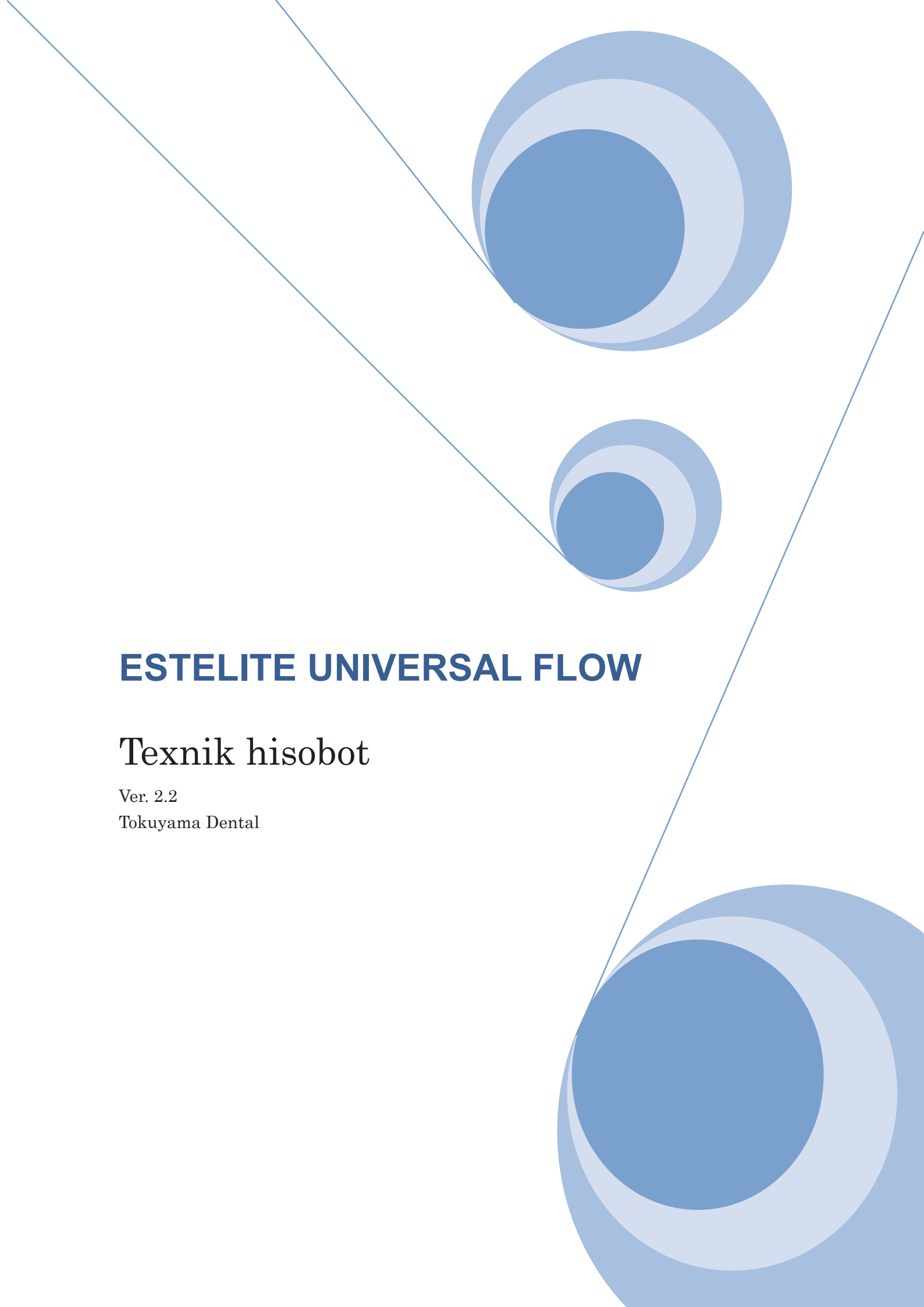


The background features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each composed of concentric rings in different shades of blue. Two thin blue lines intersect at a point, forming a V-shape that frames the circles. The circles are positioned in the upper right and lower right areas of the page.

ESTELITE UNIVERSAL FLOW

Texnik hisobot

Ver. 2.2

Tokuyama Dental

Mundarija

1.	Kirish	2
2.	Material	3
2.1	Tarkibi.....	3
2.2	Oquvchanligi.....	4
2.3	Tuslar variantlari	5
2.4	Asosiy xususiyatlari va o'ziga xos xususiyatlari.....	6
2.5	Qo'llanilishi.....	6
3.	Texnologiyasi	7
3.1	RAP fotopolimerlashni tezlashtirish texnologiyasi	7
3.2	Sferik supra-nano to'ldirgich	10
3.3	Dumaloq zarrachali kompozit to'ldirgich.....	14
4.	Materialning xususiyatlari.....	15
4.1	Ranglar mosligi.....	15
4.2	Silliqlanishi.....	16
4.3	Yaltirashining barqarorligi	18
4.4	Mustahkamligi	19
4.5	Ishqalanishga bardoshliligi	21
4.6	Polimerlashdagi kirishishi.....	23
4.7	Bo'yalishga bardoshliligi.....	24
4.8	Oquvchanlik variantlari va ishchi exususiyatlari.....	26
4.9	Polimerlash vaqti va ishchi yorug'ligiga bardoshliligi	27
4.10	Polimerlanishdan oldin va keyin tusi va shaffofligi	29
4.11	Rentgenkontrastligi.....	30
5.	Xulosalar.....	31
6.	Adabiyotlar	31

1. Kirish

Tokuyama Dental kompaniyasi patentlangan sferik supra-nanoto'ldirgich texnologiyasidan foydalangan holda bir qator fotopolimerlanadigan stomatologik kompozitlarni ishlab chiqdi. Xususan, Palfique Estelite® Paste, Estelite® Σ va Palfique Estelite® LV yuqori estetik natijalari va restavratsiya yuzasining oynadek yaltirashi tufayli butun dunyoda e'tirof etildi.

2005 yilda Tokuyama Dental innovatsion katalizator (RAP texnologiyasi) va patentlangan to'ldirgichni birlashtirgan Estelite Flow Quick suyuq kompozitini chiqardi, u an'anaviy suyuq kompozitlarga nisbatan polimerlash vaqtini sezilarli darajada (taxminan 60%) qisqartirishga imkon berdi. RAP texnologiyasi tufayli suyuq kompozitlar orasida Estelite Flow Quick® yuqori konversiya darajasi va to'ldirgichning maksimal konsentratsiyasi (massaning 71%) bilan ajralib turadi. Material mukammal jismoniy va mexanik xususiyatlarni namoyish etadi, bu uni standart suyuq kompozitlardan ajratib turadi.

Estelite Flow Quick®-ning klinika shifokorlari orasidagi mashhurligi nafaqat ishlash qulayligi, balki yuqori ishonchliligi (xususan, chidamliligi) va turli xil oquvchanligi bilan ham bog'liq.

Sferik supra-nano to'ldiruvchi va RAP texnologiyasi, shuningdek, yangi kompozit to'ldirgich Tokuyama Dental kompaniyasining boshqa – Estelite Universal Flow®materiallarida ham qo'llanilgan. Ushbu hujjatda mazkurkompozitning texnologiyasi, o'ziga xos fazilatlari va xususiyatlari ta'riflangan.

2. Material

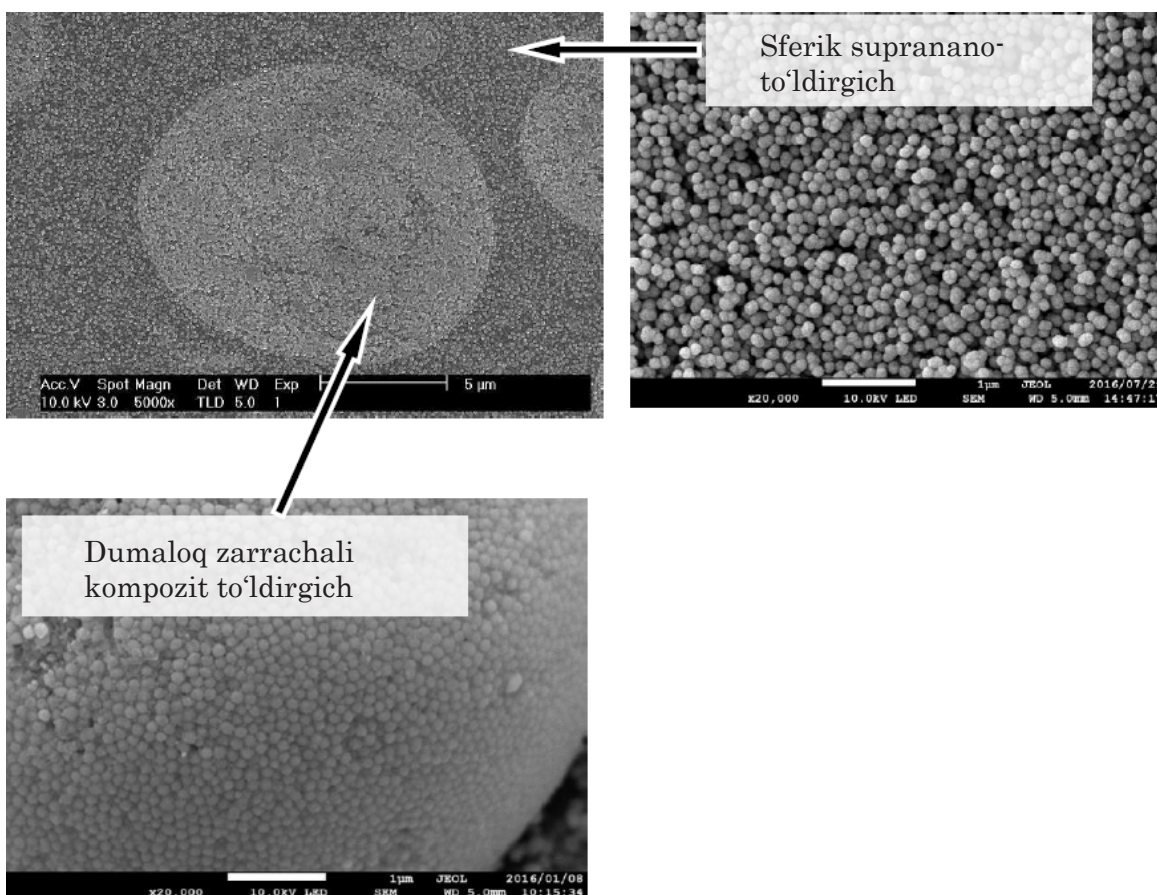
2.1 Tarkibi

- Bisfenol-A-glitsidilmetakrilat (Bis-GMA), bisfenol-A-polietoksimetakrilat (Bis-MPEPP), trietilenglikoldimetakrilat (TEGDMA), uretandimetakrilat (UDMA)
- Sferik supranano-to'ldirgich (sferik zarralar SiO₂-ZrO₂, 200 nm)
- Kompozit to'ldirgich (shu jumladan sferik zarrachalar SiO₂-ZrO₂, 200 nm)
- To'liqligi

Oquvchanligi juda past: 70% massa (56% hajm)

O'rtacha oquvchanlik: 71% massa (57% hajm)

Yuqori oquvchanlik: 69% massa (55% hajm)



1-rasm. SEM Estelite Universal Flow ®

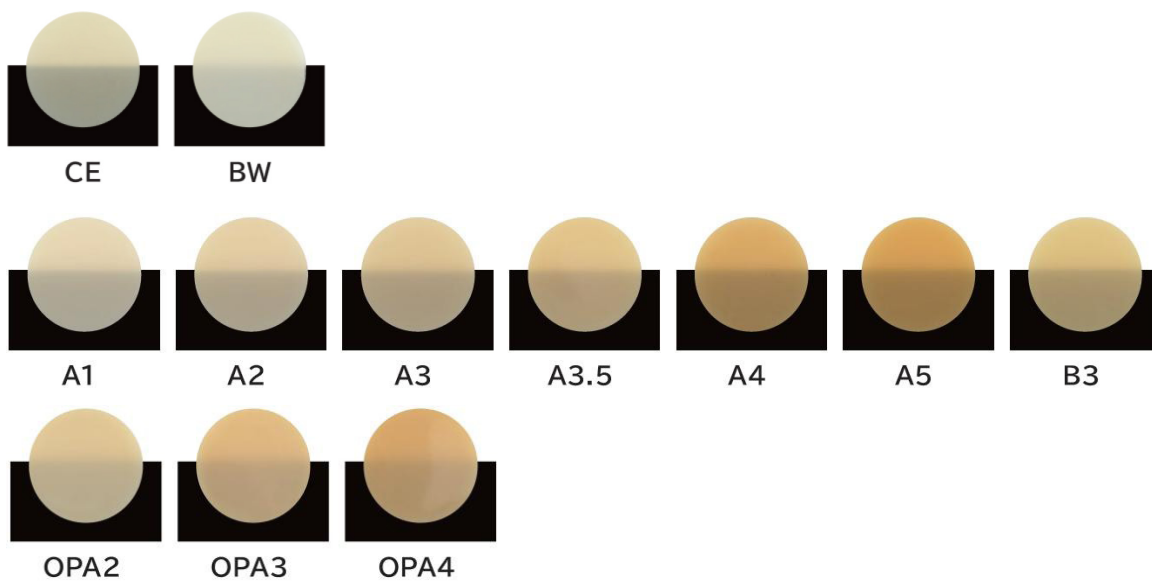
2.2 Oquvchanligi

Estelite Universal Flow® kompoziti har xil oquvchanlik darajasidagi uchta variantda taqdim etilgan: juda past, oʻrtacha va yuqori.



2.3 Tuslar variantlari

Estelite Universal Flow® juda past oquvchanlikdagi oltita tushlarda (A1, A2, A3, A3.5, A4, A5), oʻrtacha oquvchanlikdagi – 12 ta tushlarda (CE, BW, A1, A2, A3, A3.5, A4, A5, B3, OPA2, OPA3, OPA4), yuqori oquvchanlikdagi – yettita tushlarda (A1, A2, A3, A3.5, OPA2, OPA3, OPA4) taqdim etilgan. Kompozitning polimerlanish vaqti tusidan qatʼi nazar (800 MVt/sm² yoki undan yuqori) 10 soniyani tashkil qiladi.



2.4 Asosiy xususiyatlari va o'ziga xos xususiyatlari

Estelite Universal Flow® - bu turli xil tish nuqsonlarini bartaraf etish uchun universal suyuq kompozit. Material uchta oquvchanlik variantida taqdim etilgan, ishlash uchun qulay, mukammal jismoniy va mexanik xususiyatlarga ega va yuqori estetik natijalarni namoyish etadi. Asosiy farqlovchi xususiyatlari:

1. Yuqori estetik natijalar
 - ✓ tishlarning rangiga aniq mos tushish
 - ✓ yuqori darajada silliqatlanish
 - ✓ barqaror yaltirash
2. Yaxshilangan jismoniy va mexanik xususiyatlari
 - ✓ yuqori mustahkamlik
 - ✓ past yemirilishi
 - ✓ polimerlashdagi minimal kirishishi
 - ✓ bo'yalishga bardoshliligi
3. Ishlash qulayliligi
 - ✓ uch darajali oquvchanlik va yaxshi modellanish
 - ✓ tez polimerlash va optimal ishlash vaqti
 - ✓ polimerlashdan oldin va keyin tusda kichik farq

2.5 Qo'llanilishi

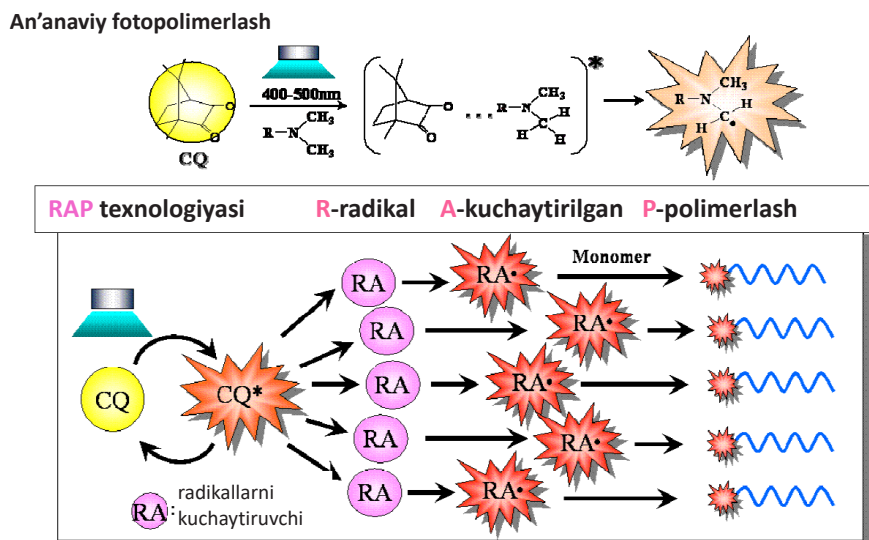
- Old va jag' tishlarini to'g'ridan-to'g'ri tiklash
- Qistirma yoki bazis qatlam
- Bilvosita restavratsiya qilishdan oldin pastki qismlarni to'ldirish
- Keramika va kompozit restavratsiyalarni ta'mirlash

3. Texnologiyasi

3.1 RAP fotopolimerlashni tezlashtirish texnologiyasi

3.1.1 Mexanizmi

Estelite Universal Flow® kompozitida Estelite Σ Quick® bilan bir xil fotopolimerlashni tezlashtirish (RAP) texnologiyasi qo'llaniladi. RAP texnologiyasining asosiy afzalligi yuqori polimerlash faolligining muvozanatini ta'minlashdir, u standart kompozitlarga nisbatan va ishchi yorug'likning nisbatan past sezgirligida polimerlash vaqtini deyarli 60% ga qisqartirish imkonini beradi. Odatda, bu ikkita xususiyat bir-birini istisno qiladi, chunki polimerlash vaqtining qisqarishi odatda kompozitning tashqi yorug'likka bardoshlilikini pasayishiga olib keladi. Biroq, RAP texnologiyasi bunday nomuvofiqlikni tekislaydi. 2-rasmda ushbu texnologiyaning ishlash prinsipi sxematik tarzda taqdim etilgan.



2-rasm. RAP FOTOPOLIMERLASHNI TEZLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI

Stomatologik kompozitlarda ko'pincha fototashabbuskorlar sifatida kamforoxinon (CQ) va aminlar ishlatiladi. Yorug'lik ta'siri ostida CQ molekulasi qo'zg'alishi sodir bo'ladi, natijada vodorod amin radikallarini hosil qilish uchun alfa holatidan amindan ajralib chiqadi. Amin radikallari polimerlash tashabbuskorlari rolini o'ynaydi, polimerlar hosil qilib, monomerlar bilan reaksiyaga kirishadi. Shunday qilib, polimerlanish jarayonida CQ CQ-H ga aylanadi. CQ dan farqli o'laroq, CQ-H molekulalari yorug'lik ta'sirida qo'zg'almaydi. Shunga ko'ra, bitta CQ molekulasidan faqat bitta polimerlash fototashabbuskorlari molekulasini hosil bo'ladi.

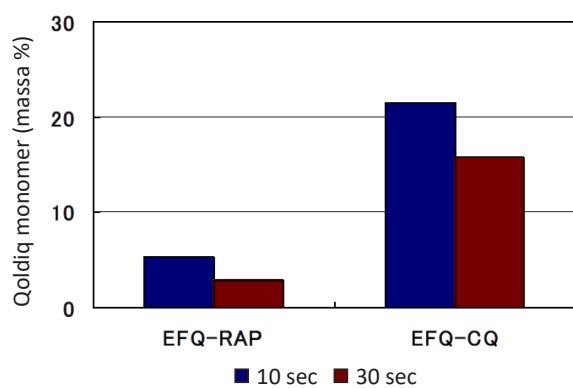
Polimerlashni tezlashtirish texnologiyasi ham yorug'lik ta'sirida CQ molekulasini qo'zg'atishni nazarda tutadi. Biroq, keyinchalik energiya radikal kuchaytirgichga (RA) o'tkaziladi, u esa o'z navbatida qo'zg'alish holatiga o'tadi, shundan so'ng u radikallarning hosilalarini tashkil qilib parchalanadi. Bunday RA-radikallar fototashabbuskorlar vazifasini bajaradi, polimerlar hosil qilib, monomerlar bilan reaksiyaga kirishadi. Energiyani RA-ga o'tkazgandan so'ng, CQ asl holatiga qaytadi, undan yorug'lik ta'siri ostida u yana qo'zg'alish bosqichiga o'tishi mumkin. Boshqacha qilib aytganda, RAP texnologiyasi har bir molekulasini ko'plab radikal polimerlash tashabbuskorlarining shakllanishiga hissa qo'shishi mumkin bo'lgan CQ-ni qayta ishlatishga imkon beradi. Bu CQ tarkibini pasaytirishga va shu bilan tashqi yorug'lik sharoitida, shu jumladan stomatologik va fluoressent yorug'lik sharoitda materialning barqarorligini oshirish imkonini beradi. Bundan tashqari, ikki turdagi molekulalar o'rtasida kimyoviy reaksiyaning yo'qligi (masalan, vodorodning parchalanishi) CQ-ning foto qo'zg'alishidan radikal tashabbuskor paydo bo'lishigacha bo'lgan vaqtni qisqartiradi.

RAP texnologiyasi polimerlashni tezlashtirishga imkon berishiga ishonch hosil qilish uchun ikkita suyuq kompozit polimerlangandan keyin qoldiq monomer miqdori solishtirildi: kuchaytirilgan radikal tashabbuskorni o'z ichiga olgan EFQ-RAP va an'anaviy CQ va aminlarni o'z ichiga olgan EFQ-CQ. Natijalar 3 va 4-rasmlarda keltirilgan EFQ-RAP 10 va 30 soniya ekspozitsiyadan keyin EFQ-CQ ga qaraganda ancha kam qoldiq monomerni o'z ichiga oladi (3-rasmga qarang). Shu o'rinda, ushbu bayonot 10 soniyali polimerlanishdan keyin EFQ-RAP va 30 soniyali polimerlanishdan keyin EFQ-CQ-ni to'g'ridan-to'g'ri taqqoslashda ham amal qiladi. Bundan tashqari, RAP tashabbuskor tizimida standart CQ/amin tizimiga qaraganda taxminan 2,5 baravar ko'proq radikallar hosil bo'ladi (4-rasmga qarang).

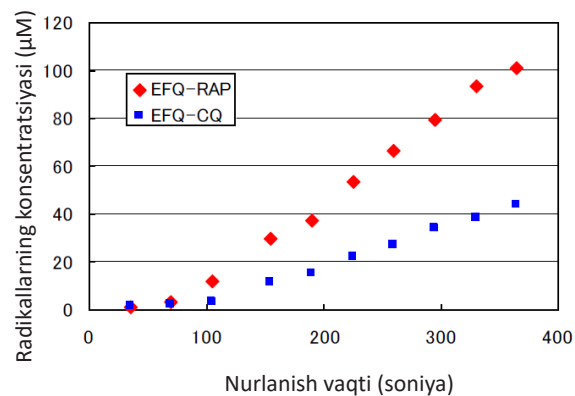
Olingan natijalar rasmda sxematik tarzda tasvirlangan ta'sir mexanizmini tasdiqlaydi.

2.

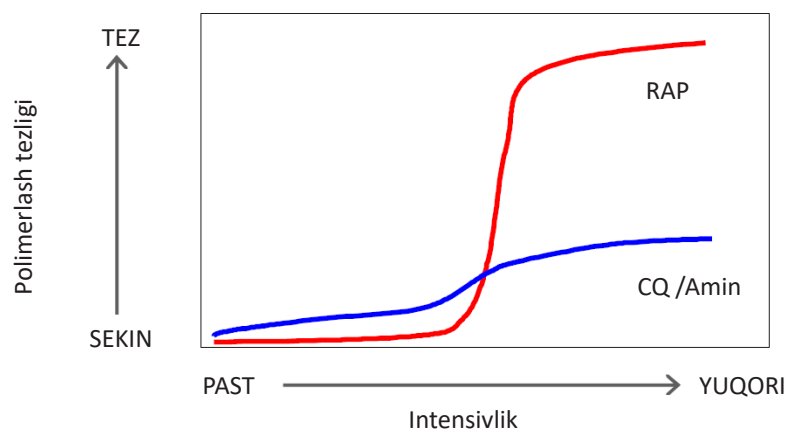
RAP texnologiyasi kompozitning polimerlanish tezligini nazorat qilish imkonini beradi. Yorug'lik oqimining past intensivligida (stomatologik yoritgichi) polimerlanish materialga yuqori intensivlikdagi yorug'lik (polimerlash lampasi) ta'siriga qaraganda sekinroq sodir bo'ladi (5-rasm).



3-rasm. Qoldiq monomer o'zgarishi (massa %)



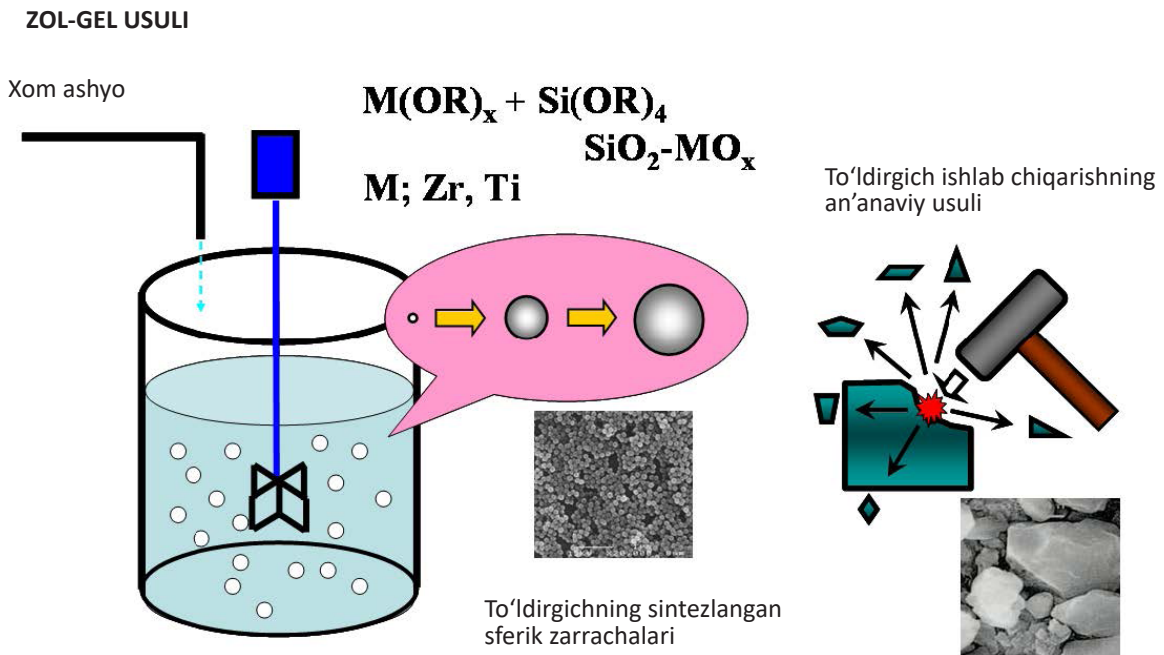
4-rasm. Radikallar konsentratsiyasining



5-rasm. Polimerlash tezligining yorug'lik ta'sirining intensivligiga bog'liqligi

3.2 Sferik supra-nano to'ldirgich

Tokuyama Dental monodispers sferik supra-nanoto'ldirgich zol-gel usuli yordamida olinadi. Shishani mos o'lchamdagi zarrachalarga maydalashdan iborat an'anaviy usullardan farqli o'laroq, zol-gel texnologiyasi sferik shakldagi va bir xil o'lchamdagi to'ldirgich zarrachalarini ketma-ket sintez qilish imkonini beradi (6-rasm).



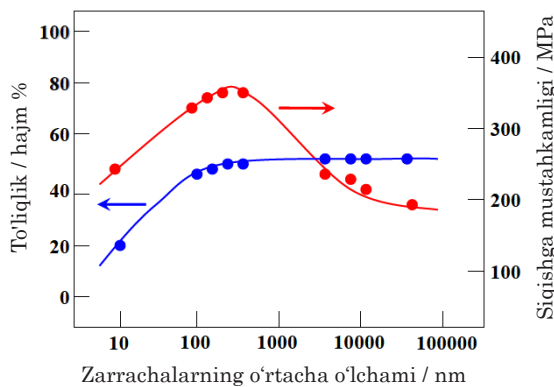
6-rasm. Zol-gel usulining sxemasi

Zol-gel usulining asosiy afzalligi shundaki, zarrachalar hajmini reaksiyalar vaqtini nazorat qilish orqali sozlash mumkin. Ma'lumki, polimerlangan kompozit materiallarning mexanik xususiyatlari va restavratsiyalarning ko'rinishi ko'p jihatdan to'ldirgich zarrachalarining hajmiga bog'liq.

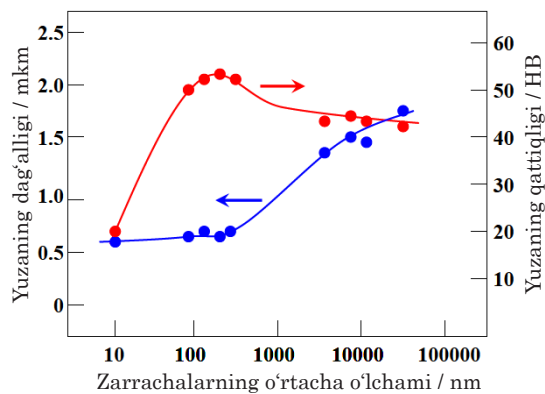
Zarrachalarning kichik o'lchamlari restavratsiyaning ajoyib oynadek yaltirashini ta'minlaydi, lekin to'ldirgich konsentratsiyasini oshirishni qiyinlashtiradi, bu esa o'z navbatida polimerlashdagi kirishishini kuchaytiradi va materialning fizik xususiyatlarini yomonlashtiradi (masalan, bukilishga mustahkamliligini pasaytiradi).

7-rasmda to'ldirgich zarrachalarining o'lchami, kompozitning to'liqligi va siqishga mustahkamligi o'rtasidagi bog'liqlik, 3-grafikda esa zarracha kattaligi, dag'alligi va yuzasining qattiqligi o'rtasidagi bog'liqlik ko'rsatilgan. Shubhasiz, agar to'ldirgich zarrachalarining hajmi 100 nm dan kam bo'lsa va zarrachalarning

o'lchami 100 nm dan oshganda deyarli o'zgarmasa, to'ldirgichning konsentratsiyasi keskin pasayadi. 100-500 nm o'lchamdagi zarrachalar siqishga nisbatan maksimal mustahkamligi bilan ifodalanadi (7-rasmga qarang). To'ldirgich zarrachalarining o'lchami taxminan kichiklashishiga qarab, yuzaning dag'alligi sekin-asta 500 nm gacha pasayib boradi, shundan keyin esa u doimiy bo'lib qoladi. Sirtning maksimal qattiqligi zarrachalar hajmi 200-300 nm bo'lganda qayd etiladi (8-rasmga qarang). Ushbu ma'lumotlarni hisobga olgan holda, uning tarkibiga supra-nano o'lchamdagi zarrachalarni (200 nm) kiritish orqali materialning estetik va fizik xususiyatlarining eng katta muvozanatiga erishish mumkin degan xulosaga kelindi. 1)



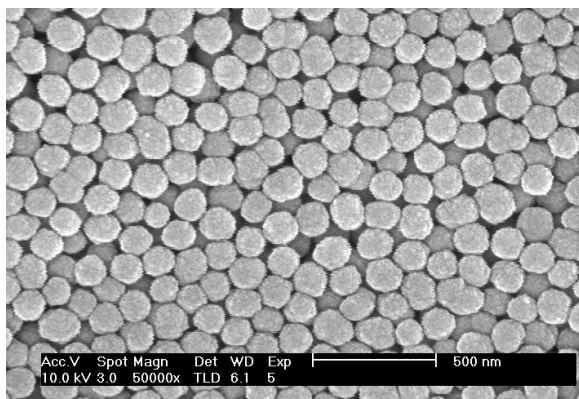
7-rasm. To'ldirgich zarrachalarining o'lchamiga qarab kompozit va uning siqish zichligining to'ldirilganligi



8-rasm. To'ldirgich zarrachalarining o'lchamiga qarab kompozit yuzasining dag'alligi va qattiqligi

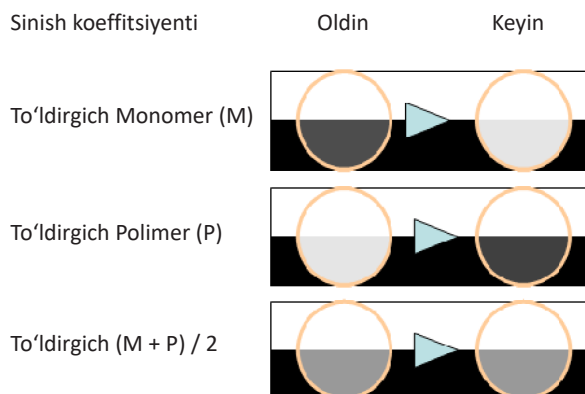
Estelite Universal Flow® kompozitida zol-gul usulida kremniy-sirkoniydan tayyorlangan monomodal sferik supra-nano to'ldirgich (zarracha o'lchami 200 nm) ishlatiladi (9-rasm).

Eritmaga ma'lum qo'shimchalarni kiritish orqali to'ldirgich moddasining sinish ko'effitsiyentini tartibga solish zol-gel usulining yana bir afzalligi hisoblanadi.



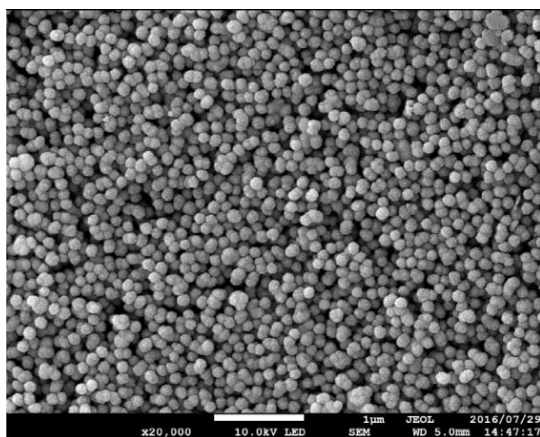
9-rasm. Sferik supranano-to'ldirgich

Kompozit materiallarning optik xususiyatlari ko'p jihatdan noorganik to'ldirgich va organik matriksning sinish koeffitsiyentlariga bog'liq. Xususan, ushbu ko'rsatkichlar orasidagi farq kompozitning shaffofligini belgilab beradi: u qanchalik katta bo'lsa, material shunchalik yuqori opakli va past yarim shaffof bo'ladi.

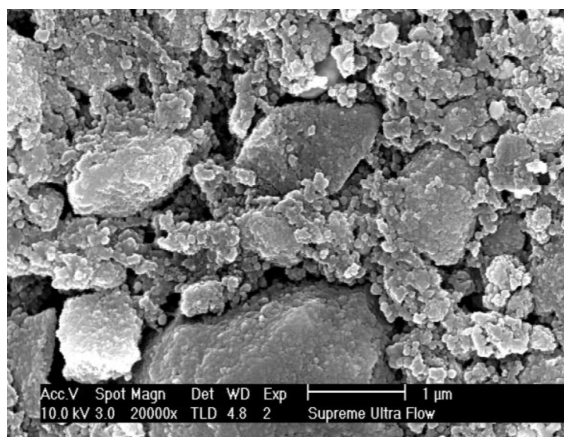


10-rasm. Polimerlashdan oldin va keyin kompozitning sinish koeffitsiyenti va yarim shaffofligi

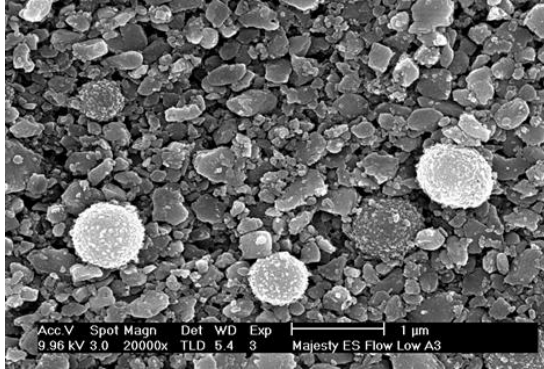
Qoida tariqasida, sinish koeffitsiyenti polimerlab nurlanishning ta'siri ostida o'zgaradi: polimerlarda (polimerlangan material) u monomerlarga (polimerlanmagan material) qaraganda yuqori. Dastlabki shaffoflikni saqlab qolish uchun polimerlash to'ldirgich va matriksning sinish koeffitsiyentlari o'rtasidagi farqni o'zgartirmasligi muhim, to'ldirgichning optimal sinish koeffitsiyenti monomer va polimer uchun oraliq sinish qiymatlariga mos kelishi kerak. Estelite Universal Flow®-da bu maqsadda kompozit kremniy-sirkoniy to'ldirgichi ishlatiladi. Quyida Estelite Universal Flow® to'ldiruvchisi va boshqa ishlab chiqaruvchilarning suyuq kompozit to'ldiruvchilarining skanerlash elektron mikroskopiya (SEM) qiyosiy tasvirlari keltirilgan.



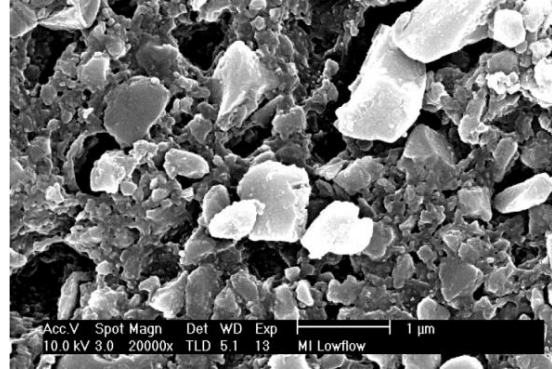
Estelite Universal Flow®



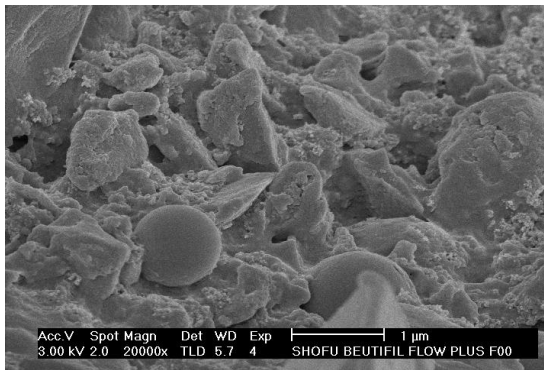
Filtek Supreme Ultra Flowable



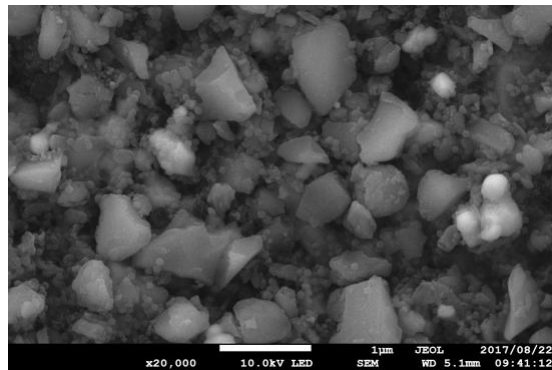
Clearfil Majesty ES Flow



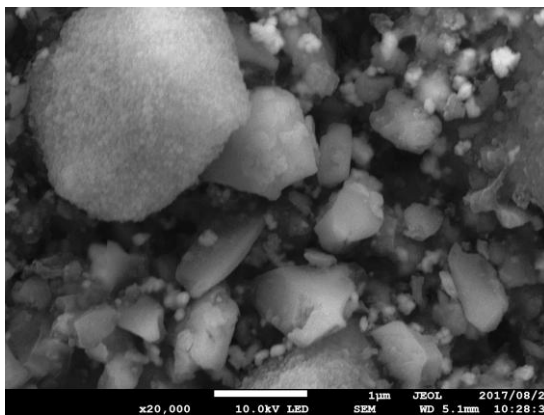
G-aenial Universal Flo



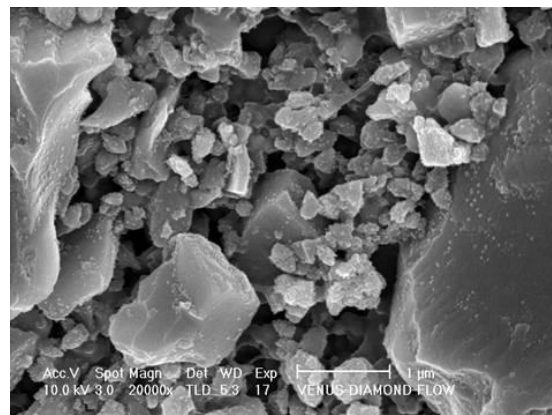
Beautifil Flow Plus F00



Herculite Ultra Flow



Tetric Evo Flow



Venus Diamond Flow

3.3 Dumaloq zarrachali kompozit to'ldirgich

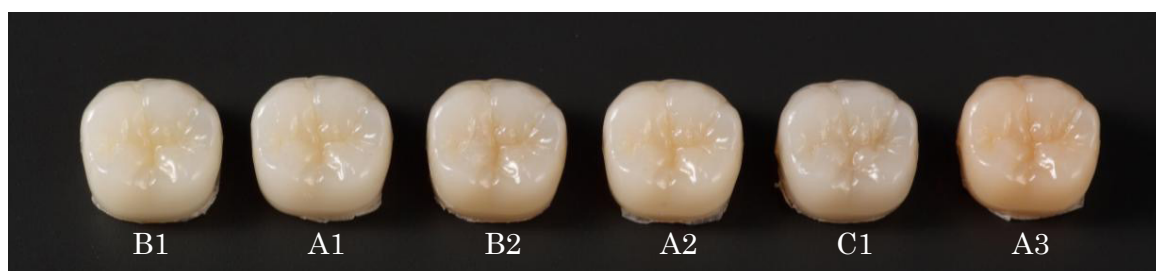
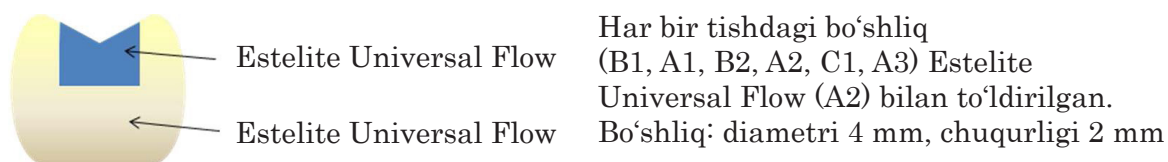
Sferik supranano-to'ldirgich zarrachalarining bir xil kattaligi kompozit materialning estetik xususiyatlarini ta'minlaydi: yaxshi silliqlanadi, yaltirashi turg'un bo'ladi, yemirilishga chidamli bo'ladi. Biroq, bunday materiallarning oquvchanligi pastroq, demak, ulardagi to'ldirgich tarkibini ko'paytirish va shu bilan birga optimal ishlash xususiyatlarini saqlab qolish ancha qiyinlashadi. Tokuyama Dental sferik suprananozarrachalarni o'z ichiga olgan kompozit to'ldirgichni ishlab chiqdi va patentladi va uni sferik supra-nanoto'ldirgich bilan birlashtirdi. Bu kompozit materialning mexanik xususiyatlari va ishlash xususiyatlarini buzmasdan restavratsiya davolashning yuqori estetik natijalariga erishishga imkon beradi.

Estelite Universal Flow®-da dumaloq zarrachali yangi organik-noorganik kompozit to'ldirgich ishlatiladi (o'rtacha diametri taxminan 10 mkm). Ushbu to'ldirgichni suyuq kompozitlar tarkibiga kiritish materialning barqaror yaltirashini, mustahkamligi, ishqalanishga bardoshlilikini oshirishi, shuningdek, boshqa bir xil muhim xususiyatlarni yo'qotmasdan universal kompozitlarga nisbatan polimerlashdagi kirishishini kamaytirishi mumkin.

4. Materialning xususiyatlari

4.1 Ranglar mosligi

Estelite Universal Flow® shunday ishlab chiqilganki, ko'pchilik tishlarni tiklash uchun mukammal rangga mos keladigan kompozitning bitta tusi yetarli bo'ladi. 11-ramsda A2 tusidagi Estelite Universal Flow® misolida turli xil tusdagi (B1, A1, B2, A2, C1, A3) sun'iy tishlarga ranglarning mosligi ko'rsatilgan. Har bir tojda diametri 4 mm va chuqurligi 2 mm bo'lgan bo'shliq hosil qilinib, tavsiya etilgan material bilan to'ldirildi. Ranglarning muvofiqligi jadvalidan ko'rinib turibdiki (12-rasm), Estelite Universal Flow® atrofdagi tuzilmalar bilan yuqori darajada mos keladi, bu turli xil tishlarni tiklash va tabiiy natijaga erishish uchun bitta tusdan foydalanishga imkon beradi.



11-rasm. Turli xil sun'iy tishlarning rangiga tushishi

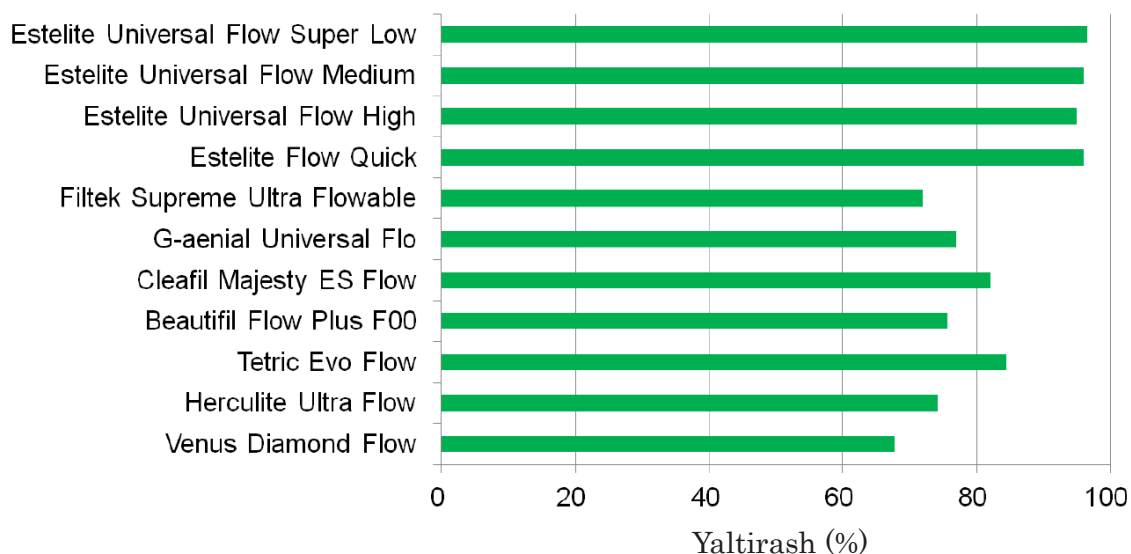
	Whiter	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3.5	B4	C3	A4	C4	Darker
A1	E	E	E	E	E	E	E	G	G	V	V	G	—	—	—	—	—	—
A2	G	E	E	E	E	E	E	V	G	E	E	V	G	G	G	—	—	—
A3	—	V	V	V	E	E	V	E	V	E	E	E	E	E	V	V	G	—
A3.5	—	—	—	G	—	G	—	V	V	E	E	E	E	E	E	E	E	V
A4	—	—	—	—	—	—	—	—	G	G	V	E	E	E	E	E	E	E
A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	G	G	V	E	E	G	E	E	E
B3	—	G	G	E	V	V	V	V	E	E	E	E	E	E	V	G	—	—
BW	E	E	E	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OPA2	G	E	E	E	—	E	V	—	—	G	—	—	—	—	—	—	—	—
OPA3	—	G	G	—	—	E	—	G	G	E	V	E	E	V	G	—	—	—
OPA4	—	—	—	—	—	—	—	—	V	V	V	E	E	E	V	E	G	—
CE	transparent area (e.g. incisal edge)																	

E - a'lo, V - juda yaxshi, G - yaxshi, - - yomon

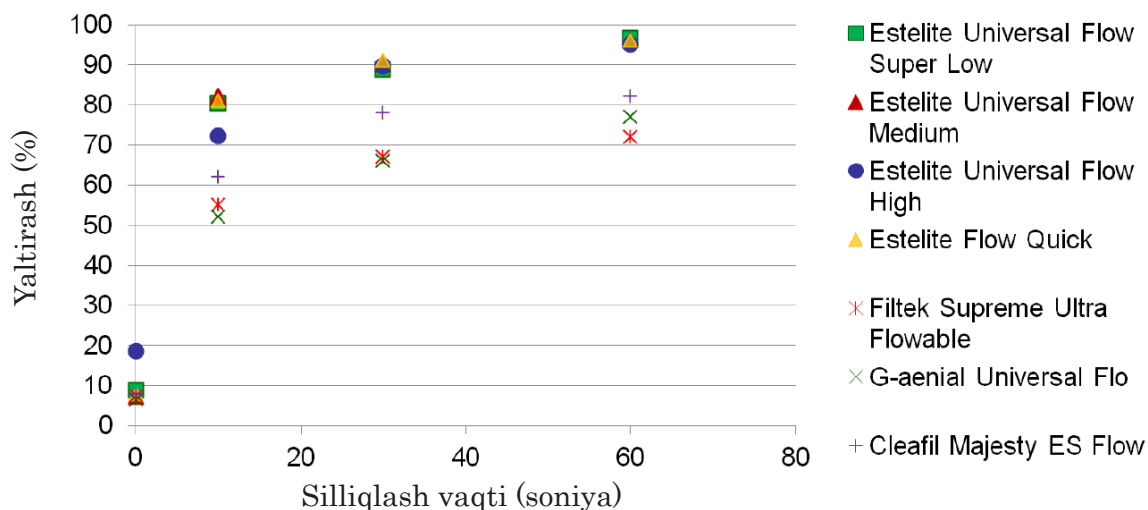
12-rasm. Estelite Universal Flow® ranglar mosligi jadvali

4.2 Silliqlanishi

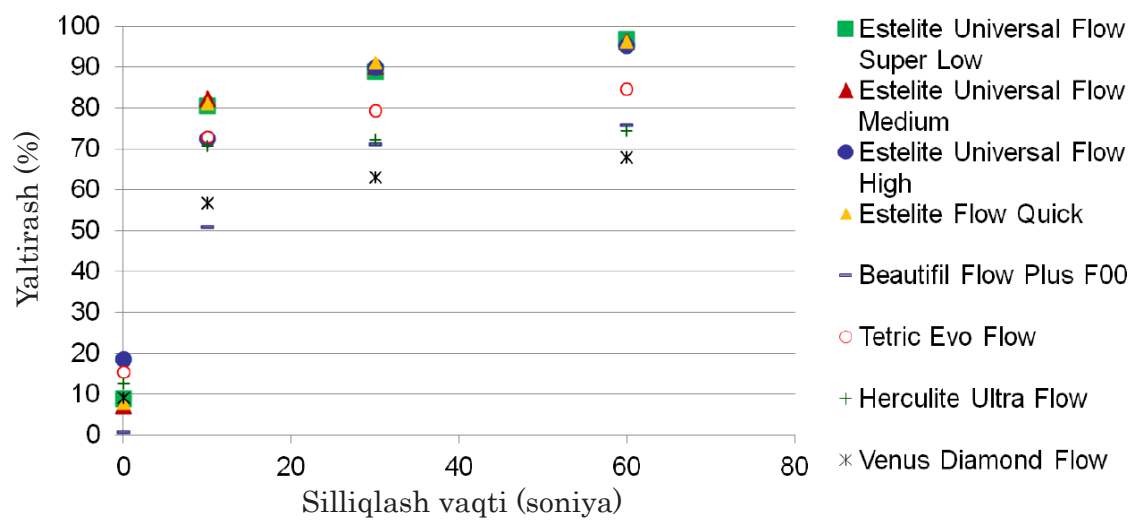
13-rasmda polimerlangan kompozit materiallarning yuzasi avval №1500 najdak qog'oz, so'ngra 60 soniya davomida past abraziv Sof-Lex™ (3M-ESPE) disklari bilan ishlov berilgandan keyin yaltirash darajasi qayd etilgan. 14 va 15 rasmlarda silliqlash davomiyligi va yuzaning yaqqol yaltirashi o'rtasidagi bog'liqlik namoyish etilgan. Estelite Flow Quick® va Estelite Universal Flow® kuchli oynadek yaltirashgacha deyarli tez silliqlashga muvaffaq bo'ldi.



13-rasm. Yuzaning yaltirashi



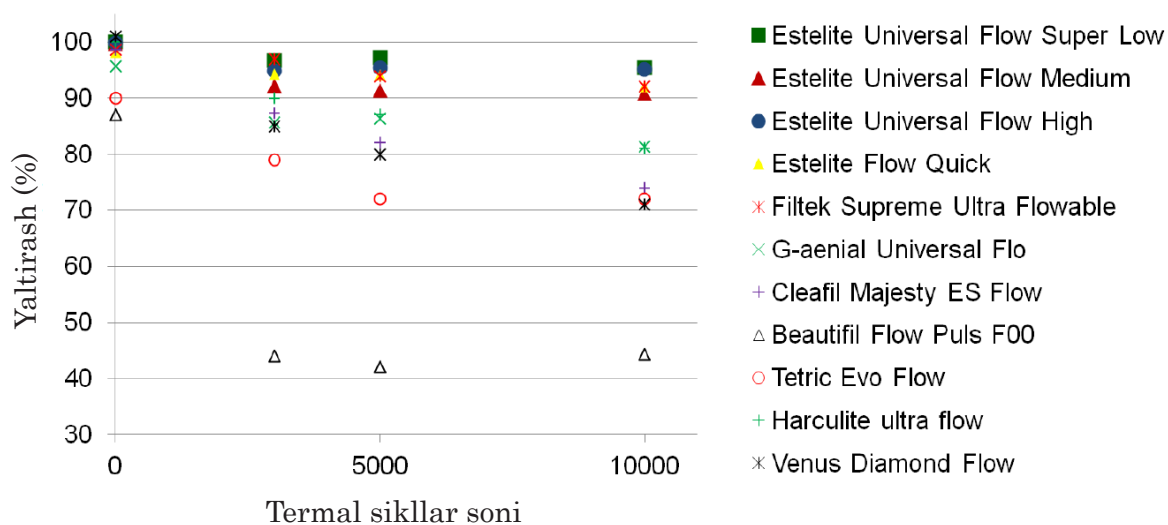
14-rasm. Silliqlash vaqtiga qarab yaltirashning yaqqolligi



15-rasm. Silliqlash vaqtiga qarab yaltirashning yaqqolligi

4.3 Yaltirashining barqarorligi

Estelite Universal Flow® -ni tezda oyna kabi yaltirashgacha silliqlash mumkinligidan tashqari, yaltirashning o'zi yuqori chidamliligi bilan farq qiladi 16-rasmda 3000, 5000 va 10 000 termal ta'sir sikllaridan (5°C-55 °C) keyin turli polimerlangan kompozitlar yuzaning yaltirashi taqqoslanadi. Shubhasiz, Estelite Universal Flow® silliq yuzasini va shuning uchun yaltirashini saqlab qoladi.

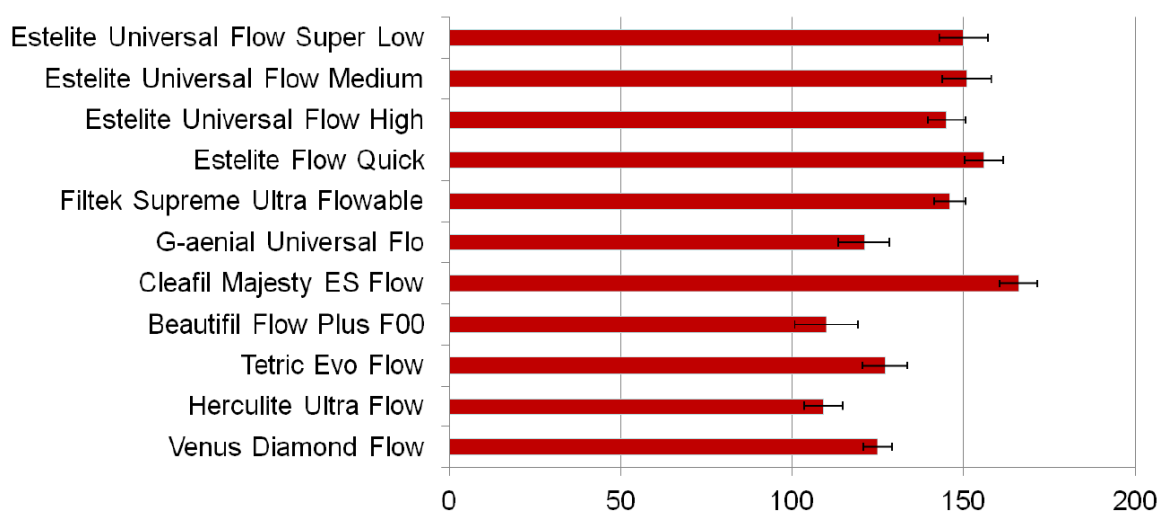


16-rasm. Yaltirashining barqarorligi

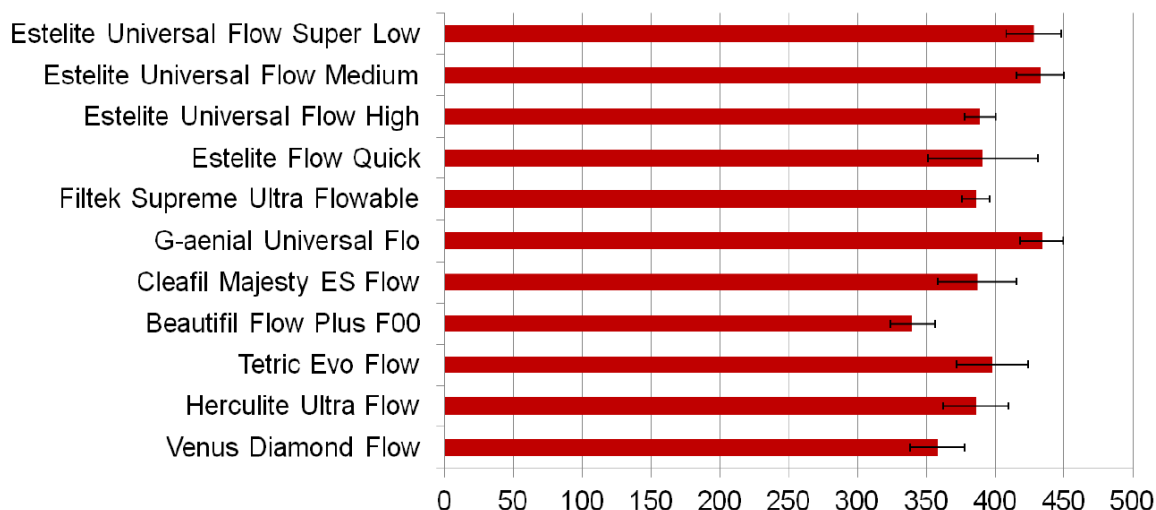
4.4 Mustahkamligi

Estelite Universal Flow® va boshqa suyuq kompozitlarning egilishga qarshiligi (17-rasm) va siqilishga qarshiligi (18-rasm) baholandi.

Ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha Estelite Universal Flow® ni "zamonaviy universal" G-aenial universal Flo, Beautifil flow Plus va Cleafil Majesty ES flow bilan bir qatorda eng kuchli suyuq kompozitlardan biri deb atash mumkin.

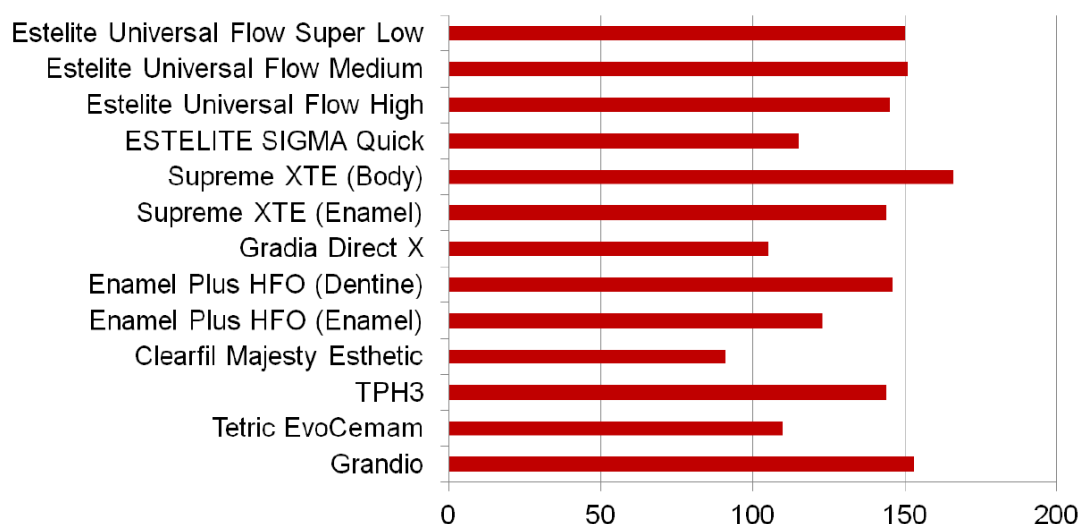


17-rasm. Bukishga mustahkamligi (MPa)

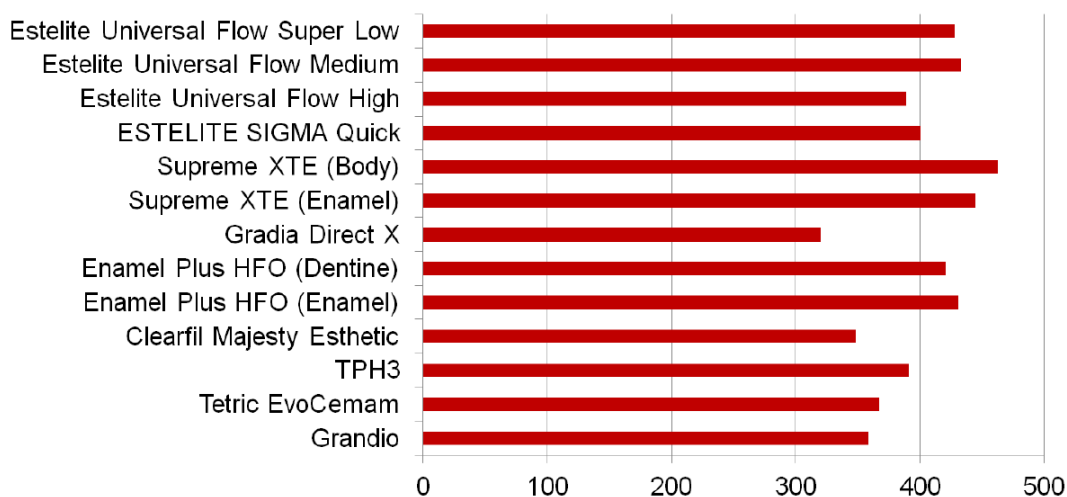


18-rasm. Siqishga mustahkamligi (MPa)

Shuningdek Estelite Universal Flow® va tijorat universal ("skulpturalanadigan") kompozitlarning egilishga qarshiligi (19-rasm) va siqilishga qarshiligi (20-rasm) baholandi. Ushbu ko'rsatkichlar bo'yicha Estelite Universal Flow® eng mashhur universal kompozitlar, shu jumladan gibril kompozitlar bilan taqqoslanishi mumkinligi yoki ulardan oshib ketishi aniqlandi.



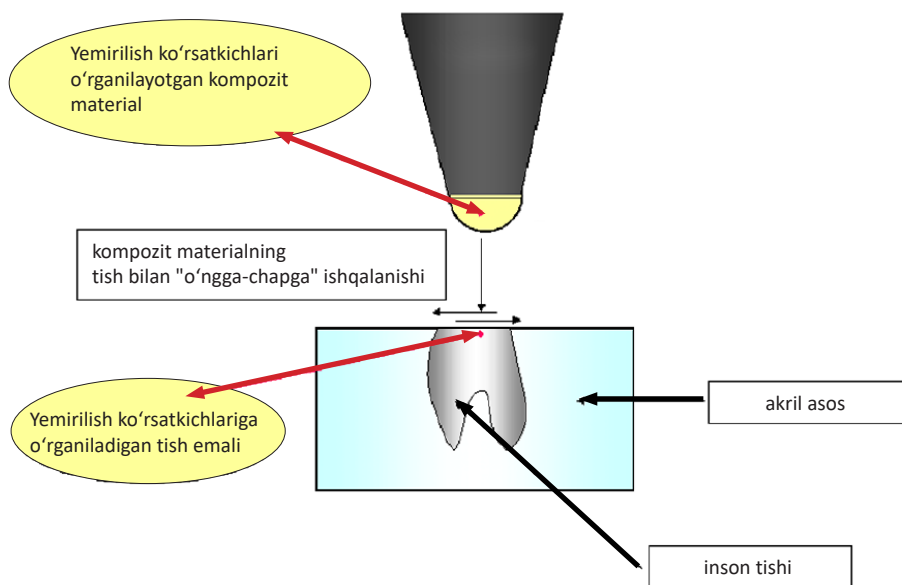
19-rasm. Universal kompozitlarga nisbatan egilishga qarshiligi (MPa)



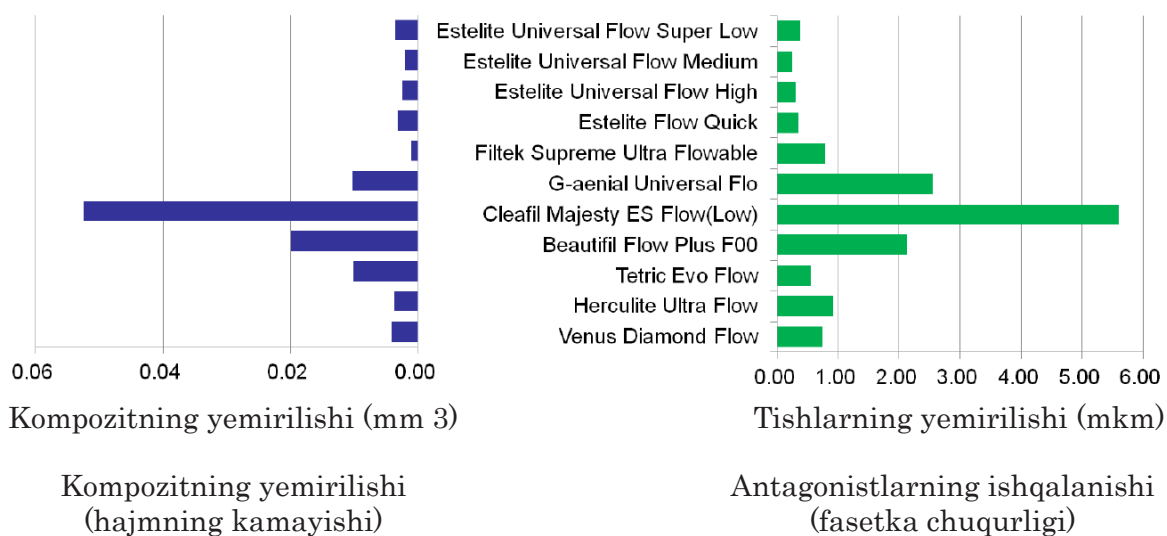
20-rasm. Universal kompozitlarga nisbatan siqilishga qarshiligi (MPa)

4.5 Ishqalanishga bardoshliligi

Intakt tishlar bilan aloqa qilishda stomatologik kompozitlarning ishqalanishga bardoshliligi laboratoriya sharoitida o'rganildi (21-rasm). Olingan natijalarga ko'ra (22-rasm), Estelite Universal Flow® restavratsiyalari hajmini biroz yo'qotadi (Estelite Flow Quick® dan sezilarli darajada kam) va shu bilan birga antagonist emallarning haddan tashqari yemirilishiga olib kelmaydi.

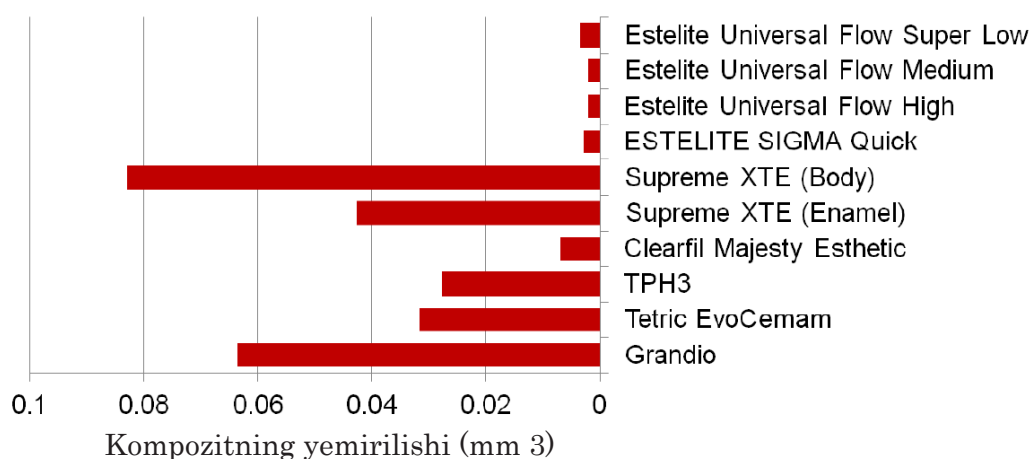


21-rasm. Kompozitning ishqalanishga bardoshliligini tekshirish usuli



22-rasm. Ishqalanishga bardoshliligi

Estelite Universal Flow® va tijorat universal ("skulpturalanadigan") kompozitlarning ishqalanishga bardoshliligi taqqoslandi (23-rasm). Ushbu ko'rsatkich bo'yicha Estelite Universal Flow® eng mashhur universal kompozitlar bilan taqqoslanadi yoki ulardan ustun.



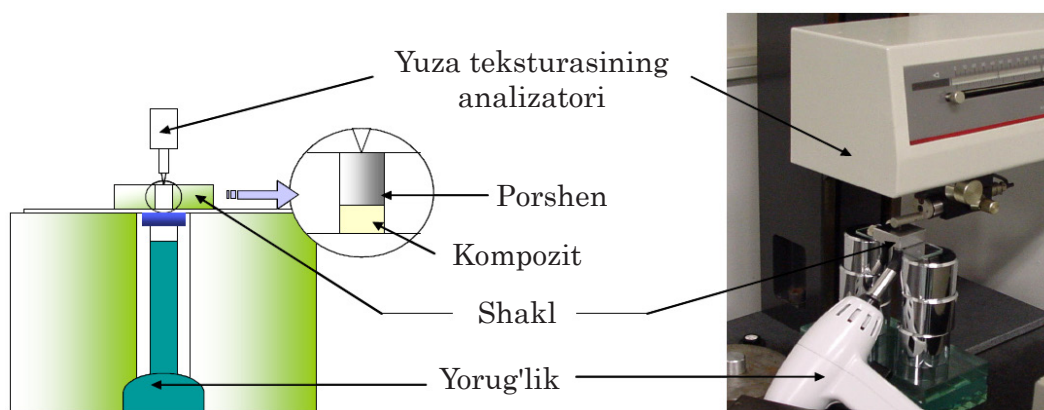
23-rasm. Universal kompozitlarga nisbatan ishqalanishga bardoshliligi

4.6 Polimerlashdagi kirishishi

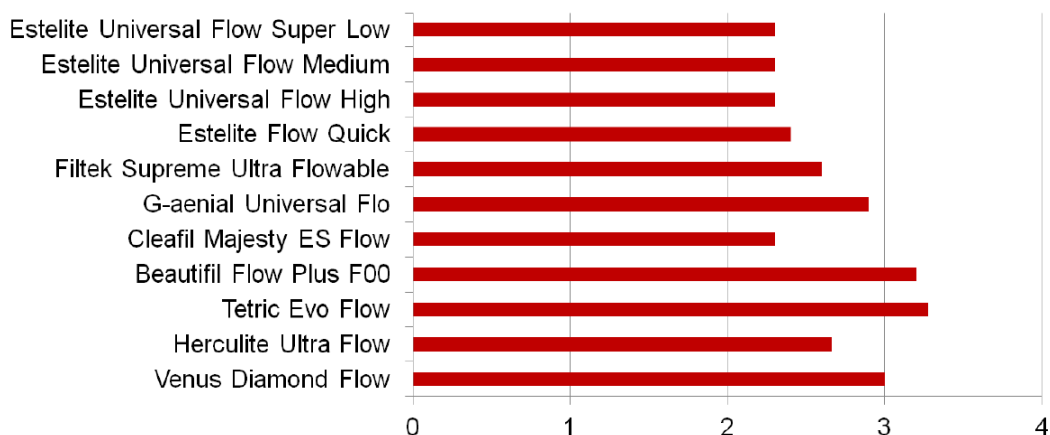
Polimerlashdagi kirishishi tashqi yorug'lik ta'sirini hisobga olgan holda bo'shliqning tubida – kompozit namuna va porshenning aloqa qilish sohasida kompozitning kirishish darajasini o'lchashga imkon beradigan Tokuyama kompaniyasining original uslubiga muvofiq o'rganildi (24 – rasm). Shunday qilib, tadqiqot klinik sharoitlarga yaqin sharoitlarda amalga oshiriladi.

25-rasmda polimerlash boshlanganidan 3 daqiqa o'tgach, Estelite Universal Flow® va suyuq boshqa kompozitlarning polimerlashdagi kirishishi ko'rsatkichlari taqqoslanadi.

Estelite Universal Flow®-ning chiziqli kirishishi (juda past, o'rtacha va yuqori oquvchanlik) 2,3% ni tashkil etdi. Bu taqdim etilgan suyuq kompozitlari orasida eng past ko'rsatkichlardan biri bo'lib, u sferik supra-nanoto'ldiruvchi va innovatsion kompozit to'ldirgichning kombinatsiyasi tufayli materialning yuqori darajada to'ldirilishi bilan bog'liq.



24-rasm. Polimerlashdagi kirishishini tahlil qilish qurilmasining sxemasi

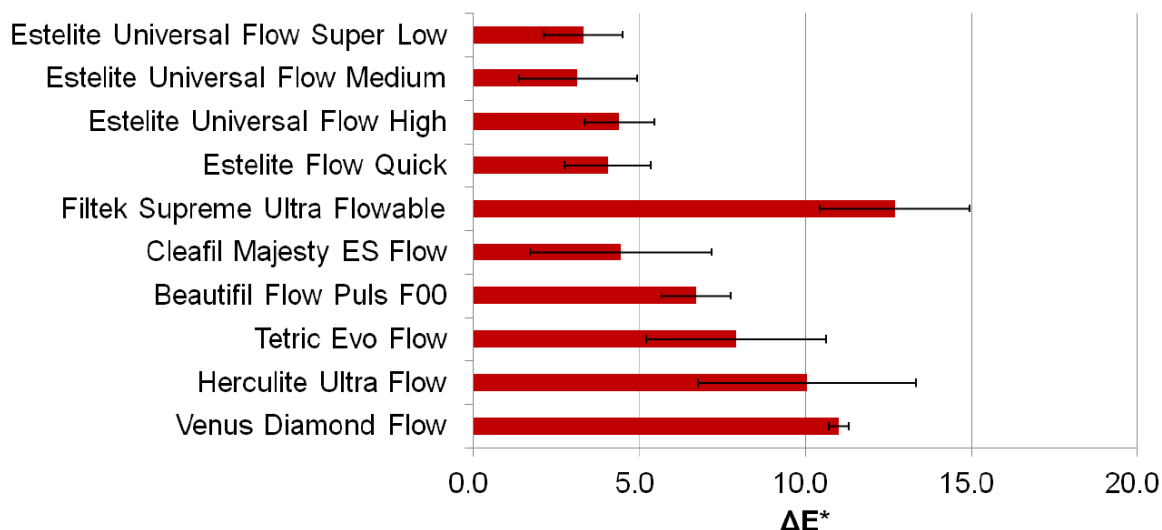


25-rasm. Chiziqli kirishishi (%)

4.7 Bo'yalishga bardoshliligi

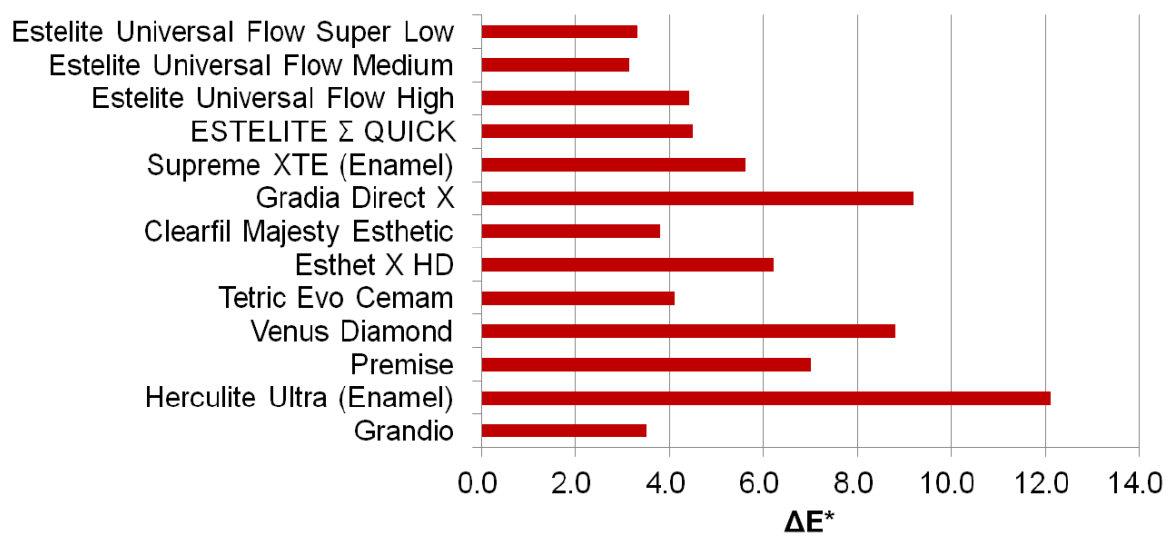
Og'iz bo'shlig'ida kompozit restavratsiyalar turli xil oziq-ovqat va ichimliklar bilan aloqa qiladi, buning natijasida ular vaqt o'tishi bilan qorayadi va eskiradi. Agar bunday o'zgarishlar qo'shni tishlarga qaraganda aniqroq bo'lsa, restavratsiya estetik emas deb hisoblanadi. 24 soat davomida qahvaga (80°C) botirilganda kompozit rangining o'zgarishini baholash uchun laboratoriya tekshiruvi o'tkazildi. Natijalar 26-rasmda ko'rsatilgan.

Estelite Universal Flow® o'rganilgan suyuq kompozitlar orasida nisbatan kichik rang o'zgarishini ko'rsatdi. Estelite Universal Flow® restavratsiyalari ham uzoq vaqt davomida rangini saqlab qolishini kutish mumkin.



26-rasm. Rang o'zgarishi (ΔE^*)

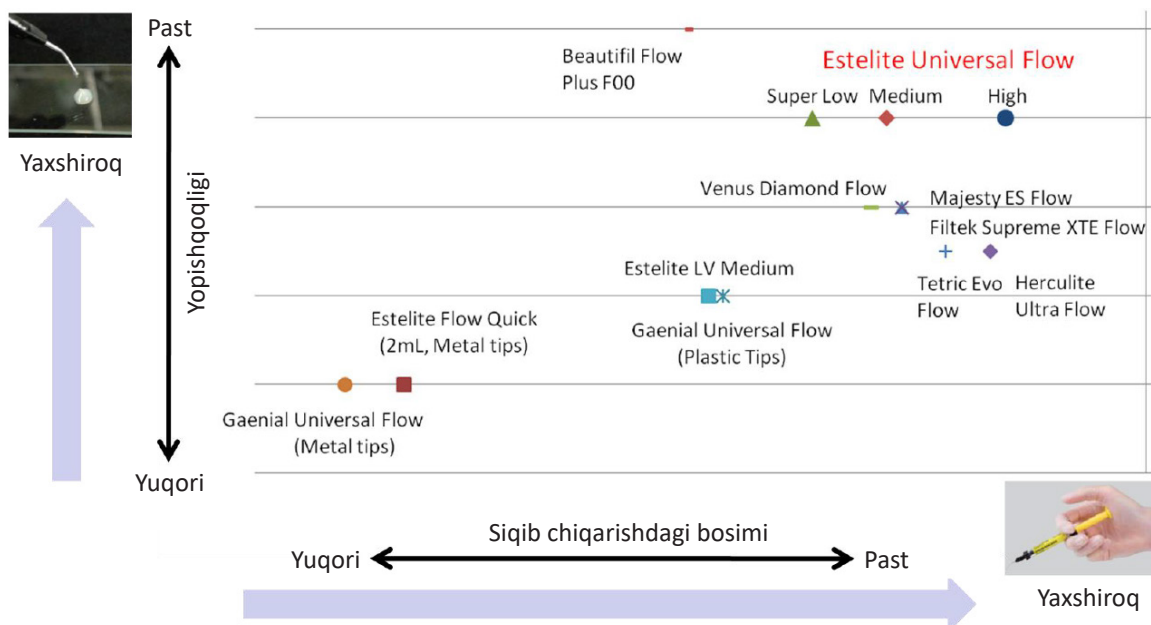
27-rasmda Estelite Universal Flow® va boshqa universal ("skulpturalanadigan") kompozitlarning bo'yalishga bardoshliligi taqqoslanadi. Estelite Universal Flow®-ning rang barqarorligi yetakchi universal kompozitlar bilan taqqoslanadi yoki ulardan yuqori.



27-rasm. Universal kompozitlarga nisbatan rang o'zgarishi (ΔE^*)

4.8 Oquvchanlik variantlari va ishchi exususiyatlari

Estelite Universal Flow® kompoziti uchta oquvchanlik variantida taqdim etilgan, bu uning yordami bilan har qanday nuqsonlarni, shu jumladan, I, II, III, IV va V sinf nuqsonlarini bartaraf etish, kesish qirrasini tiklash va qistirma material sifatida ishlatish imkonini beradi. Tanlov klinik vaziyatning xususiyatlariga bogʻliq. Juda past oquvchanlikdagi material barqaror, hosil boʻlgan boʻshliq ichida harakatsiz, yaʼni uni III va IV sinf nuqsonlari uchun va okklyuzion restavratsiyalarni tayyorlash uchun qoʻllash mumkin. Oʻrtacha oquvchanlikdagi material kamroq yopishqoqlik va koʻproq moslashuvchanlikka ega, barcha turdagi restavratsiyalar uchun mos keladi, yaʼni, universal deb hisoblanishi mumkin. Yuqori oquvchanlikdagi material boʻshliqlarga, ayniqsa kichik boʻshliqlarga osongina kiritiladi, shuningdek optimal qistirma qatlamini hosil qiladi. Uchala variant ham oʻxshash ish xususiyatlariga ega: shpripsdan chiqarilgandan keyin oquvchanligining pasayishi, past yopishqoqligi, siqish qulayligi (28-rasm).

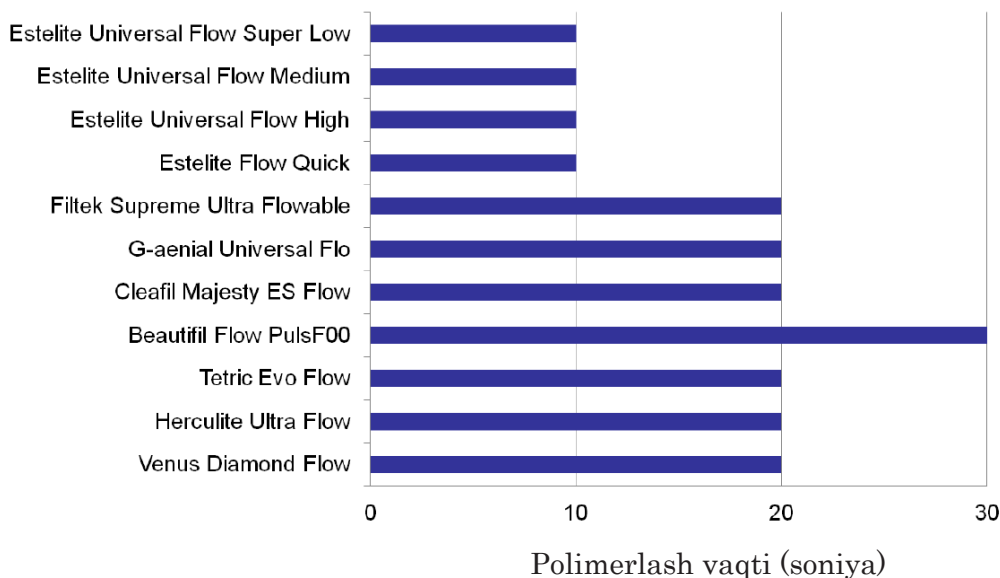


28-rasm. Ishchi xususiyatlarini taqqoslash

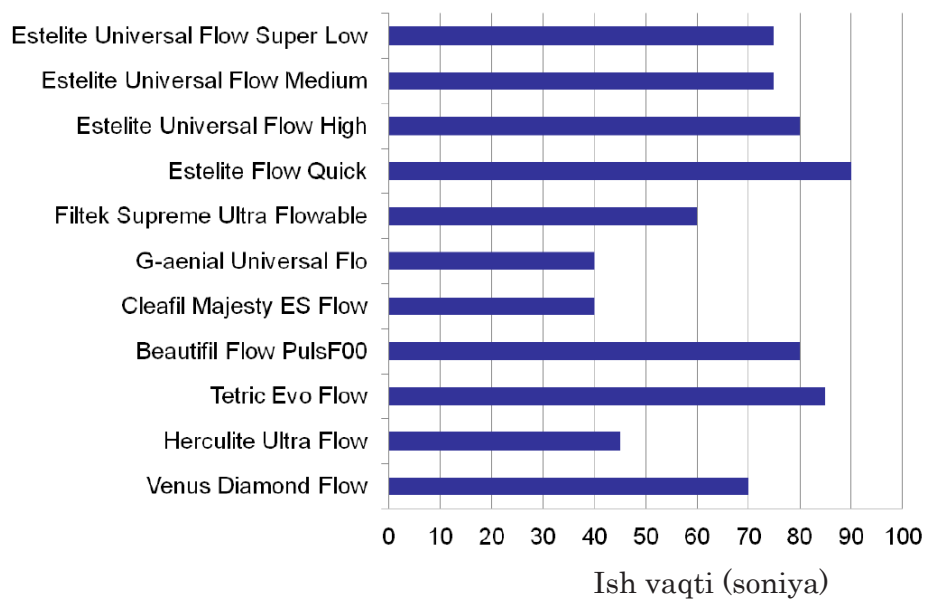
4.9 Polimerlash vaqti va ishchi yorug'ligiga bardoshliligi

Ilgari kompozitning polimerlanishini tezlashtirish uchun unga yuqori konsentratsiyali fotoinitsiatsoylovchi komponentlar kiritilgan. Biroq, bu ish yoritgichidagi materialning barqarorligini pasaytiradi. Bundan tashqari, kompozitning yopishqoqligi oshishi mumkin va natijada uning modellashtirilishi yomonlashadi, bu esa restavratsiyani qaytadan amalga oshirishni talab qiladi. Bundan tashqari, katalizatorning yuqori miqdori polimerlash natijasida uning tusini sezilarli darajada o'zgartirib qo'yishi mumkin. Aksincha, RAPTM texnologiyasi yuqori polimerlash faolligini va kompozitning tashqi yorug'likka barqarorligini ta'minlaydi (3.1-bo'linga qarang). 29-rasmda fotopolimerlash vaqti, 30- rasmda esa ISO 4049 Estelite Universal Flow® va boshqa suyuq kompozitlar bo'yicha tashqi yoritishga bardoshliligi (10 000 lyuks stomatologik chirog'i) taqqoslanadi.

Polimerlash vaqtining qisqarishiga qaramasdan, Estelite Universal Flow® boshqa kompozitlarga qaraganda ishchi yorug'likda nisbatan yuqori barqarorlikni namoyish etadi. Shunday qilib, Estelite Universal Flow®-dan restavratsiya qilish shoshqaloqlikni talab qilmaydi.



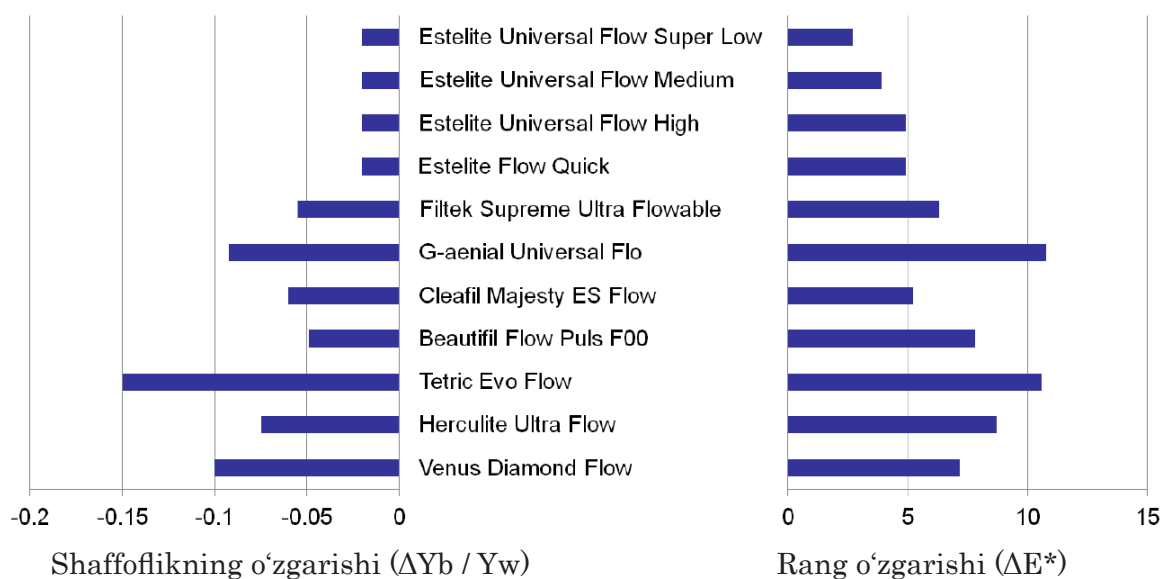
29-rasm. Ishlab chiqaruvchilarning tavsiyalariga muvofiq polimerlash vaqti



30-rasm. Tashqi yoritishda ishlash vaqti

4.10 Polimerlanishdan oldin va keyin tusi va shaffofligi

Estelite Universal Flow® -ning tusi va shaffofligi polimerlanish natijasida deyarli o'zgarmaydi, bu esa restavratsiya rangini taxmin qilib aniqlash imkonini beradi. 31-rasmda Estelite Universal Flow® va boshqa suyuq kompozitlarning polimerlanishdan oldin va keyin tusi va shaffofligidagi farqi ko'rsatilgan. Ikkala parametrdagi minimal o'zgarishlar Estelite Universal Flow® tusini tanlashni bashoratli qiladi va restavratsiya rangining polimerlanish tufayli buzilish ehtimolini sezilarli darajada kamaytiradi.

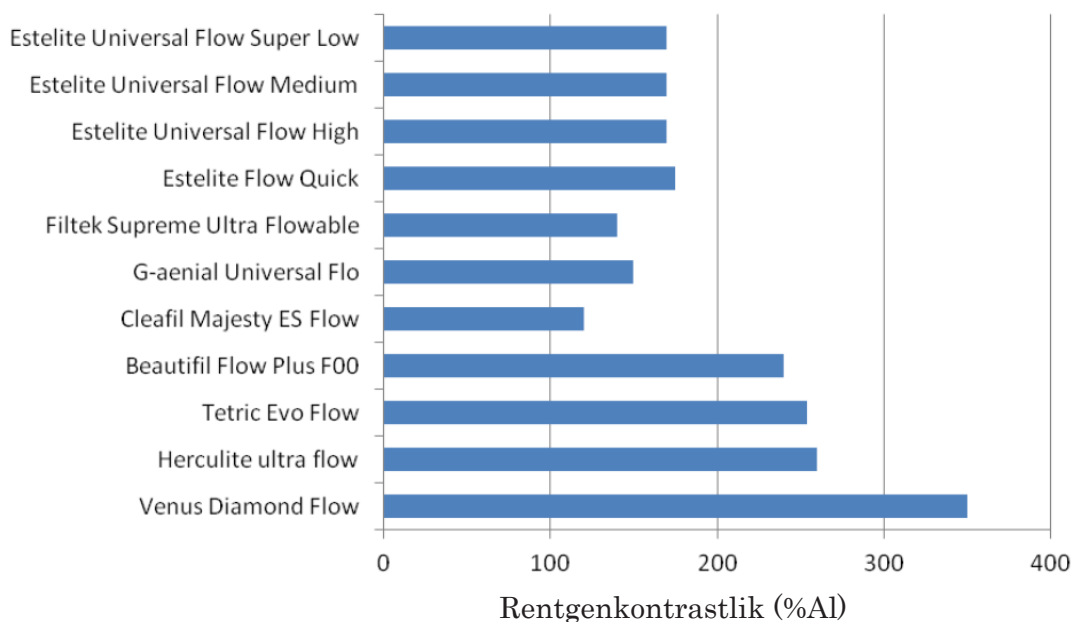


31-rasm. Polimerlashdan oldin va keyin suyuq kompozitlar tusi va shaffofligining o'zgarishi

4.11 Rentgenkontrastligi

Kompozitning rentgen kontrasti noorganik to'ldirgich tarkibiga va uning matriks bilan foizli nisbatiga bog'liq. Umuman olganda, kompozitda to'ldirgich qanchalik ko'p bo'lsa va uning tarkibidagi kimyoviy elementlarning tartib raqami qanchalik yuqori bo'lsa, materialning o'zi shunchalik opakli bo'ladi. Biroq, yuqori atom soniga ega elementlarning juda yuqori tarkibiga ega bo'lgan to'ldirgich yorug'likni yuqori sindirish ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi.

32-rasmda turli xil suyuq kompozitlarning rentgen kontrastligi taqqoslanadi. Estelite Universal Flow® rentgen kontrastligi o'rtacha qiymatlarda joylashgan bo'lib, u restavratsion davolash natijalarini obyektiv rentgenologik baholash uchun yetarli hisoblanadi.



32-rasm. Rentgenkontrastligi

5. Xulosalar

Estelite Universal Flow® universal suyuq kompoziti yuqori estetik natijalarni namoyish etadi, ishlash uchun qulay va mukammal jismoniy va mexanik xususiyatlari bilan farq qiladi:

1. Yuqori estetik natijalar
 - ✓ tishlarning rangiga aniq mos tushish
 - ✓ yuqori darajada silliqatlanish
 - ✓ barqaror yaltirash
2. Yaxshilangan jismoniy va mexanik xususiyatlari
 - ✓ yuqori mustahkamlik
 - ✓ past yemirilishi
 - ✓ polimerlashdagi minimal kirishishi
 - ✓ bo'yalishga bardoshliligi
3. Ishlash qulayliligi
 - ✓ uchta oquvchanlik va yaxshi modellanish varianti
 - ✓ tez polimerlash va optimal ishlash vaqti
 - ✓ polimerlashdan oldin va keyin tusda kichik farq

Ushbu xususiyatlar RAP fotopolimerlanishni tezlashtirishning o'ziga xos texnologiyasi, sferik supra-nano to'ldirgich va dumaloq zarrachali kompozit to'ldirgich yordamida amalga oshiriladi.

6. Adabiyotlar

- 1) Shigeki Yuasa, "Composite oxide spherical particle filler" DE, No.128, 33-36 (1999)
- 2) Shigehisa Inokoshi,
Dental Outlook, Vol.88, No.4, 785-821, 1996
- 3) Shigehisa Inokoshi,
DE, No.163, 5-8 (2007)