стандартен протокол и доклад, който личният лекар може да разбере. Същото важи и за другите специалности. Защо няма подобна стандартизация и в денталната медицина? Защо някои зъболекари се фокусират само върху един конкретен зъб? Някои обръщат внимание на зъбите и естетиката, докато други гледат всичко. Как можем да подобрим това? Не се ли самосаботираме, като не разполагаме със стандартизиран протокол за диагностика на цялата уста при нови пациенти? Вероятно именно това трябва да направим, за да извоюваме своето място на масата с останалите медицински специалисти, нещо, което лекарите могат да назначат на своите пациенти, а зъболекарите да потвърдят и изпълнят, което да осигури ясна и директна комуникация между двете страни, да изгради мост над разлома и да облагодетелства пациентите. Това е задача, стояща пред всеки лекар и зъболекар.

Някои допълнителни предизвикателства пред зъболекарите са свързани с времето, което отнема да се направи диагностика на цялата уста, а и вероятно с липсата на обучение как и какво точно трябва да се направи: много от нас се фокусират главно върху зъбите, а не върху имунологията – достатъчно трудно е да

дискутираме проблемите на един зъб, какво остава за тези на цялата уста! Обикновено това е сферата на познания на пародонтолози и орални хирурзи, но мисля, че цялото дентално съсловие и най-вече общопрактикуващите зъболекари трябва да изиграят огромна роля в промяната на тази парадигма.

Имайки предвид това, от известно време разработвам софтуер с изкуствен интелект (ИИ), наречен Missing Link (Липсващо звено, [www.Missinglink.ai](http://www.Missinglink.ai)), чиято цел е да намали разрыва между зъболекари и лекари. Тази програма използва машинно самообучение, основаващо се на хиляди ортопантомографии, заснети през продължителен период от време и оценени от екип от добре обучени професионалисти. Нашите ИИ инженери са от най-добрите в света и за тази платформа разработиха специална патентована технология. Уникалното при нея е, че не разглежда зъбите сами по себе си, а се фокусира върху заобикалящата ги кост и търси следи от костна загуба в костния мозък, която може да е причинена от възпаление или инфекция, като например периапикална киста. Това е нещо, което всеки зъболекар може лесно да разбере, тъй като програмата търси намаление на единиците на Хаунсфийлд, причинено от редуциране на рентгеноконтраста поради липса на кост там, където би трябвало да има такава. Това винаги е налице, когато има повишена остеокластна активност и не се среща в здрава кост.

И така, какво точно търси програмата Missing Link? Следи за кисти, импактирани

## ”Missing Link е разработен, за да се използва от лекари, онколози, болници и застрахователни компании.“

зъби, костна загуба около импланти и проблеми в периапикалната област на лекувани и нелекувани зъби и артефакти, които могат да са резултат от нещо останало в костта след операция. Missing Link към момента не е диагностично средство или медицинско устройство, но е изключително ефикасен инструмент за скрининг, който много бързо и ефективно анализира ортопантомографии и дава подробна и лесна за асимилиране информация за това къде има проблеми в костта (намаление на единиците на Хаунсфийлд). Генерираният доклад е толкова лесно разбираем, че би бил понятен и за пациентите, а освен това програмата може да им помогне чрез услуга за геолокация да се свържат с близко разположения зъболекар, рентгенолог, болница или клиника, за да си направят СВСТ. Важно е да се разбере, че само клиниките могат да поставят окончателната диагноза след оглед на СВСТ и клиничните находки и при потвърждаване на патологията да извърши необходимото лечение за отстраняване на всички причинители на инфекция и възпаление в костта.

Това ще има моментален ефект върху системното здраве на пациентите, като редуцира нивата на цитокините, предизвикани от инфекцията

и възпалението, а това ще подобри общото им благосъстояние. Клиничните доказателства в подкрепа на това изказване са солидни. Има много публикувани изследвания за директната връзка между незаразните заболявания и оралните възпаления и инфекции, така че справянето с последните би имало директно отражение върху системната патология.

Missing Link е разработен, за да се използва от лекари, онколози, болници и застрахователни компании. С позволение от страна пациентите всички те могат да сканират ортопантомографията и да им помогнат да получат нужното дентално лечение и така да бъде намалено системното възпаление в организма. За разлика от други ИИ програми в денталния бранш, Missing Link не разглежда зъбите и не търси кариези или други проблеми, към които са насочени повечето ИИ софтуери. Това е една много прецизно насочена програма. Уникалното е, че тя прави възможно един лекар, който обикновено не е наясно с феномените в денталния свят, да назначи тест, с който да се определи дали при пациента няма възпаление в костта, което индуцира продукцията на цитокини. До този момент не съществуваше никакъв друг метод освен вербалната кому-



никация между лекари и зъболекари, чрез който да се разбере дали пациентите страдат от орални патологии. Всеки общопрактикуващ лекар може да назначи преглед при кардиолог и би очаквал най-малкото електрокардиограма и някакъв вид медицинско становище; същото важи за преглед на всеки един друг орган в тялото: някакъв вид снимка и становище от специалистта ще бъдат препратени към общопрактикуващия лекар, за да подпомогнат диагностичния процес. Но как един лекар може да изиска от зъболекар подобно становище, ако последният гледа единствено и само зъбите, а не специфичния проблем и ако не разполага с нужните диагностични средства или знания? Вярваме, че именно тук се крие едно огромно съпня петно в здравната система. Именно зато-

ва целта на Missing Link е да свърже лекари и зболекари и да предостави на лекарското съсловие възможност да хвърли един поглед на това, което правим ние.

Разбира се, лекарите по генетална медицина също могат да използват този софтуер, а той е и много лесен за работа. Разполага с напреднала технология за анонимност, така че, ако на ортопантомографията има персонална информация, програмата автоматично ще предложи да я анонимизира с цел протекция на личните данни. Друго предимство е, че не изисква въвеждането на никаква друга информация освен

имейл адрес, за да се гарантира, че има къде да изпрати доклада. Не извлича никакви други данни, което със сигурност е важно съображение за мнозина.

Към момента инженерите разработват възможности за скрининг и диагностика на СВСТ, както и анализ на рентгенографи на цялата уста, които са предпочитано диагностично средство в САЩ.

Броят на ракови болните расте: според данни на Световния международен фонд за изследване на рака (World Cancer Research Fund International) през 2020 г. са регистрирани около 18 милиона нови случая

на рак в целия свят. Приблизително 4% от световното население страда от някакъв вид автоимунно заболяване, съобщава Националната фондация за стволови клетки (National Stem Cell Foundation) – това са 320 милиона души! Всички ние познаваме някого с автоимунно заболяване и за съжаление, много, страдащи от рак. Тези хора се борят всекидневно и ние им дължим повече отговори. Вярвам, че единственият начин да го направим е, като скъсим дистанцията между лекари и заболяващи посредством новите технологии, като нововъведенията трябва да са лесни за работа, опро-

стени и прецизно насочени, а именно това представлява описаната ИИ програма. Ако познавате някого, който страда от аутоимунно заболяване или рак, помолете го да направи ортопантомография, качете я в платформата и вижте как генерираният доклад може да стартира една много ползотворна дискусия и вероятно дори да бъде първата стъпка от пътешествието обратно към пълното здраве на цялото тяло. **DT**

Ред. бел.: Статията *The missing link* е публикувана за първи път в сн. *digital, international magazine of digital dentistry*, бр. 4, 2023 г.

За автора:



**Д-р Miguel Stanley** е визионер, основател и управител на добре известната White Clinic в Лисабон, Португалия, където той заедно със своя екип преобразява и подобрява живота на своите пациенти. Неговите професионални знания и умения се простират в сферите на напредналата имплатология, протезиране, орална хирургия, естетика, мениджмънт на практиката, нови технологии и етика, като всичко това е синтезирано в неговата лечебна философия, наречена „Без половинчати усмивки“ (No half smiles). Освен това той се бори за подобряване на преживяването и безопасността на пациента по време на денталното посещение, като осъществява това посредством работата на Световната мрежа за бавна дентална медицина – швейцарска неправителствена организация, на която той е съосновател.

Всеизвестен пионер във въвеждането на най-новите технологии в клиничната практика, той е консултант и ключов лидер на мнение на множество водещи фирми на пазара и гентални общества. Той е вицепрезидент на Дигиталното гентално общество, което отразява неговата отдаденост към напредъка на тази сфера. Д-р Stanley също така заема академична позиция в престижния Университет в Пенсилвания, САЩ, и е представил над 250 презентации в повече от 50 държави по света.

Д-р Stanley, презентатор в TEDx и водещ на документален филм по National Geographic, наскоро бе вписан в списъка „32 най-влиятелни хора в денталната медицина“ на списание Incisal Edge в САЩ. Активно развивайки иновациите, той въвежда нови концепции и терапии в White Clinic, като изследва дебрите на регенеративната медицина, дълголетие и развитието на биологични, интегрируеми и функционални медицина и дентални практики. Наскоро д-р Stanley стана съосновател на Missing Link, първия в света софтуер с изкуствен интелект, който помага на лекарството съсловие да комуникира по-добре със зъболекарите посредством анализирани на рентгенографи за скрити патологии, които могат да смущават системното здраве.

Можете да откриете още от неговите прозрения, слушайте podcasta му Biting into Healthcare, и да се запознаете със значимата му работа на следния сайт: [miquelstanley.com](http://miquelstanley.com).

За контакту  
Dr Miguel Stanley  
R. Dr. António Loureiro Borges 5 1  
Mira ores, 1495-131 Algés, Portugal  
[www.whiteclinic.pt](http://www.whiteclinic.pt)  
[www.missinglink.ai](http://www.missinglink.ai)



3DISC  
Made in USA/France

### 3D интраорален скенер

- Дълбочина на сканиране: най-малко 18 мм
- Възможност за експорт на STL, PLY, OBJ файлове
- Възможност за експортиране на файлове за Exocad, 3shape, Dental Wings
- Мобилен скенер (възможност за свързване към лаптоп)
- Пълна прецизност на дъгата не по-лоша от 14 +/- 4 микрона
- Скорост на сканиране от поне 30 FPS
- Тегло на скенера под 170g
- Син и бял LED източник на светлина
- Няма движещи се части в оптичната система
- Без калибриране в клинична среда
- Система за въздушен поток за предотвратяване на запотяването на огледалото

- възможност за завъртане на сканиращия накрайник без да го отстранявате
- възможност за стерилизиране на накрайника в автоклав минимум 250 пъти
- пълно сканиране на дъгата за по-малко от 1 минута
- контрол на качеството на сканиране въз основа на цветна карта
- без лицензионни такси
- безплатни софтуерни актуализации
- безплатен трансферен облак за лаборатория и офис

Fly<sup>AI</sup>

- алгоритъм за сканиране без отчитане на подвижни меки тъкани, предназначен да намали значително грешките при заснемане, което го отличава от другите скенери.

## С алгоритъм за изкуствен интелект



МЕДИКАЛ ДЕПО РИК ООД

гр. София, бул. Президент Линкълн 52  
гр. Варна, бул. Владислав Варненчик 256

Дистрибутор за България

www.mdrk.bg, email: office@mdrk.bg  
тел: 02 80 52 500, 0886 159 996, 0889 009 677

# ОСНОВНАТА ФУНКЦИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ Е ДА ПОДПОМАГА ЧОВЕШКИТЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ, А НЕ ДА ГИ ЗАСЕНЧВА

Интервю с г-р Dr Hanyao Huang

Anisha Hall Hoppe, Dental Tribune International

Изкуственият интелект (ИИ) предоставя на денталните лекари множество полезни функционалности, а учените продължават непрекъснато да разширяват възможностите, с които ИИ би могъл да подпомогне една натоварена клиника. Dental Tribune International разговаря с г-р Hanyao Huang, учен към Катедра по орална и лицево-челюстна хирургия в Западната китайска дентална болница към университета Sichuan в Ченгу, Китай, относно неговите проучвания за приложението на ИИ в денталната медицина.

Д-р Huang, бихте ли споделили с нашите читатели какво ви мотивира да проучвате приложенията на ChatGPT в денталната практика и защо смятате, че зъболекарите трябва да се вълнуват от навлизането на ИИ в денталния бранш?

Въвеждането на изкуствения интелект в денталната медицина се случва постепенно. Традиционните приложения на ИИ, като компютърното зрение например, са били от съществено значение за повишаване на диагностичната прецизност. Тези системи предимно извличаха данни, а вземането на решения го голяма степен зависеше от човешката експертиза. Появата на големи езикови модели обаче (large language models, LLM), като ChatGPT, доведе до промяна на парадигмата. Вместо просто да обработват и представят данни, LLMs улесняват динамичните разговори, като използват огромни ресурси на човешки знания от множество източници. Това не само подпомага разпространението на информация, но и също така насърчава по-интерактивен и цялостен подход при решаването на проблеми, като преодолява пропасти между суровите данни и ориентиран

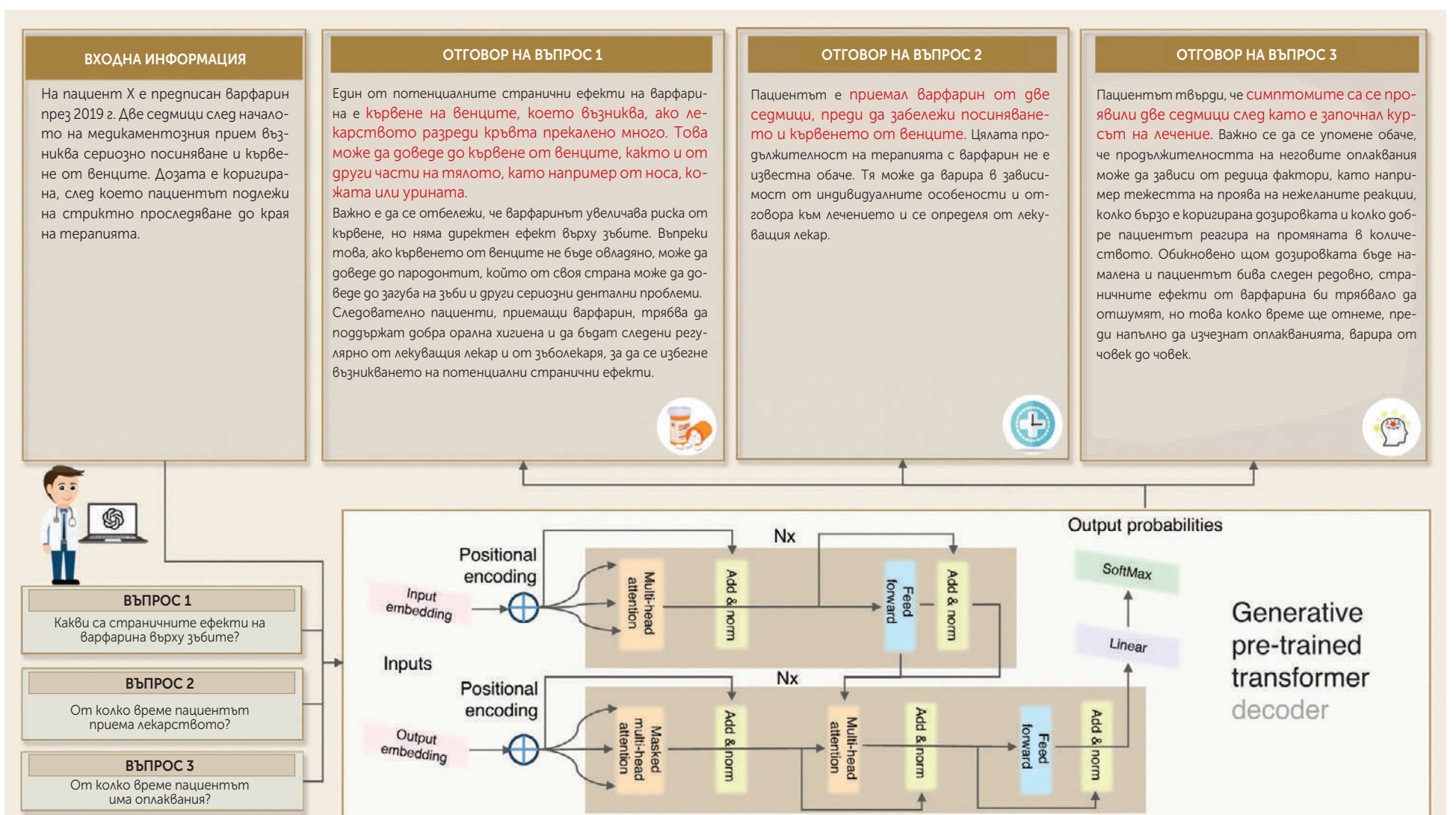


Д-р Hanyao Huang

ното към човека вземане на решения в областта на денталната медицина. Сега много проучвания, които преди това са били смятани за невъзможни, могат да бъдат осъществени.

Във вашето проучване разглеждате как ИИ и LLMs стават все по-ценни в процеса на медицинската и денталната диагностика. В него предоставихте също така и нагледен пример за това как се използва ChatGPT, така че ефективно да бъдат дискутирани лечебни възможности. Какви съвети бихте предложили на зъболекар, който иска да изпробва работата с естествения език (natural language reasoning, NLR)?

Техниките за компютърно зрение в денталната медицина се фокусират основно върху анализ на изображения от СВСТ и рентгенографии за откриване на патологии и подпомагане на хирургичните процедури, като предлагат количествена оценка на рентгенографии и изображения в реално време. Използваме го, за да решим какво да правим по-нататък. За разлика от тях, LLM като ChatGPT, макар и да не обработват изображения директно, се отличават с разбиране и генериране на текст, който помага при взаимодействие с пациентите, при научни изследвания и образователни нужди. Интегрирането на двата подхода може да осигури цялостен подход, при който след анализ на изображенията LLMs могат да генерират подробни доклади или обяснения и по този начин да съчетаят едновременно силните страни на извличането на визуални данни и разбирането на текст. Неопитни зъболекари може да не са наясно с определена информация и могат да бъдат подпомогнати от LLM и NLR. Въпреки това, тъй като тази техника все



Примерна рамка за визуално отговаряне на въпроси с помощта на енкодер на изображения, която генерира представяне на естествен език въз основа на рентгенова снимка. (Изображение: © 2023 Huang et al., лицензирано под CC BY 4.0)

още е в процес на разработване, към момента зъболекарите не могат да разчитат напълно на нея. LLM могат да събират много данни, но не всички източници са надеждни. Трябва да се проведат допълнителни проучвания, които да се фокусират върху сортиране и оценка на достоверността на наличните данни.

**Дадохте пример за използването на NLR в помощ на зъболекарите, така че да се намали вероятността от потенциални нежелани лекарствени реакции при дентални процедури и прием на други медикаменти. Бихте ли описали как зъболекарите могат да използват ChatGPT или други форми на ИИ, за да направят практиката и лечението си възможно най-ефективни?**

Това би било много полезно. Разбира се, както вече споменах в предходния абзац, стриктното и адекватно сортиране на данните е от ключова важност за правилното протичане на процеса. След това, що се касае до зъболекарите, LLM ще спомогне да се осигури по-внимателен подход към лечението и да се намали честотата на усложненията. Например, след като пациентът е описал главното си оплакване, следва да бъдат оценени данните от медицинската анамнеза, алергиите, приеманите лекарства и начинът на хранене, а това може да се направи с помощта на LLM като ChatGPT. Програмите могат да определят по-критичните точки или рискови фактори и да подготвят по-добре лечебния план. Това би било особено полезно за млади и неопитни зъболекари.

**Една от основните роли на ИИ в клиниката е генерирането на визуални данни и анализ, но идеята за програма, която е по-добър диагностик от човека, кара някои клиницисти се опасяват, че могат да останат без работа. Какво бихте обяснили на човек, който е чул тези слухове за приложението на ИИ в медицината?**

Навлизането на изкуствения интелект в сферата на медицината, особено в клиниките, бележи значителна промяна. Въпреки това е изключително важно да се гледа на изкуствения интелект като на средство за подобряване, а не като на заместител. Основната функция на ИИ е да подпомага човешките знания и умения, а не да ги засенчва. ИИ се отличава с бърза обработка на огромни количества данни и откриване на детайли, които могат да убягнат на човешкия поглед, но все пак лекарите трябва да имат решаващата дума. Въпреки че ИИ може да пресява данни и да предлага диагнози, много медицински решения изискват цялостен поглед над случая на пациента и други важни подробности. ИИ предоставя данни, но сложните решения обикновено зависят от човешката проникателност. Въвеждането на изкуствен интелект в клиниките създава предпоставки за непрекъснато обучение. Медицинските специалисти могат да използват ИИ, за да са в крак с текущите проучвания, уникалните случаи и нови методологии. По същия начин, по който технологиите са променили различни професии, ролята на медицинските специалисти също може да се адаптира към навлизането на ИИ. Тази еволюция не означава

ва премахване на медицинските специалисти, а по-скоро пренареждане на задълженията им, което ще спомогне за подобряване на грижите за пациента. В обобщение, ИИ е изключително обещаващ, що се отнася до прецизността и бързината на диагностициране, но той не измества човека. Когато се използва уместно, може да развие човешкия потенциал и да подобри резултатите от лечението.

**Бихте ли разказали на нашите читатели нещо повече за вашето проучване или за други текущи проекти, които ви вълнуват?**

Започваме амбициозен проект за подобряване на офлайн LLM с познания, събрани от учебници от всички специалности. Целта ни е да създадем по-точен и контекстуално ориентиран чатбот инструмент, който може да съдейства в различни области. Насърчаваме всички изследователи и клиницисти да се присъединят към този проект. **DT**

*Ред. бел.: Проучването, озаглавено ChatGPT for shaping the future of dentistry: The potential of multi-modal large language model, е публикувано онлайн на 28.07.2023 г. в сн. International Journal of Oral Science.*

*Интервюто AI's primary function is to bolster human skills, not to overshadow them е публикувано за първи път в сн. digital, international magazine of digital dentistry, бр. 4, 2023 г.*

# СТАРТЪП, ЗАНИМАВАЩ СЕ С 3D ПРИНТИРАНЕ, ОБЕЩАВА 100-КРАТНО НАМАЛЯВАНЕ НА ВРЕМЕТО ЗА ПРИНТИРАНЕ

Anisha Hall Hoppe, Dental Tribune International

**С**лед като събра невероятните 1.3 милиона щатски долара (1.24 милиона евро) в начален кръг на финансиране, Vitro3D ще заеме мястото си на пазара във все по-конкурентната сфера на 3D принтирането. Тази компания възниква като резултат от University of Colorado Boulder и Colorado Life Sciences Incubation Program и предлага революционни подобрения в 3D принтирането, твърдейки, че може стократно да ускори процеса на 3D производство в сравнение със съществуващите към момента методи.

Ако компанията успее да реализира тези твърдения, това ще издигне адитивното производство до съвсем нови нива, превръщайки буквално всички останали 3D решения на пазара в отживелица. Чрез използване на дизайн на базата на касета не се налага обработка на смолата. Компанията също така заявява, че целта е да се проектират части, които да изискват много по-малко последваща обработка, като това се отнася както за алайнери, така и за скелети, използвани в тъканното инженерство.

Макар тези цели да са госта амбициозни, ако Vitro3D успеят в намеренията си да разширят възможностите на обемното принтиране, тогава целият пазар за 3D принтиране ще бъде преобърнат с главата надолу. Планът им е да продължат да се стремят както към максимална скорост, така и към оптимална прецизност, за да може винаги всеки детайл да бъде точно изработен. Постигането на тези цели би означавало производственото време в редица индустрии да бъде драстично намалено.

Д-р Samila Uzcategui, изпълнителен директор на Vitro3D, приписва патентованата от компанията технология за 3D принтиране на специфични алгоритми, внимателно проектиран хардуер и познания по материалознание. Тя споделя, че след като компанията е спечелила финансиране, тя „вече може да демонстрира способностите на (своята) революционна технология за 3D принтиране, която има потенциала да промени начина, по който се изработват сложни структури, в това число и комплексни медицински изделия“.



Към момента методи като цифровата обработка на светлината (DLP) и стереолитографията (SLA) са водещи в областта на 3D производството, но Vitro3D обещава, че тяхната нова технология ще бъде още по-бърза. Обемното принтиране се изпълнява изключително бързо, понеже принтираният обект не се изгражда слой по слой. Вместо това принтерът използва изброжения, проектирани от множество различни ъгли, като обектът приема твърда форма от течната суспензия. Целият принтиран обект реално бива формиран едновременно от всички страни. Тъй като обектът се създава чрез пресичане на лазерни лъчи, той не се нуждае от опори, които са нужни при традиционното 3D принтиране, като получената повърхност може да бъде много по-гладка, а точността да е още по-добра. Допълнително предимство е, че се спестява много време от последващата обработка. Голяма част от приходите на повечето компании за 3D принтиране идват от отделни апарати и продукти, посветени на последващата обработка. Въпреки това другите

фирми успешно произвеждат милиони алайнери от евтини материали, така че може да отнеме госта време, преди новата технология да се утвърди, дори тя да е най-бързата на пазара; освен това трябва да се вземат предвид евентуалните завишени разходи, свързани с преминаване към новата методология, както и оборудването и материалите, свързани с нея.

Vitro3D обещава производствено време под 1 минута благодарение на прецизно контролираната структура и механика, които също така допринасят за намаляване на отпадения материал. Само времето ще покаже дали тази новостъздадена компания ще успее да се съревновава с утвърдените лидери на пазара, каквито са Align Technology, които от 2021 г. насам произвеждат по над 700 000 алайнера ежедневно. От Vitro3D също така не са уточнили дали възнамеряват да се фокусират само върху производството на алайнери, подобно на Align, както и дали ще предлагат принтери за кабинетно или лабораторно приложение. **DT**