

Estetika dhe translucenca e qeramikave dentare CAD-CAM

Aesthetics and Translucence of CAD-CAM Dental Ceramics

Suela Hoxha¹, Teuta Pustina-Krasniqi², Fisnik Aliaj³

¹ Programi i doktoratës - Fakulteti i Mjekësisë, Universiteti i Prishtinës, Prishtinë, Kosovë.

² Katedra e Protetikës Stomatologjike, Dega e Stomatologjisë, Fakulteti i Mjekësisë, Universiteti i Prishtinës, Prishtinë, Kosovë.

³ Departamenti i Fizikës, Fakulteti i Shkencave Matematiko - Natyrore, Universiteti i Prishtinës, Prishtinë, Kosovë.

¹ Doctoral Program - Faculty of Medicine, University of Pristina, Pristina, Kosovo.

² Department of Dental Prosthodontics, Department of Dentistry, Faculty of Medicine, University of Pristina, Pristina, Kosovo.

³ Department of Physics, Faculty of Mathematical and Natural Sciences, University of Pristina, Pristina, Kosovo.

Për korrespondencë For correspondence

Suela Hoxha

suelahoxha.18@gmail.com

ABSTRAKTI

Rritja e kërkesave estetike në stomatologjinë bashkëkohore ka bërë që vetitë optike të materialeve qeramike të marrin një rëndësi të veçantë në arritjen e suksesit estetik të restaurimeve dentare. Ky studim in vitro ka për qëllim të vlerësojë dhe të krahasojë parametrat e translucencës dhe opaleshencës të pesë sistemeve qeramike CAD/CAM, duke përfshirë tre variante të zirkonit monolitikë dhe një qeramikë hibride të infiltruar me polimer, ndërsa litium disilikati shërben si material referues. Në kuadër të studimit u përgatitën gjithsej 100 mostra drejtkëndëshe (14 × 12 × 1 mm, nuancë A2) nga pesë lloje materialesh të prodhuesit të njëjtë (GC Dental®). Materialet e testuara përfshinin qeramikën hibride CERASMART 270, GC Initial Zirconia Disk me translucencë standarde, zirkonium me translucencë të lartë dhe shumë të lartë, si dhe litium disilikati (LiSi Block, GC) si material referues. Parametrat e translucencës (TP) dhe opaleshencës (OP) u matën me spektrofotometrin Vita Easyshade V. Analizat statistikore u realizuan me ANOVA njëdrejtimëshe dhe testin post hoc të Bonferroni me nivel sinjifikance $p < 0.05$. Litium disilikati tregoi vlera dukshëm më të larta të translucencës (TP ≈ 21.5), duke demonstruar performancën më të mirë optike krahasuar me materialet e tjera. Qeramika hibride paraqiti vlera mesatare, ndërsa zirkoni monolitik, veçanërisht ajo me translucencë standarde, shfaqti transparencë dhe opaleshencë më të ulët. U konstatuan dallime të rëndësishme statistikore ndërmjet grupeve ($p < 0.05$). Litium disilikati mbetet materiali me vetitë optike më të favorshme për restaurime me kërkesa të larta estetike. Qeramika hibride mund të konsiderohet alternativë e përshtatshme, ndërsa zirkoni monolitik është më i përshtatshëm për zonat posteriore, ku forca mekanike është më e lartë.

Fjalët kyçe: Qeramika CAD/CAM, translucencë, opaleshencë, CIEDE 2000, litium disilikat.

ABSTRACT

The increasing aesthetic demand for aesthetics in contemporary dentistry has highlighted the importance of the optical properties of ceramic materials in achieving successful esthetic dental restorations. This in vitro study aimed to evaluate and compare the parameters of translucency and opalescence among five CAD/CAM ceramic systems, including three variants of monolithic zirconia and one polymer-infiltrated hybrid ceramic, with lithium disilicate serving as the reference material. A total of 100 rectangular specimens (14 × 12 × 1 mm, shade A2) were prepared from five materials produced by the same manufacturer (GC Dental®). The tested materials included the hybrid ceramic CERASMART 270, GC Initial Zirconia Disk with standard translucency, high-translucency zirconia, extra-high-translucency zirconia, and lithium disilicate (LiSi Block, GC) as the reference. The translucency (TP) and opalescence (OP) parameters were measured using a Vita Easyshade V spectrophotometer. Statistical analyses were performed using one-way ANOVA and Bonferroni post hoc tests, with a significance level of $p < 0.05$. Lithium disilicate showed significantly higher translucency values (TP ≈ 21.5), demonstrating the best optical performance compared to the other tested materials. The hybrid ceramic showed intermediate values, while monolithic zirconia, particularly the standard-translucency variant, exhibited lower translucency and opalescence. Statistically significant differences were observed among the groups ($p < 0.05$). Lithium disilicate remains the material with the most favorable optical properties for restorations with high esthetic demands. The hybrid ceramic may be considered a suitable alternative, whereas monolithic zirconia is more appropriate for posterior regions where greater mechanical strength is required.

Keywords: CAD/CAM ceramics, translucency, opalescence, CIEDE 2000, lithium disilicate.

Hyrje

Në stomatologjinë restauruese moderne, një nga sfidat kryesore është përshtatja sa më natyrale e restaurimeve dentare. Kërkesa për restaurime estetike që imitojnë sa më saktë dhëmbët natyralë është rritur ndjeshëm, duke bërë që materialet qeramike të fitojnë një popullaritet të jashtëzakonshëm për shkak të vetive të tyre optike dhe mekanike [1,2].

Tradicionalisht, sistemet qeramike për restaurime dentare kanë qenë të kombinuara me një shtresë të veçantë porcelani për të përmirësuar estetikën. Megjithatë, kjo shpesh shoqërohet me rrezikun e plasaritjeve dhe dëmtimeve në shtresën e jashtme. Me avancimin e teknologjisë CAD-CAM, materialet qeramike monolitike, të cilat nuk kërkojnë shtresim shtesë, janë bërë një alternativë e preferuar [3,4].

Zirkoni, si një qeramikë dentare me fortësi të lartë, ekziston në disa forma alotropike, që ndikojnë në vetitë e tij mekanike dhe optike. Brezat e rinj të zirkonit monolitik kanë përmirësuar transparencën përmes ndryshimeve në përbërje, duke ofruar një kombinim më të mirë ndërmjet forcës dhe estetikës. Nga ana tjetër, falë transparencës dhe përshtatshmërisë së tij të lartë me dhëmbët natyralë, qeramika me disilikat litiumi është konsideruar si standardi aktual për restaurimet estetike. Për më tepër, materialet hibride si qeramika e infiltruar me polimer (PIC) dhe nanoqeramika me rrëshirë kanë fituar popullaritet si alternativa inovative, duke kombinuar elasticitetin dhe përpunueshmërinë e lehtë dhe estetikën e përmirësuar [5,6].

Një aspekt thelbësor i materialeve qeramike janë vetitë e tyre optike, të cilat përfshijnë translucencën (TP) dhe opalescencën (OP) - dy parametra të rëndësishëm për përshtatjen estetike. Translucenca është një nga karakteristikat kryesore, që përcakton suksesin estetik të qeramikave dentare, veçanërisht kur synohet arritja e një përputhjeje me ngjyrën dhe pamjen natyrale të dhëmbëve. Tek dhëmbët natyralë, translucenca është më e lartë në tehet incizale dhe në të tretat aproksimale për shkak të strukturës së dhëmbit ku ka më shumë smalt. Smalti, për shkak të transparencës së tij, lejon që drita të depërtojë dhe të ndërveprojë me dentinën nën të, duke krijuar një pamje natyrale dhe të ndriçuar. Opalescenca përshkruan aftësinë e materialit për të ndryshuar nuancën në varësi të ndriçimit, duke reflektuar dritën blu dhe transmetuar tonet e ngrohta [5]. Sistemi CIE (Commission International d'Eclairage), i prezantuar

Introduction

In modern restorative dentistry, one of the main challenges is to achieve a natural adaptation of dental restorations. The demand for aesthetic restorations that closely mimic natural teeth has increased significantly, making ceramic materials gain immense popularity due to their optical and mechanical properties [1,2].

Traditionally, ceramic systems for dental restorations have been combined with a special porcelain layer to improve aesthetics. However, this was often associated with the risk of cracks and damage to the outer layer. With the advancement of CAD-CAM technology, monolithic ceramic materials, which do not require additional layering, have become a preferred alternative [3,4].

Zirconia, as a high-strength dental ceramic, exists in several allotropic forms, which affect its mechanical and optical properties. New generations of monolithic zirconia have improved transparency through changes in composition, offering a better combination of strength and aesthetics. On the other hand, thanks to its transparency and high compatibility with natural teeth, lithium disilicate ceramics have been considered the current standard for aesthetic restorations. Furthermore, hybrid materials such as polymer-infiltrated ceramics (PIC) and resin-reinforced nanoceramics have gained popularity as innovative alternatives, combining elasticity and easy processability with improved aesthetics [5,6].

An essential aspect of ceramic materials is their optical properties, which include translucency (TP) and opalescence (OP) - two important parameters for aesthetic adaptation. Translucency is one of the main characteristics that determines the aesthetic success of dental ceramics, especially when it is aimed to achieve a match with the natural color and appearance of teeth. In natural teeth, translucency is highest in the incisal edges and in the proximal thirds due to the tooth structure where there is more enamel. Enamel, due to its transparency, allows light to penetrate and interact with the dentin underneath, creating a natural and illuminated appearance. Opalescence describes the ability of the material to change shade depending on the lighting, reflecting blue light and transmitting warm tones [5]. The CIE (Commission International d'Eclairage) system, first intro-

për herë të parë në vitin 1976, paraqet diferencimin e ngjyrave për të vlerësuar formulën e ndryshimit të ngjyrës dhe gjetjen e vetive optike.

Ky sistem përmban 3 attribute: L – Ndritshmëria (Lightness) e cila është komponentë akromatike, që tregon se, ngjyra mund të jetë më e ndritshme ose më e errët (L) dhe është në propocion me vlerën nga sistemi sipas Munsell duke paraqitur karakterin akromatik të ngjyrës [7]. Komponentë tjetër është Intensiteti i ngjyrës C – (Chrome) është një komponentë e hapur, që funksionon prej 0 deri në maksimum dhe që varet prej ngjyrës bazike (H). H- Ngjyra bazike (Hue) është komponentë sipas së cilës objekti e ka njërën prej ngjyrave bazike (p.sh. e kuqe, e portokalltë, e gjelbërt, e kaltërt) dhe ngjyrat, që fitohen si kombinim i këtyre ngjyrave.

Sa i përket parametrave a^* dhe b^* , këta përfaqësojnë koordinatat kromatik të sistemit CIE $L^*a^*b^*$, të cilat përcaktojnë drejtimin dhe intensitetin e ngjyrës në hapësirën tredimensionale të saj. Parametri a^* paraqet koordinatën për matjen e kromaticitetit në intervalin ndërmjet ngjyrës së kuqe (vlera positive) dhe të gjelbrës (vlera negative), ndërsa parametri b^* paraqet koordinatën për matjen e kromaticitetit në intervalin e ngjyrës së verdhë (vlera positive) dhe të kaltërtës (vlera negative). Ky studim ka për qëllim të analizojë dhe të krahasojë vetitë optike të pesë llojeve të ndryshme të qeramikave CAD-CAM të përdorura për restaurime monolitike, me synimin për të identifikuar materialin më të përshtatshëm nga aspekti estetik.

Materiali dhe metoda

Në këtë studim, janë përdorur pesë lloje të qeramikave dentare me qëllim të vlerësimit dhe krahasimit të vetive të tyre optike. Mostrat përfshinin tri lloje të zirkonit monolitik (me transparencë të lartë, transparencë ultra të lartë dhe zirkoni standard), një qeramikë hibride të infiltruar me polimer, si dhe sistemet e litium disilikatit të cilat janë përdorur si grup kontroll.

Të gjitha mostrat janë përgatitur me dimensione 14 x 12 x 1 mm dhe janë përpunuar përmes sistemit CAD-CAM (Dentsply SIRONA) për të siguruar saktësi dimensionale dhe sipërfaqe homogjene (Figura 1). Materialet e përdorura ishin nga i njëjti prodhues (GC Dental®) dhe të gjitha kishin ngjyrën A2, për të standardizuar kushtet e krahasimit.

Vlerësimi i vetive optike është realizuar duke përdorur spektrofotometrin Vita Easyshade® V (VITA Zahnfabrik H.Rauter GmbH & Co. KG, Bad Sackingen, Germany)

duced in 1976, represents the differentiation of colors to evaluate the formula of color change and find optical properties.

This system contains 3 attributes: L – Lightness which is an achromatic component, which indicates that the color can be brighter or darker (L) and is proportional to the value from the Munsell system, representing the achromatic character of the color [7]. Another component is the color intensity C – Chrome which is an open component that operates from 0 to maximum and which depends on the hue. H- Hue is a component according to which the object has one of the basic colors (e.g. red, orange, green, blue) and the colors that are obtained as a combination of these colors.

As for the parameters a^* and b^* , these represent the chromatic coordinates of the CIE $L^*a^*b^*$ system, which determine the direction and intensity of the color in its three-dimensional space. The parameter a^* represents the coordinate for measuring the chromaticity in the interval between red (positive value) and green (negative value), while the parameter b^* represents the coordinate for measuring the chromaticity in the interval between yellow (positive value) and blue (negative value). This study aims to analyze and compare the optical properties of five different types of CAD-CAM ceramics used for monolithic restorations, with the aim of identifying the most suitable material from an aesthetic point of view.

Material and Method

In this study, the optical properties of five types of dental ceramics were evaluated and compared. The samples included three types of monolithic zirconia (high-transparency, ultra-high-transparency, and standard zirconia), a polymer-infiltrated hybrid ceramic, and lithium disilicate systems, which were used as a control group.

All samples were prepared with dimensions of 14 x 12 x 1 mm and were processed through a CAD-CAM system (Dentsply SIRONA) to ensure dimensional accuracy and homogeneous surface (Figure 1). The materials used were from the same manufacturer (GC Dental®) and all had an A2 shade, to standardize the comparison conditions.

The evaluation of optical properties was performed using the Vita Easyshade® V spectrophotometer (VITA Zahnfabrik H.Rauter GmbH & Co. KG, Bad Sackingen, Germa-

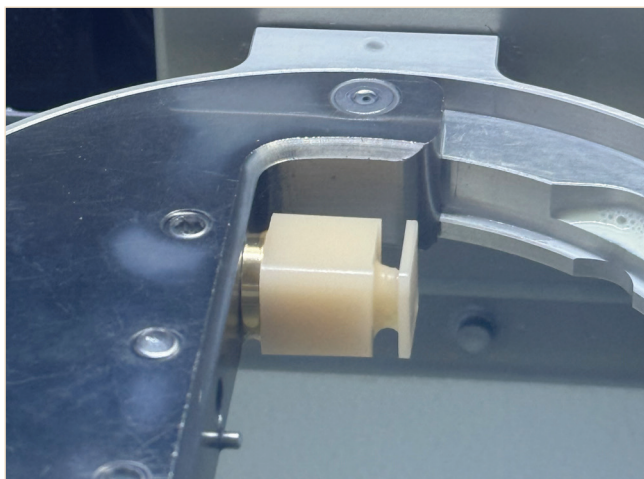


Figura 1 Përgaditja e mostrës përmes sistemit CAD-CAM. (Dentsply SIRONA). **Figure 1** Sample preparation through CAD-CAM system (Dentsply SIRONA)

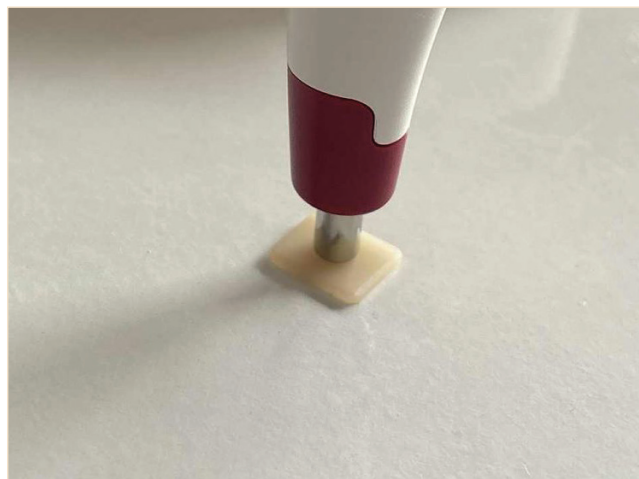


Figura 2 Vlerësimi i vetive optike duke përdorur spektrofotometrin Vita Easyshade® V. **Figure 2** Evaluation of optical properties using the Vita Easyshade® V spectrophotometer.

(**Figura 2**), një pajisje e njohur për matjen e parametrave të ngjyrës dhe translucencës së materialeve dentare. Për secilën mostër u realizuan tre matje të përsëritura, dhe nga këto të dhëna u llogarit vlera mesatare për secilën mostër në aspektin e TP dhe OP. Matjet janë realizuar në kushte të standardizuara ndriçimi, duke përdorur sistemin CIE $L^*a^*b^*$ për regjistrimin e të dhënave kromatike. Të dhënat e përfituara janë analizuar përmes formulës CIEDE2000 për të krahasuar ndryshimet në ngjyrë dhe translucencë ndërmjet grupeve të materialeve. Për më tepër, analiza statistikore u realizua duke përdorur programin SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Rezultatet

Rezultatet e këtij hulumtimi treguan se materiali me bazë litium disilikati (LiSi Block) paraqiti vlerat më të larta të TP dhe OP ndër të gjitha materialet e testuara. Pas tij, vlera të larta u shfaqën edhe te qeramika hibride dhe Zirkoni UHT, ndërsa vlerat më të ulëta u regjistruan te Zirkoni HT dhe Zirkoni ST. Kjo tregon se litium disilikati ka veti estetike më të mira në krahasim me materialet e bazuara në zirkon.

Nga rezultatet e fituara të translucencës vërejmë se vlera më e lartë shfaqet te materiali nga LiSi Block (21.5*) me një ndryshim signifikant ($p < 0.05$) në krahasim me materialet tjera. Pas tij renditet me performancën më të mirë Qeramika Hibride (19.9), Zirkoni UHT (18.1), ndërsa vlera më të ulta të translucencës u gjetën te Zirkoni HT (16.0) dhe Zirkoni ST (14.9). Nga testimet e kryera gjatë analizës së opaleshencës, si rezultat materiali LiSi Block tregoi sërish vlerën më të lartë (13.8*) dhe kjo rezulton në aftësi estetike më të mira në aspektin optik të dhëmbëve natyral (**Figura 3**). Poashtu, me

ny) (**Figura 2**), a well-known device for measuring the color and translucency parameters of dental materials. Three repeated measurements were performed for each sample, and from these data the average value for each sample in terms of TP and OP was calculated. The measurements were performed under standardized lighting conditions, using the CIE $L^*a^*b^*$ system for recording chromatic data. The obtained data were analyzed using the CIEDE2000 formula to compare the differences in color and translucency between groups of materials. Furthermore, statistical analysis was performed using the SPSS 22.0 program (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Results

The results of this research showed that the lithium disilicate-based material (LiSi Block) presented the highest TP and OP values among all the materials tested. After it, high values were also found in hybrid ceramics and UHT Zirconia, while the lowest values were recorded in HT Zirconia and ST Zirconia. This shows that lithium disilicate has better aesthetic properties compared to zirconia-based materials.

From the obtained translucency results, we note that the highest value appears in the LiSi Block material (21.5*) with a significant difference ($p < 0.05$) compared to the other materials. After it, Hybrid Ceramics (19.9), UHT Zirconia (18.1) ranked with the best performance, while the lowest translucency values were found in HT Zirconia (16.0) and ST Zirconia (14.9). At the opalescence analysis, the LiSi Block material showed the highest value (13.8*) and this results in better aesthetic adaptability (**Figure 3**). Also, good values

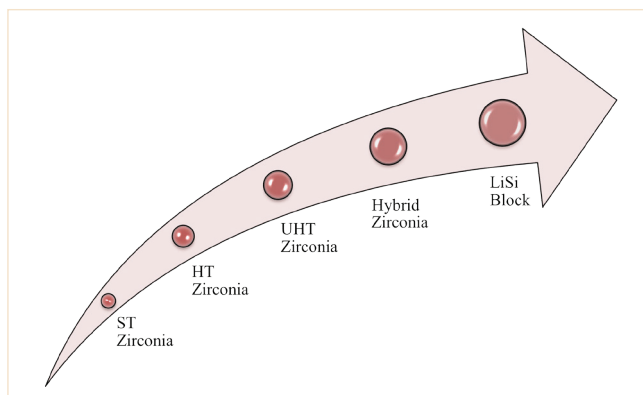


Figura 3 Rezultatet e fituara në parametrin e opaleshencës. Zirkon ST < Zirkon HT < Zirkon UHT < Hibrid Zirkon < LiSi Block.
Figure 3 Results obtained in the opalescence parameter; ST Zirconia < HT Zirconia < UHT Zirconia < Hybrid Zirconia < LiSi Block

vlera të mira u dalluan qeramika hibride (12.5) dhe Zirkoni UHT (11.9), ndërsa vlerat më të ulta të opalescencës u vërejtën te Zirkoni ST (10.1) dhe Zirkoni HT (10.7). Rezultatet përmbledhëse të matjeve të TP dhe OP për secilin grup materiali janë paraqitur në **Tabelën 1**.

were distinguished by hybrid ceramics (12.5) and UHT Zirconia (11.9), while the lowest opalescence values were observed in ST Zirconia (10.1) and HT Zirconia (10.7). The summary results of the TP and OP measurements for each material group are presented in **Table 1**.

► **Tabela 1** Vlerat mesatare dhe devijimi standard, analiza statistikore në parametrat e translucencës dhe parametrat e opaleshencës në materialet e testuara ► **Table 1** Mean values and standard deviation, statistical analysis on translucency parameters and opalescence parameters in the tested materials.

Materials	Translucency Parameter (TP)	Opalescence Parameter (OP)
Ultra High Translucent Zirconia (UHT)	18.1 (0.46)	11.9 (0.6)
Lithium Disilicate (LiSi Block)	21.5* (0.92)	13.8* (0.35)
Standard Translucent Zirconia (ST)	14.9 (0.5)	10.1* (0.71)
Hybrid Ceramic	19.9 (0.7)	12.5 (1.04)
High Translucent Zirconia (HT)	16.0 (0.35)	11.9 (0.6)

Mean values are shown for each ceramic. Values with significant difference are marked with an asterisk (*) ($p < 0.05$).

Diskutimi

Rezultatet e këtij hulumtimi treguan se materiali me bazë litium disilikati (LiSi Block) paraqiti vlerat më të larta të TP dhe OP ndër të gjitha materialet e testuara. Pas tij, vlera të larta u regjistruan edhe te qeramika hibride dhe Zirkoni UHT, ndërsa vlerat më të ulëta u shfaqën te Zirkoni HT dhe Zirkoni ST. Kjo tregon se litium disilikati paraqet vlera të larta estetike në krahasim me materialet me bazë zirkoni. Nga analizat e kryera në këtë studim, litium disilikati paraqiti një vlerë mesatare të parametrave të transparencës prej 21.5, e cila është në përputhje me gjetjet e raportu-

Discussion

The results of this research showed that the lithium disilicate-based material (LiSi Block) presented the highest TP and OP values among all the materials tested. After it, high values were also recorded for hybrid ceramics and UHT Zirconia, while the lowest values were shown for HT Zirconia and ST Zirconia. This shows that lithium disilicate presents high aesthetic values compared to zirconia-based materials. From the analyses performed in this study, lithium disilicate presented an average value of transparency parameters of 21.5, which is in line with the find-

ara në studimet e mëparshme [8], ku vlerat mesatare varionin nga 16.79 deri në 21.69. Këto të dhëna përputhen edhe me rezultatet e Ziyaed TA me bp., të cilët raportuan një vlerë të translucencës prej 20.439 [3]. Megjithatë, rezultatet tona dallojnë ndjeshëm nga ato të raportuara nga Nassary Zadeh P me bp., ku TP ishte dukshëm më i lartë (40.4) [9]. Këto dallime mund t'i atribuohen ndryshimeve në përbërjen strukturore dhe përqindjen e oksideve stabilizuese në materialet qeramike, të cilat ndikojnë drejtpërdrejt në vetitë e tyre optike. Siç raportohet edhe nga autorë të tjerë parametrat përbërës dhe mënyra e përpunimit kanë ndikim të konsiderueshëm në translucencën përfundimtare të qeramikave dentare [9–12]. Në përputhje me këtë, rezultatet e këtij studimi tregojnë se LiSi Block (GC), për shkak të përbërjes së tij me litium disilikat, paraqet vlera më të larta të TP, duke reflektuar një translucencë më të theksuar. Në të kundërt, Zirkoni ST shfaq vlera më të ulëta të TP, që korrespondojnë me translucencë më të kufizuar. Këto rezultate janë në përputhje me studimet e mëparshme të cilat konfirmojnë se vlerat e larta të TP janë të lidhura drejtpërdrejt me translucencën më të madhe dhe estetikën më të avancuar të materialeve dentare [9,14].

Duke përdorur spektrofotometrin dentar dhe metodologjinë e përshkruar nga Ardu me bp. u realizua edhe analiza e opaleshencës [15]. Rezultatet treguan se materiali LiSi Block, i bazuar në litium disilikat, tregoi vlerën më të lartë të OP (13.8), me dallim statistikor të rëndësishëm ($p < 0.05$) në krahasim me qeramikat e bazuara në zirkon. Ky rezultat lidhet drejtpërdrejt me përbërjen kimike të litium disilikatit [16]. Studime të tjera, si ajo e Shiraishi me bp. kanë raportuar vlera më të ulëta të OP që variojnë ndërmjet 5.27 dhe 12.1. Një faktor kyç që ndikon në këto variacione është përbërja e materialit, veçanërisht rritja e përqendrimit të disa oksideve si ZrO_2 , V_2O_5 , Y_2O_3 dhe SnO_2 , të cilat sipas literaturës lidhen me rritjen e OP. Hulumtimet kanë identifikuar gjithashtu një korrelacion të fortë ndërmjet parametrave të OP ($r^2 = 0.74$ dhe $r^2 = 0.85$) dhe përqendrimit të oksideve ZrO_2 dhe Y_2O_3 [17,18]. Në tërësi, rezultatet e këtij studimi tregojnë se vetitë optike të materialeve restauruese varen kryesisht nga përbërja kimike dhe mikrostruktura e tyre. Duke pasur parasysh rëndësinë e aspektit estetik në stomatologji, zgjedhja e materialit me veti optike adekuate mbetet faktor kyç për arritjen e rezultateve klinike të suksesshme.

ings reported in previous studies [8], where the average values ranged from 16.79 to 21.69. These data are also consistent with the results of Ziyaed TA et al., who reported a translucency value of 20.439 [3]. However, our results differ significantly from those reported by Nassary Zadeh P et al., where TP was significantly higher (40.4) [9]. These differences can be attributed to the differences in the structural composition and the percentage of stabilizing oxides in the ceramic materials, which directly affect their optical properties. As reported by other authors, the compositional parameters and the processing method have a significant impact on the final translucency of dental ceramics [9–12]. In line with this, the results of this study show that LiSi Block (GC), due to its composition with lithium disilicate, presents higher TP values, reflecting a more pronounced translucency. In contrast, ST Zirconia exhibited lower TP values, corresponding to lower translucency. These results are in line with previous studies which confirm that high TP values are directly related to greater translucency and more advanced aesthetics of dental materials [9,14].

Using a dental spectrophotometer and the methodology described by Ardu et al., opalescence analysis was also performed [15]. The results showed that the LiSi Block material, based on lithium disilicate, showed the highest OP value (13.8), with a statistically significant difference ($p < 0.05$) compared to zirconia-based ceramics. This result is directly related to the chemical composition of lithium disilicate [16]. Other studies, such as that of Shiraishi et al., have reported lower OP values ranging between 5.27 and 12.1. A key factor influencing these variations is the composition of the material, especially the increased concentration of some oxides such as ZrO_2 , V_2O_5 , Y_2O_3 and SnO_2 , which according to the literature are associated with increased OP. Research has also identified a strong correlation between OP parameters ($r^2 = 0.74$ and $r^2 = 0.85$) and the concentration of ZrO_2 and Y_2O_3 oxides [17,18]. Overall, the results of this study indicate that the optical properties of restorative materials depend mainly on their chemical composition and microstructure. Given the importance of the aesthetic aspect in dentistry, the selection of a material with adequate optical properties remains a key factor in achieving successful clinical results.

Përfundimi

Ky studim tregon përparime të rëndësishme në zhvillimin e materialeve qeramike dentare, me ndryshime të dukshme në parametrat e translucencës dhe opaleshencës ndërmjet llojeve të testuara. LiSi Block u tregua si materiali më superior me veti optike krahasuar me katër qeramikat e tjera. Edhe pse materialet hibride dhe zirkoni i gjeneratave të reja kanë shënuar përmirësime të vetive optike, litium disilikati mbetet zgjedhja më e përshtatshme për restaurime që kërkojnë estetikë të lartë dhe transparencë të ngjashme me dhëmbët natyralë.

Conclusion

This study demonstrates significant advances in the development of dental ceramic materials, with notable differences in translucency and opalescence parameters between the types tested. LiSi Block resulted to be the most superior material with optical properties compared to the other four ceramics. Although hybrid materials and new-generation zirconia have shown improvements in optical properties, lithium disilicate remains the most suitable choice for restorations requiring high aesthetics and translucency similar to natural teeth.

Literatura References

- [1] Kelly J, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Australian Dental Journal*. 2011 Jun;56(s1):84–96.
2. Shi HY, Pang R, Yang J, Fan D, Cai H, Jiang HB, et al. Overview of Several Typical Ceramic Materials for Restorative Dentistry. Sinjari B, editor. *BioMed Research International*. 2022 Jan;2022(1):8451445.
3. Ziyad TA, Abu-Naba'a LA, Almohammed SN. Optical properties of CAD-CAM monolithic systems compared: three multi-layered zirconia and one lithium disilicate system. *Heliyon*. 2021 Oct;7(10):e08151.
4. Baldissara P, Wandscher VF, Marchionatti AME, Parisi C, Monaco C, Ciocca L. Translucency of IPS e.max and cubic zirconia monolithic crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018 Aug;120(2):269–75.
5. Almohammed SN, Alshorman B, Abu-Naba'a LA. Optical Properties of Five Esthetic Ceramic Materials Used for Monolithic Restorations: A Comparative In Vitro Study. *Ceramics*. 2022 Nov 10;5(4):961–80.
6. Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ. From Artisanal to CAD-CAM Blocks: State of the Art of Indirect Composites. *J Dent Res*. 2016 May;95(5):487–95.
7. Yousry M, Hammad I, Halawani ME, Aboushelib M. Translucency of recent zirconia materials and material-related variables affecting their translucency: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2024 Mar 5;24(1):309.
8. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD-CAM ceramic systems. *Journal of Dentistry*. 2014 Sep;42(9):1202–9.
9. Nassary Zadeh P, Lümekemann N, Sener B, Eichberger M, Stawarczyk B. Flexural strength, fracture toughness, and translucency of cubic/tetragonal zirconia materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018 Dec;120(6):948–54.
10. Harianawala HH, Kheur MG, Apte SK, Kale BB, Sethi TS, Kheur SM. Comparative analysis of transmittance for different types of commercially available zirconia and lithium disilicate materials. *J Adv Prosthodont*. 2014;6(6):456.
11. Aydoğdu HM, Yıldız P, Ünlü DG. A comparative study of translucency and color perception in monolithic zirconia and lithium disilicate veneers. *Heliyon*. 2024 Jan;10(1):e23789.
12. Harada K, Raigrodski AJ, Chung KH, Flinn BD, Dogan S, Mancil LA. A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016 Aug;116(2):257–63.
13. Wang F, Takahashi H, Iwasaki N. Translucency of dental ceramics with different thicknesses. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013 Jul;110(1):14–20.
14. Kwon SJ, Lawson NC, McLaren EE, Nejat AH, Burgess JO. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018 Jul;120(1):132–7.
15. Ardu S, Feilzer A, Devigus A, Krejci I. Quantitative clinical evaluation of esthetic properties of incisors. *Dental Materials*. 2008 Mar;24(3):333–40.
16. Meng K, Wang L, Wang J, Yan Z, Zhao B, Li B. Effect of Optical Properties of Lithium Disilicate Glass Ceramics and Light-Curing Protocols on the Curing Performance of Resin Cement Coatings. 2022 May 24;12(6):715.
17. Cho MH, Seol HJ. Impact of speed sintering on translucency, opalescence and microstructure of dental zirconia. *Materials (Basel)*. 2024;17(21):5148.
18. Kim HK, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yeo IS, Ha SR. Optical and mechanical properties of highly translucent dental zirconia. *Materials (Basel)*. 2020;13(16):3395.