

Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogpótlástani Klinika

A tökéletes mosoly titkai: Mesterséges intelligencia vs manuális tervezés

BOKOR LILI JÚLIA, TÓTH ANNA BOGLÁRKA, DR. BORBÉLY JUDIT, DR. HERMANN PÉTER

Bevezetés: A mesterséges intelligencia megjelenése olyan új lehetőségeket kínál, amelyek nagyban hozzájárulnak a fogpótlástan digitális munkafolyamatainak fejlődéséhez.

Célkitűzés: Vizsgálatunk célja összehasonlítani a „manuális” és az AI segítségével készített mosolytervek esztétikai eredményét.

Vizsgálati anyag és módszer: Kutatásunkban 10 önként jelentkező páciens számára 4 fogorvostan-hallgató készített mosolyterveket. Első lépés a DSD protokoll szerinti dokumentáció (5 arcfotó, 1 videó és intraorális szkenn) volt, amelyet az arcesztétikai paraméterek kiértékelése követett. Ezután a Trios Smile Design szoftvert használva manuális, a SmileFy mosolytervező szoftverben AI asszisztált mosolytervek készültek.

20 fogorvos – minden szakterület szerint egyenlő arányban – 20 fogorvostan-hallgató és 20 laikus választotta ki a számukra esztétikusabbnak vélt mosolytervet. A fogorvosok 90%-a, a fogorvostan-hallgatók 80%-a és a laikusok 80%-a tartotta a manuális mosolyterveket esztétikusabbnak. Eltérést találtunk a szakképesítéseken belül, azonban minden szakterület a manuális tervezést preferálta nagyobb százalékban. Életkor szerint az 50–64 évig terjedő korosztály az AI tervezést választotta.

Összegzés: Az AI még nem tudja kiváltani a manuális tervezést, ugyanis az arc és mosoly harmóniájának eléréséhez szubjektív paraméterek is szükségesek.

Kulcsszavak: Mosolyterv, DSD, mesterséges intelligencia, szoftver, esztétika,

Bevezetés

Mi történik, amikor a tudomány és a művészet összetételeződik egy megalkotott mosolyban?

A modern fogászat nem csak a fogak helyreállításáról szól, hanem egy mosoly megalkotásáról, amely tökéletesen tükrözi a páciens, figyelembe véve a természetes megjelenést és az arcesztétikát. A mosolytervezés, ami az úgynevezett visszafelé tervezés (backward planning) kulcs lépése, segít abban, hogy a legjobb eredményeket érjük el, miközben a páciens igényeit és vágyait is előtérbe helyezzük. [1, 2]

A technológia rohamos fejlődésével a digitális korok új szintjére léptünk, ahol a számítógépek az élet számos területét alapvetően átalakítják. A fogászat sem lett kivétel ez alól, hiszen a modern szoftverek révén a mosolyok tervezése és esztétikai javítása új dimenzióba lépett.

A legjelentősebb újítások egyike a digitális mosolytervezés (DSD), egy úttörő koncepció, amely fejlett eszközökkel – például szkennerekkel és szoftverekkel – elemzi a páciensek mosolyát, széles körű megoldást nyújt a mosolyok tökéletesítésére. [1]

Mindemellett a mesterséges intelligencia alapú szoftver egy úttörő eszközként tűnik ki, amely jelentősen növeli a munkafolyamatok hatékonyságát, gyorsaságát és pontosságát. Várhatóan automatizálni fogja az arcesztétikai kiértékelésen alapuló mosolytervezési folyamatokat. [3]

A szoftverek segítségével történő mosolytervezés megvalósulhat tehát „manuális” módszer révén fogorvosok vagy fogtechnikus által, illetve egy új, dinamikus fejlődő ág révén, egy mesterséges intelligenciával működő szoftver segítségével. Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy tart-e ott a mesterséges intelligencia, hogy kiváltsa a manuális mosolytervezést. Ennek érdekében összehasonlítást végeztünk az arcesztétikai kiértékelésen alapuló „manuális” és a mesterséges intelligencia segítségével készített mosolytervek esztétikai eredményei között.

Vizsgálati anyag és módszer

10 önként jelentkező páciensről 4 fogorvostan-hallgató készített mosolyterveket két módszer szerint. Az első

módszer során a manuális mosolytervezést a Trios3S-hape (3Shape, Koppenhága) szoftverben végeztük el a Digital Smile Design (DSD) (DSD Planning Center S.L., Madrid) koncepciója alapján. [4] A második esetben a mesterséges intelligencia segítségével működő Smilefy (SmileFy Inc., Miami, Florida) szoftvert alkalmaztuk. [5]

A Digital Smile Design egy olyan sokrétű, fogászati kezelési tervek felállítását elősegítő koncepció, amely az interdiszciplináris esztétikai fogászatban játszik jelentős szerepet. Elősegíti a diagnózis pontosabb felállítását, fejleszti a kommunikációt az orvos és a páciens, illetve az orvos és a labor között, emellett esztétikus, személyre szabott végeredményt biztosít. [2, 6]

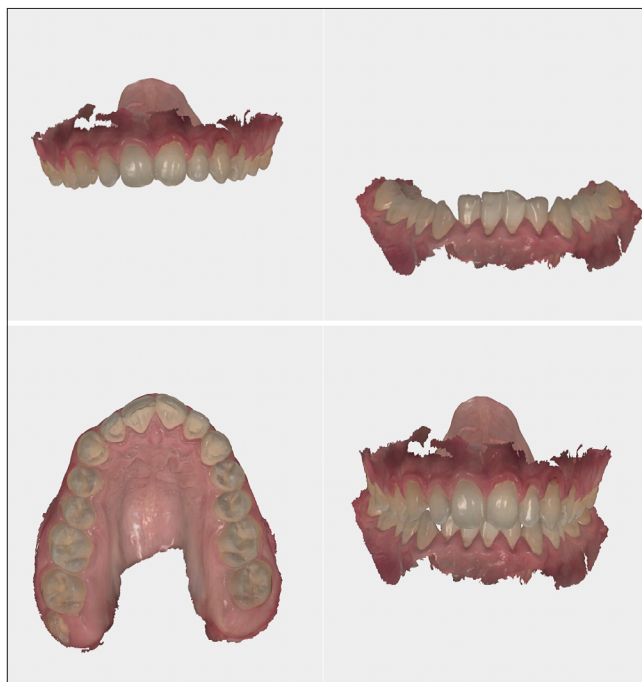
A Digital Smile Design koncepciójának 4 alappillérből – melyek a fotó- és videódokumentáció, mosolykeret (smile frame) tervezése és a kezelési terv felállítása, wax-up majd motivációs mock-up készítése – kutatásunk során az első két lépés került kivitelezésre, a tervezési stádium volt hangsúlyos. Ezek alapján a fotódokumentáció elkészítésével kezdtünk. A megfelelően berendezett fotósarokban minden páciensről 5 kép készült az alábbi pozíciókban: frontális irányból mosoly- és nyugalmi ajaktartásban, jobb arcprofil irányából mosoly- és nyugalmi ajaktartásban, illetve egy fejtető felől /12 órás pozícióból (12 o'clock). [6] (1. kép)

Ezt követte a videódokumentáció, amelynek során egy rövid interjút rögzítettünk, és megkérdeztük a pácienszt mik az elvárásai, vágyai a mosolytervezéssel kapcsolatban, és mit változtatna a mosolya esztétikáján. A videó lehetővé tette, hogy kivágyjunk egy-egy pillanatot, mozzanatot annak érdekében, hogy segítse a dinamika, funkció és esztétika kiértékelését. [1, 6]

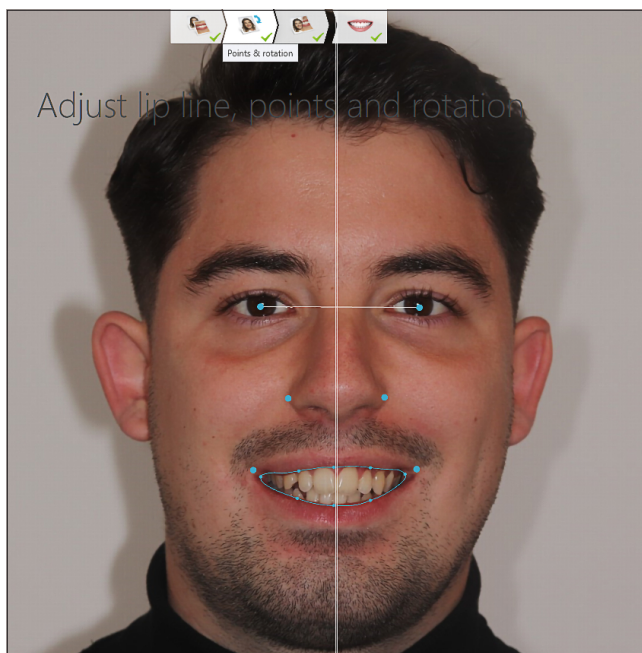
A dokumentáció utolsó lépése az intraorális szkennelés volt, amelyhez a Trios intraorális szkennert alkalmaztuk. [7] (2. kép)

Ezt követően megkezdjük a páciensek 10 lépéses kiértékelését a smile frame protokoll alapján [6], és mosolyterveik megalkotását a szoftverben. Az első lépés a középvonal illesztése volt, ami a képen látható páciens esetében egybeesett a dentális középvonallal, így ezen tervezés során nem kellett módosítanunk. (3. kép)

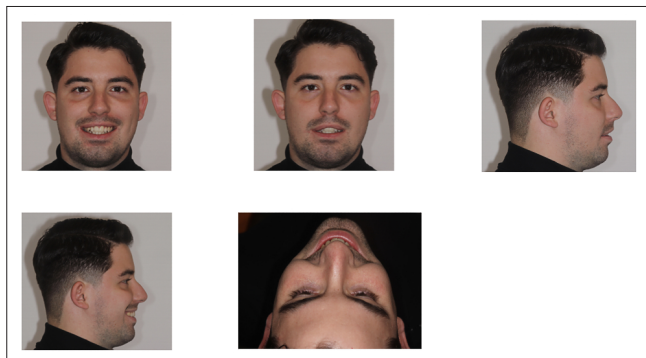
Ezt követte a mosolyvonal meghatározása, ahol lényeges volt, hogy a maxilláris fogak éleinek lefutása illeszkedjen az ajak lefutásához, majd az interdentá-



2. kép: A felső és az alsó fogívről készült szkennelt képek

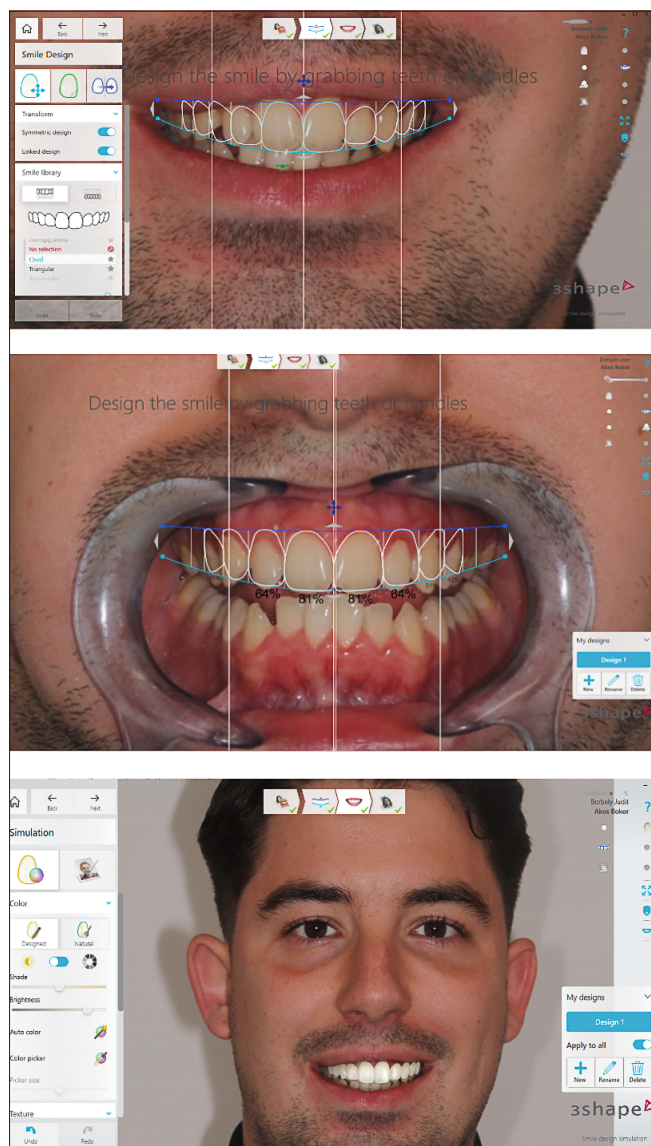


3. kép: A középvonal berajzolása



1. kép: Páciens fotóprotokoll alapján készült képei

lis proporció meghatározása, melynél a frontális nézetből a nagymetsző, kismetsző és a szemfog ideális szélességét a RED (Recurring Esthetic Dental) proporció alapján tervezzük meg. A RED proporció szerint az ideális arány a következő: ha a nagymetsző „x” mm széles, akkor a kis metsző „0,7x”, a szemfog pedig „0,5x”. Az ideális viszony az, ha a 6 felső frontfog beleférne az orrszárnnyvonatok által meghatározott szélességbe. [6]



4. kép: a) Mosolyvonal, interdentális proporció, ínylefutás meghatározása
b) ínylefutás, nagymetszők hossz/szélesség aránya, papilla mérete, elhelyezkedése
c) fogszín és árnyalat megtervezése

Ez alapján páciensünk esetében keskenyebb frontfogak tervezése vált szükségessé.

Meghatároztuk a megfelelő ínylefutást, a nagy- és kismetsző fogak szélesség/hossz arányát – amely 70–90% közt ideális –, illetve a papillák megfelelő elhelyezkedését és méretét, melynél szem előtt tartottuk, hogy a fogkorona 40%-áig nyúljanak be. Ezt követte a Vermillion-görbe vizsgálata, amelynek szerepe a nagymetszők vertikális pozíciójának meghatározásakor jelentős. Az ismert szabály szerint, a nagymetszőknek a Vermillion-görbét érintve, vagy a görbe mögött kell elhelyezkedniük. [8] Ennek megállapítására a 12 o'clock (fejtető felőli) képre volt szükségünk. A Vermillion-görbe és mosolygáskor a fogak élének a viszonya páciensünk esetében olyan módon helyezkedik el, amit még elfo-

gadhatónak tartunk. Az okkluzális analízishez a páciensről készült intraorális szkent használtuk fel segítségül. Megvizsgáltuk a fogív szimmetriáját, szélességét, illetve az ideális helyeloszlást annak érdekében, hogy ne tervezzünk torlódott vagy diasztémás fogazatot. [6]

A kiértékelést követően a szoftverben megtalálható mosolykönyvtárból tudtuk kiválasztani a páciens arcához leginkább illő fogformát, textúrát, illetve színárnyalatot. (4. kép)

Miután elvégeztük a tervezés összes lépését, és elkészült a végleges mosolyterv, a mosoly szimulációja következett, ami látványosan szemlélteti a tervezés előtti és utáni állapot közötti különbséget. A bal oldalon a kiindulási állapot, jobb oldalon a kész mosolyterv látható. (5. kép)

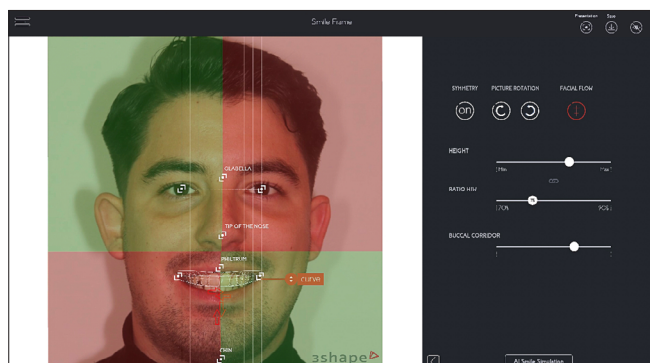
A második módszer során minden páciensről készült egy mesterséges intelligencia segítségével működő szoftver általi mosolyterv is. Mi ehhez a Smilefy mesterséges intelligencián alapuló szoftvert alkalmaztuk, amely felgyorsítja, ezáltal lerövidíti a tervezés folyamatát. [5] Nem szükséges többlépéses fotóprotokollt kivitelezni, ugyanis egy telefonnal elkészült kép is elégséges a tervezés kivitelezéséhez. A fotó feltöltését követően a mesterséges intelligencia automatikusan illeszti rá az arcra a referenciapontokat, így itt nem kell hosszadal-



5. kép: Előtte-utána állapot

mas arcesztétikai analízist elvégeznünk. A referenciapontok – a glabella, orrcsúcs, philtrum, állcsúcs – megjelölése a Facial Flow koncepció alapján történik. Az emberi észlelés során egy vonalat nem feltétlenül kell kifejezetten látni ahhoz, hogy érzékelhető legyen számunkra; elegendő, ha 2 vagy 3 pont azonos irányba mozog. Ugyanez történik az arc középvonalában elhelyezkedő képletekkel is. Amikor valaki mosolyog, egy vonal húzható a glabella, orrcsúcs, philtrum és az állcsúcs között, amely nem minden esetben egyenes. Ezt hívják „arcáramlási vonalnak” (FFL). [9] (6. kép)

A Facial Flow koncepció segít abban, hogy a referenciapontok összekötésével melyik irányba áramlik az arc hangsúlyosabban. [9] Ugyanis a szoftver a Facial Flow koncepciót veszi alapjául, azaz ahhoz, hogy esztétikus eredményt érjünk el a tervezett fogsornak alkalmazkodnia kell az arc hangsúlyosabb oldalához. A vizuális áttekinthetőség érdekében a szoftverben egy színsémát



6. kép: Smilefy Facial Flow

használnak, ahol az arc áramlási oldalát zölddel, míg az ellenkező oldalt pirossal ábrázolják. Ezzel megkönnyítik számunkra a tervezés kezdeti lépését, ami a szimmetria, mosolyvonal, illetve a bukkális szöglet mértékének megtervezése. Az ideális bukkális szöglet tervezésekor figyelembe kell venni, hogy a szöglet mérete ne haladja meg az írisz–pupilla távolság méretét az esztétikailag megfelelő eredmény elérése érdekében. [9, 10]

Ezután következik a mosolyszimuláció, melyre négyféle javaslatot kapunk, különböző fogformákkal. Ez minden páciens esetében azonos. Fontos szerepe van a tervezés folyamatában a pácienssel való kommunikációnak, hiszen a javaslatok közül a páciens maga választhatja ki a neki legmegfelelőbb fogformát. Ezután van lehetőségünk változtatásokat végezni a fog méretén, szélességén vagy magasságán, illetve állítani a mosoly harmóniáját vagy a lefutását.

A mosolyterv kidolgozása után következik a szimuláció, ahol láthatjuk a páciens kiindulási képét és az elkészült mosolytervet. (7. kép)

Minden páciens tervét egy fogorvostan-hallgató készítette el, de egy hallgató semmilyen esetben nem tervezett ugyanannak a páciensnek mindkét módszer szerint. Ez azért volt szükséges, hogy a mosolyokat különbözőképpen alkossuk meg, és eltérő tervezési aspektusból hasonlítsuk össze a két módszert minden páciens esetében.



7. kép: Kiindulási és a mesterséges intelligencia segítségével tervezett mosolyterv

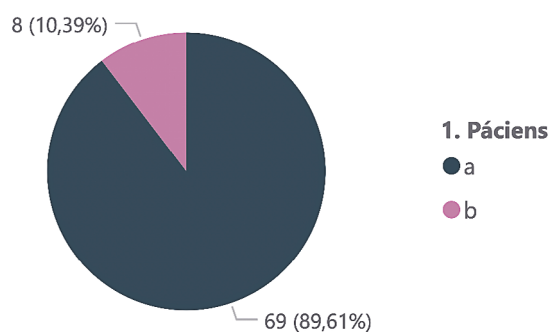
Megvizsgáltuk az esztétikai végeredmény megítélését nemek, korosztályok, illetve szakterületek szerint is, ezért az elkészült tervekről kiküldtünk egy Google Sheet felületet fogorvosok, fogorvostan-hallgatók és laikusok között egyenlő arányban, amelyen keresztül ki tudták választani a megkérdezettek, hogy melyik mosolytervet tartják esztétikusabbnak. A kitöltők számára a tervezési mód nem volt feltüntetve.

A beérkezett válaszokat összesítettük, és kiértékeljük külön erre az esetre megalkotott kétféle z-statisztikával. ($p = 0,05$). Az elsőben azt vizsgáltuk, hogy a különböző csoport tagjai melyik tervezési módszert választották nagyobb arányban; a második kiértékelésünk alkalmával arra kerestük a választ, hogy az egyes csoportok ugyanolyan arányban választották-e a mesterséges intelligenciával készült mosolyterveket – ennek érdekében páronkénti összehasonlítást végeztünk el a csoportok között.

Eredmények

Az alábbi ábrán látható módon a számolásokból kiderült, hogy mind a fogorvosok, fogorvostan-hallgatók és laikusok, nők és férfiak, emellett a fogorvosokon belül az összes szakterület is a manuális tervezést preferálta többségben. (8. kép)

1. Páciens össz. eredmények



8. kép: Összes beérkezett válasz

A korosztályokat vizsgálva azt detektáltuk, hogy az 35–39, 45–49 és 50–64 év közötti korosztályokba eső személyeken kívül minden más korosztályba eső személy a manuális mosolytervezést részesítette előnyben.

1. táblázat

Korosztályok szerinti csoportok számítás eredményei

Csoportok	Relatív gyakoriság	z-érték	1. döntés ($\alpha = 95\%$)	2. döntés ($\alpha = 90\%$)
18–24	0,66	5,793	elutasítjuk	elutasítjuk
25–29	0,66	3,200	elutasítjuk	elutasítjuk
30–34	0,7	2,191	elutasítjuk	elutasítjuk
35–39	0,7	1,265	elfogadjuk	elutasítjuk
40–45	n/a	n/a		
45–49	0,62	1,581	elfogadjuk	elutasítjuk
50–54	0,47	0,365	elfogadjuk	elfogadjuk
55–59	0,4	0,894	elfogadjuk	elfogadjuk
60–64	0,53	0,365	elfogadjuk	elfogadjuk
65+	0,77	2,921	elutasítjuk	elutasítjuk

A nők és férfiak közel azonos mértékben preferálták a mesterséges intelligencia által készült mosolyterveket.

2. táblázat

Nők és férfiak számítási eredményei

Csoportok	Relatív gyakoriság	z-érték	1. döntés ($\alpha = 95\%$)	2. döntés ($\alpha = 90\%$)
Nők	0,65	5,255	elutasítjuk	elutasítjuk
Férfiak	0,64	4,661	elutasítjuk	elutasítjuk

Fogorvosokat, hallgatókat és laikusokat összehasonlítva azt kaptuk, hogy a fogorvosok és a hallgatók közel azonos mértékben preferálták a mesterséges intelligenciával készült mosolyterveket, viszont a laikusok többször

találták esztétikusabbnak a mesterséges intelligenciával készült terveket, mint a hallgatók vagy a fogorvosok.

3. táblázat

Fogorvosok, hallgatók és laikusok számítási eredményei

Csoportok	Relatív gyakoriság	z-érték	1. döntés ($\alpha = 95\%$)	2. döntés ($\alpha = 90\%$)
Fogorvosok	0,69	5,374	elutasítjuk	elutasítjuk
Hallgatók	0,68	5,091	elutasítjuk	elutasítjuk
Laikusok	0,56	1,697	elfogadjuk	elutasítjuk

Ezzel szemben a fogorvosi szakterületek között nem találtunk jelentős eltérést a véleményekben a mosolytervek esztétikai megítélésére vonatkozóan.

A manuális tervezésre érkezett válaszok többsége ellenében fontos kiemelni, hogy a beérkezett válaszokból kiderült, hogy két páciens esetében is a mesterséges intelligencia által készült mosolytervet preferálták nagyobb mértékben a megkérdezettek minden kategórián belül. (9. kép)

4. táblázat

Szakterületek szerinti csoportok számítási eredményei

Csoportok	Relatív gyakoriság	z-érték	1. döntés ($\alpha = 95\%$)	2. döntés ($\alpha = 90\%$)
Dento-alveoláris sebészek	0,66	2,263	elutasítjuk	elutasítjuk
Fogpótlástan szakorvosok	0,64	1,980	elutasítjuk	elutasítjuk
Fogszabályzás szakorvosok	0,78	3,960	elutasítjuk	elutasítjuk
Konzerváló fogászat szakorvosok	0,68	2,546	elfogadjuk	elutasítjuk

Megbeszélés

A két módszer szerinti mosolytervezést összehasonlító kutatásunk arra világított rá, hogy még nem áll rendelkezésünkre olyan mesterséges intelligenciával működő szoftver a mosolytervezésben, amely szignifikánsan ki tudná váltani a manuális tervezési módszert, hiszen a szoftverbe építhető megtanulható elemek mellett még nélkülözhetetlen a fogorvos meglátása a tökéletes fogorvos tervezéséhez.

Ennek ellenére véleménykülönbséget tapasztaltunk a különböző megvizsgált csoportok között abban, hogy mekkora arányban preferálták a mesterséges intelligencia segítségével készült mosolyterveket.

Egy kutatásunkhoz hasonló korábbi cikkben [11], ahol a mesterséges intelligenciába épített Facial Flow működését vizsgálták szimmetrikus és aszimmetrikus arcokon, a mosolytervek arcesztétikai kiértékelésekor jelentős különbséget találtak nemek, szakmák és szakterületek preferenciái között. A mi vizsgálatunk során a nemek, szakmák és szakterületek véleménye közel



9. kép: Ezen páciensek esetében a jobbra található AI által készített mosolyterv volt népszerűbb

megegyezett. Mi a kutatásunk során hatvan embert kérdeztünk meg, míg az alábbi cikkben 628 megkérdezett személy véleménye alapján számoltak eredményt. Azonban a mi kutatásunk során 10 páciensről készítettünk mosolytervet ezzel szemben a korábbi cikkben mindössze négy páciens vizsgáltak. Az alábbi cikkben továbbá arra jutottak, hogy a mesterséges intelligencia által meghatározott referenciapontok berajzolásával készült mosolytervet a fogorvosok kevésbé tartották esztétikusnak, mint a manuálisan készített mosolyterveket. Ez a mi kutatásunk során is igazolódott, amiben azt állapítottuk meg, hogy a fogorvosok jelenleg még jobban preferálják az egyénhez igazítható, fogorvosi szakvéleményt jobban igénylő tervezési formával készült esztétikai eredményt.

A manuális tervezésre érkező válaszok kiemelkedően magas száma arra vezethető vissza, hogy a manuális módszer alkalmazása során az orvosok megítélése és meglátása nagyobb szerepet kap, mint a mesterséges intelligencia által segített módszerben, és ezáltal a tervek nem csak esztétikusabbá, hanem személyre szabottabbá is válnak. Mindemellett kutatásunk során azt tapasztaltuk, hogy a manuális módszerhez tartozó fotóprotokoll és a részletes arcesztétikai analízis, majd az ezt követő tervezés lépései miatt lényegesen több időt vett igénybe, mint a mesterséges intelligenciával működő szoftver, amelynek alkalmazásához elég egyetlen fotó készítése akár okostelefonnal, amit feltöltve a szoftverbe automatikusan több mosolytervet kínál fel a páciensnek. A páciens a bemutatott lehetőségek közül ezek után ki tudja választani számára a legmegfelelőbbet. Így ez a módszer jelentősen felgyorsította és leegyszerűsítette a mosolytervezés folyamatát. A kutatás eredményeiből is kiderült, hogy találkozhattunk olyan esetekkel, ahol több szavazat érkezett a mesterséges intelligencia segítségével megalkotott mosolytervekre, ezek alapján kijelenthetjük, hogy a mesterséges intelligencia is képes esztétikai igényeket kielégítő mosolyterveket alkotni.

Konklúzió

A mesterséges intelligencia, illetve az ezzel működő szoftverek egy dinamikusan fejlődő ágazat, mely további újítások, fejlesztések és tökéletesítések révén új eredményeket hozhat az esztétikai fogászat területén, és egyre nagyobb népszerűsége tehet majd szert a munkafolyamat nagymértékű lerövidítésével és leegyszerűsítésével.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet nyilvánítani konzulensünknek, Dr. Borbély Judit Docens Asszonynak és Dr. Hermann Péter Rektorhelyettes Úrnak, akik segítettek a kutatás létrejöttében.

Irodalom

1. THOMAS PA, KRISHNAMOORTHY D, MOHAN J, RAJU R, RAJAJAYAM S, VENKATESAN S: Digital Smile Design. *J Pharm Bioallied Sci* 2022; 14 (Suppl 1): S43–S9. [10.4103/jpbs.jpbs_164_22](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_164_22)
2. POOJA MOHAN CHITLANGE PPM: Digital Smile Design. An Overview of 3D Digital Workflow. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2023; 17 (1). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/61467.17386>
3. N KURIAN, NA SUDHARSON, KG VARGHESE: AI-driven smile designing. *British Dental Journal* 2024; 236, 146. <https://doi.org/10.1038/s41415-024-7087-3>
4. Digital Smile Design hivatalos weboldala (2025.01.20.) <https://digitalsmiledesign.com/news/digital-smile-design-concept-documenting-designing-communication-interdisciplinary-dentistry>
5. Smilefy hivatalos weboldala (2025.01.20.) <https://smilefy.com/blog/>
6. C COACHMAN, L YOSHINAGA, M CALAMITA, N SESMA: The Digital Smile Design Concept. Documenting, Designing, and Communicating in Interdisciplinary Dentistry. 2014. https://go.digitalsmiledesign.com/hubfs/DSD%20Articles/Articles%20by%20CC%20and%20Team/Apostila_DSD.pdf
7. Beautiful smiles in minutes with 3Shape Smile Design 2017. <https://www.3shape.com/en/news/2017/beautiful-smiles-in-minutes-with-3shape-smile-design>
8. CSILLAG M: Varázslatos nagymetszők a Smylist módszer tükrében. *Dental Hírek* 2021/1. (2021.04.22.)
9. SILVA BP, MAHN E, STANLEY K, COACHMAN C: The facial flow concept: An organic orofacial analysis-the vertical component. *J Prosthet Dent* 2019; 121 (2): 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.03.023>
10. PANAGIOTIS N, FRANTZESKA K, ELVAN Ö, ALTAMIRO F, OURANIA L, EFSTRATIOS P, HANIFE N, CHRISTIAN C: Perception of smile attractiveness among laypeople and orthodontists regarding the buccal corridor space, as it is defined by the eyes. An innovated technique. *Research Article* 17 december 2022. 10.1111/jerd.13005
11. GULSUM CEYLAN GSÖ, GÖZDE MEMİŞOĞLU, GÖZDE MEMİŞOĞLU, FARUK EMİR: Evaluating the Facial Esthetic Outcomes of Digital Smile Designs Generated by Artificial Intelligence and Dental Professionals. 2023. <https://doi.org/10.3390/app13159001>

BOKOR L, TÓTH A, BORBÉLY J, HERMANN P

**The secret of a perfect smile:
artificial intelligence vs manual design**

Introduction: Smile design is an emerging area of dentistry, that has gained significant popularity in the field of aesthetic dentistry today. In addition to the initial methods based on manual facial aesthetic evaluation, new software solutions have been introduced, incorporating artificial intelligence to shorten and simplify the smile design process.

Objective: The aim of this thesis was to compare the aesthetic outcomes of “manual” smile designs based on facial aesthetic evaluations, with the ones created by using artificial intelligence-assisted tools.

Materials and Methods: In our study, smile designs were created for ten volunteer patients by four dental students. First step was the documentation according to the DSD (Digital Smile Design) protocol following by the evaluation of facial aesthetic parameters using the 10-step DSD “smile frame” protocol. After the evaluation, manual smile designs were created using the Trios Smile Design software, while artificial intelligence-assisted designs were generated with the SmileFy software.

20 dentists (including 5 prosthodontists, 5 dento-alveolar surgeons, 5 orthodontists and 5 specialists in conservative dentistry and prosthodontics), 20 dental students, and 20 laypeople were asked to select the smile design they found more aesthetically pleasing and realistic for each patient.

Conclusion: Our results indicated that the manual method was more likely preferred. This highlights the fact, while artificial intelligence significantly facilitates and accelerates the design process, it has not yet reached a level of sophistication capable of entirely replacing the manual design process, which is based on individual and subjective parameters, but with further refinements, it could bring significant innovations to the field of aesthetic dentistry in the future.

Keywords: Artificial Intelligence, smile design, aesthetic, software, DSD