

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each composed of concentric rings of different shades of blue. These circles are arranged in a triangular pattern, with two smaller circles at the top and a larger one at the bottom. Thin, light blue lines extend from the top corners of the page towards the circles, creating a sense of depth and perspective.

ESTELITE UNIVERSAL FLOW

Техникалық есеп

2.2-нұсқа

Токуяама Dental

Мазмұны

1.	Кіріспе	2
2.	Материал	3
2.1	Құрамы	3
2.2	Аққыштығы	4
2.3	Реңктер нұсқалары	5
2.4	Негізгі қасиеттері және айрықша ерекшеліктері	6
2.5	Көрсеткіштер	6
3.	Технология	7
3.1	Фотополимерлеуді жылдамдату технологиясы	7
3.2	Сфералық супра-нанотолтырғыш	10
3.3	Дөңгелек бөлшектері бар композитті толтырғыш	14
4.	Материал қасиеттері	15
4.1	Түс сәйкестігі	15
4.2	Жылтыратылғыш	16
4.3	Жарқыл тұрақтылығы	18
4.4	Беріктік	19
4.5	Тозутөзімділігі	21
4.6	Полимерлеулік шөгу	23
4.7	Бояуға төзімділік	24
4.8	Аққыштық нұсқалары және жұмыс сипаттамалары	25
4.9	Полимерлену уақыты және жұмыс жарықтандыруы кезіндегі төзімділік	26
4.10	Полимерлеуге дейінгі және кейінгі реңк пен мөлдірлік	28
4.11	Рентгендік кереғарлық	29
5.	Қорытындылар	30
6.	Әдебиеттер	30

1. Кіріспе

Токуяама Dental компаниясы патенттелген сфералық супра-нано толтырғыш технологиясын қолдана отырып, бірқатар фотополимерленетін стоматологиялық композиттер жасады. Атап айтқанда, Palfique Estelite® Paste, Estelite® Sigma және Palfique Estelite® LV қалпына келтіру бетінің жоғары эстетикалық нәтижелері мен айнадай жылтырлығы арқасында бүкіл әлемге танымал болды.

2005 жылы, Токуяама Dental инновациялық катализаторды (RAP технологиясы) және патенттелген толтырғышты біріктіретін Estelite Flow Quick® сұйық композит шығарды, бұл дәстүрлі сұйық композиттермен салыстырғанда полимерлеу уақытын едәуір (шамамен 60%) қысқартуға мүмкіндік берді. RAP технологиясының арқасында Estelite Flow Quick® сұйық композиттер арасында конверсияның жоғары дәрежесімен және толтырғыштың максималды концентрациясымен (массаның 71%) сипатталады. Материал оны стандартты сұйық композиттерден тиімді ажырататын керемет физикалық және механикалық қасиеттерді көрсетеді.

Estelite Flow Quick® - тің клиницисттер арасында танымалдығы тек жұмыс ыңғайлылығымен ғана емес, сонымен қатар жоғары сенімділікпен (атап айтқанда, беріктікпен) және әртүрлі аққыштықпен түсіндіріледі.

Сфералық супра-нано толтырғыш және RAP технологиясы, сондай - ақ жаңа композиттік толтырғыш Токуяама Dental компаниясының басқа материалында - Estelite Universal Flow® да қолданысқа ие болды. Осы құжатта бұл композиттің технологиясы, айрықша ерекшеліктері мен қасиеттері сипатталған.

2. Материал

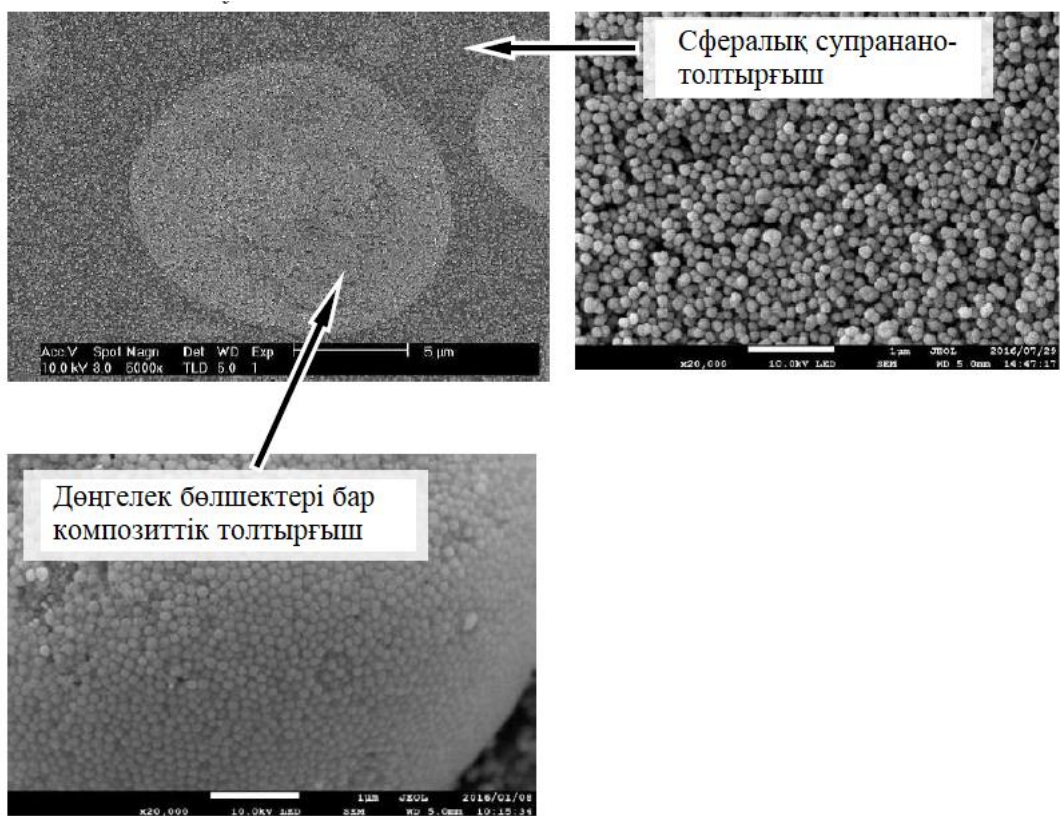
2.1 Құрамы

- Бисфенол-А-глицидилметакрилат (Bis-GMA), бисфенол-А-полиэтоксиметакрилат (Bis-MPEPP), триэтиленгликольдиметакрилат (TEGDMA), уретандиметакрилат (UDMA)
- Сфералық супранано-толтырғыш (сфералық бөлшектер SiO₂-ZrO₂, 200 нм)
- Композиттік толтырғыш (оның ішінде, сфералық бөлшектер SiO₂-ZrO₂, 200 нм)
- Толықтық

Өте төмен аққыштық: массаның 70% -ы (көлемнің 56%-ы)

Орташа аққыштық: массаның 71%-ы (көлемнің 57%-ы)

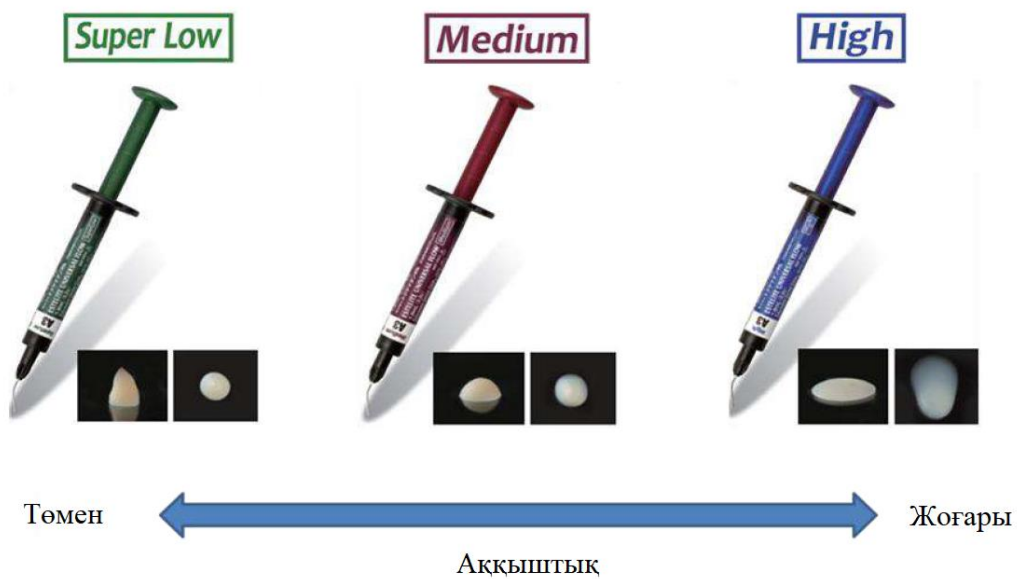
Жоғары аққыштық: массаның 69%-ы (көлемнің 55%-ы)



1-сурет. СЭМ Estelite Universal Flow®

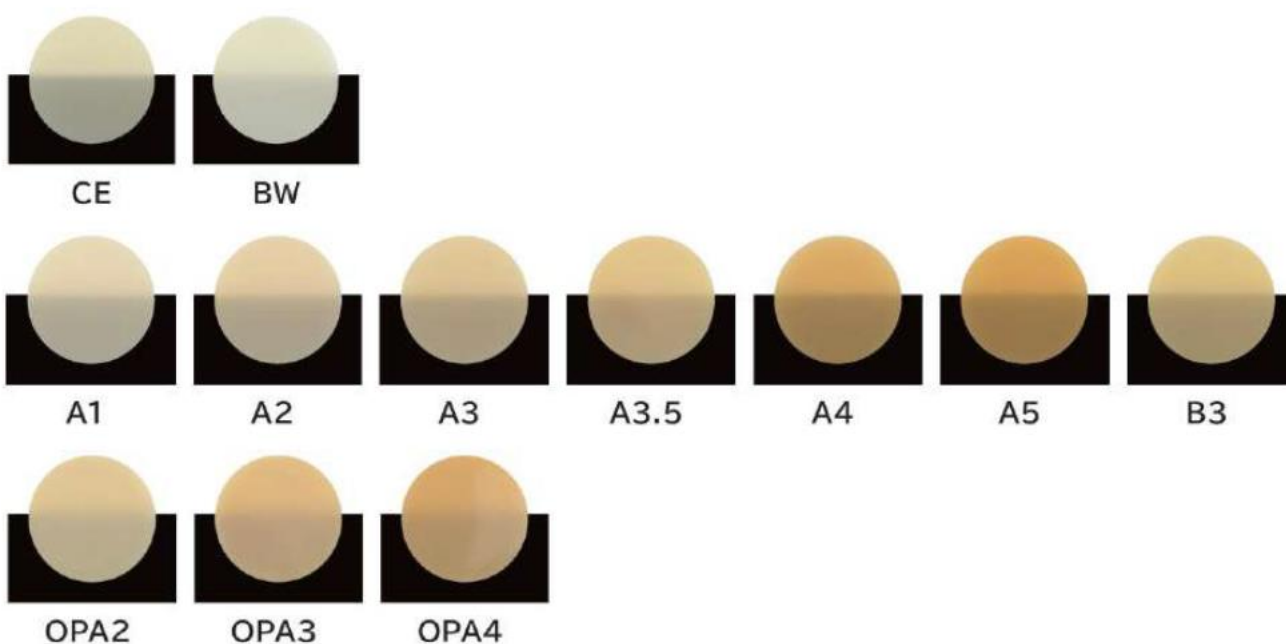
2.2 Аққыштық

Estelite Universal Flow® композиті аққыштықтың әр түрлі үш нұсқасында ұсынылған: өте төмен, орташа және жоғары.



2.3 Ренктер нұсқалары

Estelite Universal Flow® өте төмен аққыштықта алты реңкте (A1, A2, A3, A3.5, A4, A5), орташа аққыштықта - 12 реңкте (CE, BW, A1, A2, A3, A3.5, A4, A5, B3, OPA2, OPA3, OPA4), жоғары аққыштықта - жеті реңкте (A1, A2, A3, A3.5, OPA2, OPA3, OPA4) ұсынылған. Композиттің полимерлеу уақыты реңкке қарамастан 10 секундты құрайды (800 МВТ/СМ2 немесе одан жоғары).



2.4 Негізгі қасиеттері мен айрықша ерекшеліктері

Estelite Universal Flow® - әртүрлі тіс ақауларын жоюға арналған әмбебап сұйық композит.

Материал аққыштықтың үш нұсқасында ұсынылған, жұмыс істеуге ыңғайлы, жоғары физикалық және механикалық қасиеттерге ие және жоғары эстетикалық нәтижелерді көрсетеді. Негізгі айрықша ерекшеліктері:

1. Жоғары эстетикалық нәтижелер
 - ✓ тістердің түсіне дәл түсу
 - ✓ жоғары жылтырлану
 - ✓ тұрақты жаркыл
2. Жетілдірілген физикалық және механикалық қасиеттер
 - ✓ жоғары беріктік
 - ✓ төмен тозғыштық
 - ✓ минималды полимерлеу шөгуі
 - ✓ бояуға төзімділік
3. Жұмыстағы ыңғайлылық
 - ✓ аққыштықтың үш дәрежесі және жақсы модельдену
 - ✓ жылдам полимерлеу және оңтайлы жұмыс уақыты
 - ✓ полимерленгенге дейін және кейін реңктегі шамалы айырмашылық

2.5 Көрсеткіштер

- Алдыңғы және шайнайтын тістерді тікелей қалпына келтіру
- Төсеу және базисті қабаттар
- Жанама қалпына келтіруді жасамас бұрын астын толтыру
- Керамикалық және композиттік қалпына келтіруді жөндеу

3. Технология

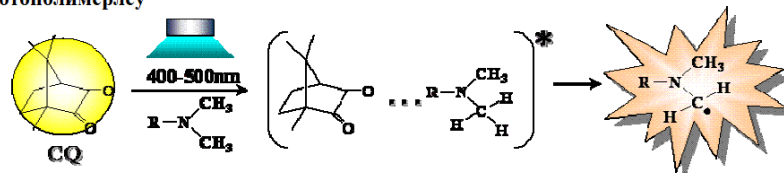
3.1 RAP™ фотополимерлеуді жылдамдату технологиясы

3.1.1 Механизм

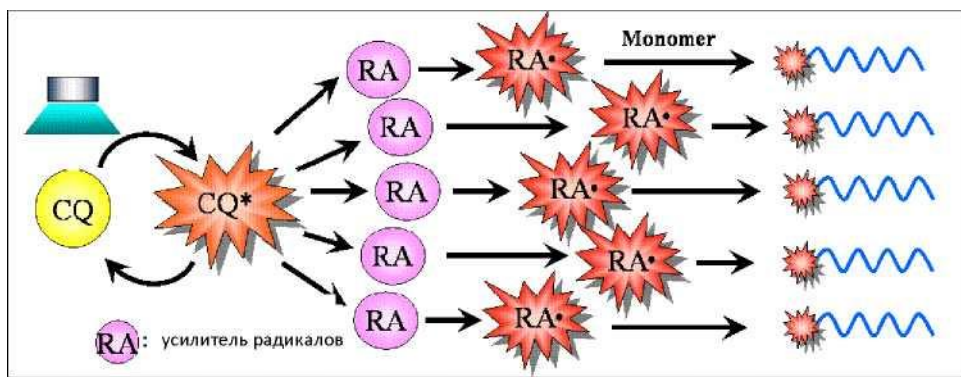
Estelite Universal Flow® композитінде де Estelite Σ Quick® сияқты фотополимерлеуді жылдамдату (RAP) технологиясы қолданылады. Бұл технологияның басты артықшылығы полимерлену уақытын стандартты композиттермен салыстырғанда шамамен 60% - ға қысқартуға мүмкіндік беретін жоғары полимерлену белсенділігінің тепе-теңдігін қамтамасыз ету және жұмыс істейтін жарықтандыруға салыстырмалы түрде төмен сезімталдық болып табылады.

Әдетте, бұл екі қасиет бір-бірін жоққа шығаратын болып табылады, өйткені полимерлеу уақытының қысқаруы әдетте композиттің сыртқы жарықтандыруға төзімділігінің төмендеуіне алып келеді. Алайда, RAP технологиясы мұндай сәйкессіздікті жояды. 2-суретте осы технологияның жұмыс принципі схемалық түрде ұсынылған.

Дәстүрлі фотополимерлеу



RAP технологиясы **R**-радикал **A**-күшейтілген **P**-полимерлеу



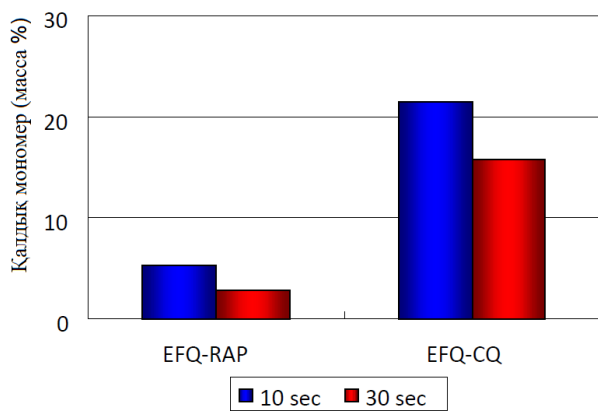
2-сурет. RAP фотополимерлеуді жылдамдату технологиясы

Стоматологиялық композиттерде камфорхинон (CQ) және аминдер фотобастамашылар ретінде аса жиі қолданылады. Жарықтың әсерінен CQ молекуласының қозуы жүреді, оның нәтижесінде амин радикалдарын қалыптастырумен альфа- күйінен сутегі аминнен бөлініп шығады. Амин радикалдары полимерленудің бастамашысы ретінде әрекет етеді, полимерлердің пайда болуымен мономерлермен әрекеттеседі. Осылайша, полимерлеу кезінде CQ CQ-Н-қа түрлендіріледі. CQ-мен салыстырғанда, CQ-Н молекулалары жарық әсерінен қозбайды. Тиісінше, бір CQ молекуласынан полимерлеудің фотобастамашысының тек бір молекуласы түзіледі.

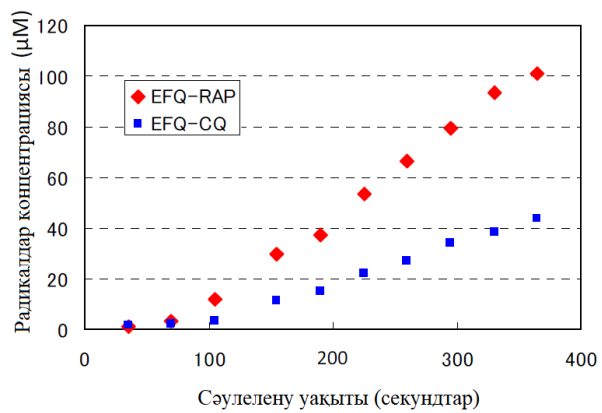
Полимерленуді жылдамдату технологиясы сонымен қатар жарықтың әсерінен CQ молекуласының қозуын білдіреді. Алайда, одан әрі энергия радикалды күшейткішке (RA) беріледі, ол да өз кезегінде қозған күйге ауысады, содан кейін радикалды туындылар түзу үшін ыдырайды. Мұндай RA-радикалдары фотобастамашылар ретінде әрекет етеді, полимерлердің пайда болуымен мономерлермен шағылысады. Энергия RA-ға берілгеннен кейін, CQ бастапқы күйіне оралады, одан жарық әсерінен қайтадан қозу фазасына өтуі мүмкін. Басқаша айтқанда, RAP технологиясы CQ-ны қайта пайдалануға мүмкіндік береді, оның әрбір молекуласы радикалды полимерленудің көптеген бастамашыларының пайда болуына ықпал ете алады. Бұл CQ құрамын азайтуға мүмкіндік береді және осылайша сыртқы жарық жағдайында, соның ішінде стоматологиялық және флуоресцентті жағдайда материалдың тұрақтылығын арттырады. Сонымен қатар, молекулалардың екі түрі арасында химиялық реакцияның болмауы (мысалы, сутектің бөлінуі) CQ фото қозуынан радикалды бастамашының пайда болуына дейінгі уақытты қысқартады.

RAP технологиясы полимерленуді жылдамдатуға мүмкіндік беретініне көз жеткізу үшін екі сұйық композит полимерленгеннен кейін қалдық мономер мөлшерін салыстырдық: құрамында күшейтілген радикалды бастамашысы бар EFQ-RAP және дәстүрлі CQ және құрамындағы аминдер бар EFQ-CQ. Нәтижелер 3 және 4 суреттерде берілген. EFQ-RAP экспозицидан кейін 10 секундтан кейін де, 30 секундтан кейін де EFQ-CQ қарағанда әлдеқайда аз қалдық мономер құрайды (1-графикті қараңыз). Сонымен қатар, бұл мәлімдеме 10 секундтық полимерленуден кейін EFQ-RAP және 30 секундтық полимерленуден кейінгі EFQ-CQ композитті тікелей сәйкестендіру кезінде де айқын. Сонымен қатар, RAP бастамашы жүйесінде стандартты CQ/амин жүйесінен шамамен 2,5 есе көп радикалдар түзіледі (4-суретті қараңыз). Алынған нәтижелер 2-суретте схемалық сипатталған әсер ету механизмін растайды.

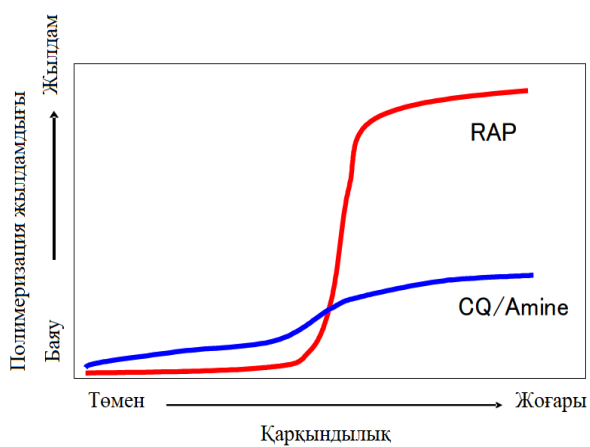
RAP технологиясы композиттің полимерлеу жылдамдығын басқаруға мүмкіндік береді. Жарық ағынының төмен қарқындылығында (стоматологиялық шам) полимерлеу материалға жоғары қарқынды жарық (полимерлеу шамы) әсер еткенге қарағанда баяу жүреді (5-сурет).



3-сурет. Қалдық мономер (масса %)



4-сурет. Радикалдар концентрациясының өзгерісі

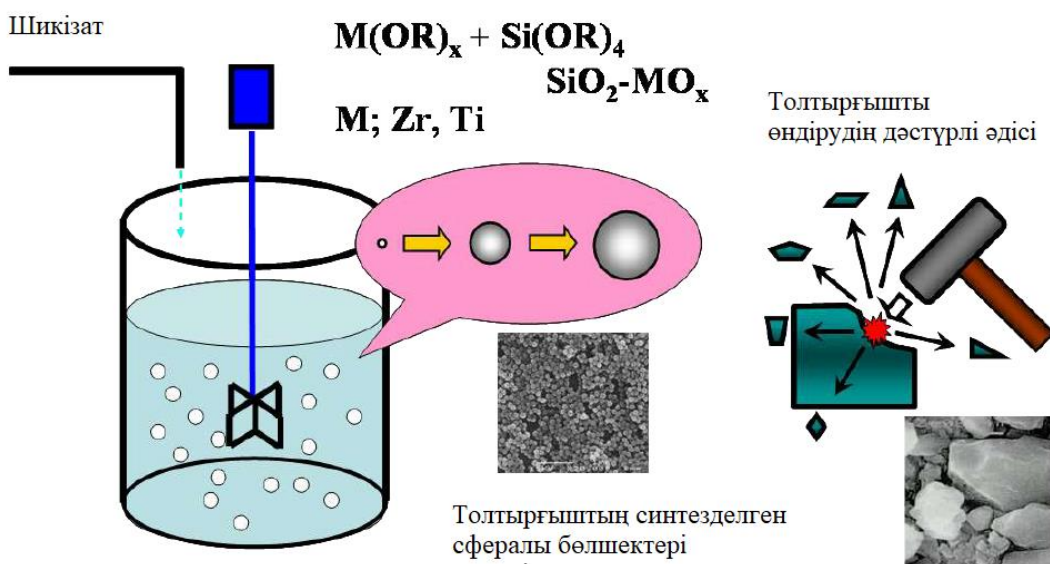


5-сурет. Полимерлеу жылдамдығының жарық әсерінің қарқындылығына тәуелділігі

3.2 Сфералық супра-нанотолтырғыш

Токуяма Dental монодисперсті сфералық супра-нано толтырғышы золь-гель әдісімен алынады. Әйнекті тиісті мөлшердегі бөлшектерге бөлудің дәстүрлі әдістеріне қарағанда, золь-гель технологиясы жүйелі түрде сфералық пішінді және бірдей мөлшердегі толтырғыш бөлшектерді синтездейді (6-сурет).

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ӘДІСІ

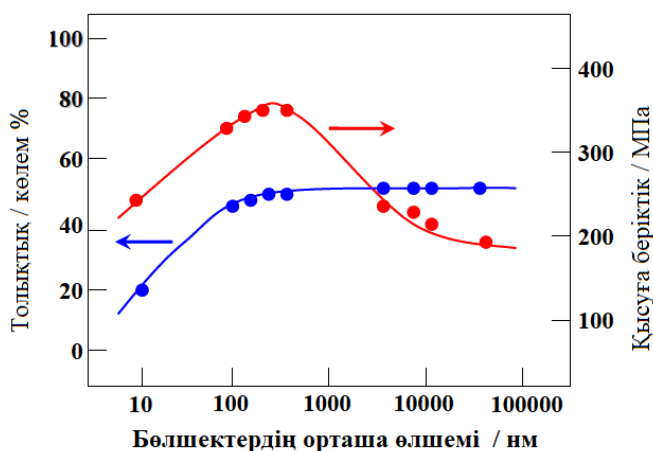


6-сурет. Золь-гель әдісінің схемасы

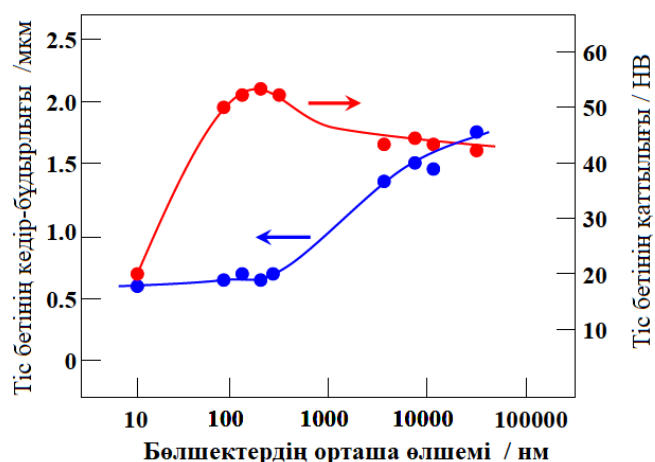
Золь-гель әдісінің басты артықшылығы реакциялардың жүру уақытын бақылау арқылы бөлшектердің өлшемін реттеуге болатындығында. Белгілі болғандай, полимерленген композициялық материалдардың механикалық қасиеттері мен қалпына келтірудің сыртқы көрінісі көбінесе толтырғыш бөлшектерінің өлшеміне байланысты болады. Бөлшектердің кішігірім өлшемі қалпына келтірудің керемет айна жылтырлығын қамтамасыз етеді, бірақ толтырғыштың концентрациясын жоғарылатуды қиындатады, бұл өз кезегінде полимерлену шөгуін күшейтеді және материалдың физикалық қасиеттерін нашарлатады (мысалы, иілу беріктігін төмендетеді).

7-сурет толтырғыш бөлшектерінің өлшемі, композиттің толықтығы мен қысу беріктігі арасындағы байланысты, ал 8 - сурет бөлшектердің өлшемі, тіс бетінің кедір-бұдырлығы мен қаттылығы арасындағы байланысты көрсетіледі.

Егер толтырғыш бөлшектерінің өлшемі 100 нм-ден аз болса толтырғыштың концентрациясы күрт төмендейтіні және бөлшектердің өлшемі 100 нм-ден асатын болса өзгермейтіндігі анық. 100-500 нм бөлшектер максималды қысуға аса беріктігімен байланыстырылады (7-суретті қараңыз). Толтырғыш бөлшектерінің өлшемі шамамен 500 нм-ге дейін азайған сайын тіс бетінің кедір-бұдырлығы біртіндеп төмендейді, содан кейін ол тұрақты болып қалады. Тіс бетінің максималды беріктігі бөлшектердің өлшемі 200-300 нм болғанда байқалады (8-суретті қараңыз). Осы деректерді ескере отырып, материалдың эстетикалық және физикалық қасиеттерінің ең үлкен тепе-теңдігіне оның құрамына супра-наноөлшемді (200 нм) бөлшектерді енгізу арқылы қол жеткізуге болады деген қорытындыға келді.



7-сурет. Толтырғыш бөлшектерінің өлшемдеріне байланысты композиттің толықтығы және оның қысу беріктігі



8-сурет. Толтырғыш бөлшектерінің мөлшеріне байланысты композит бетінің кедір-бұдырлығы мен қаттылығы

Estelite Universal Flow® композитінде золь-гель әдісі бойынша кремний-цирконийден жасалған сфералық супранано толтырғыш қолданылады (бөлшектердің өлшемі 200 нм) (9-суретті қараңыз). Ерітіндіге белгілі бір қоспаларды енгізу арқылы толтырғыштың сыну коэффициентін реттеу золь-гель әдісінің тағы бір артықшылығы болып табылады.

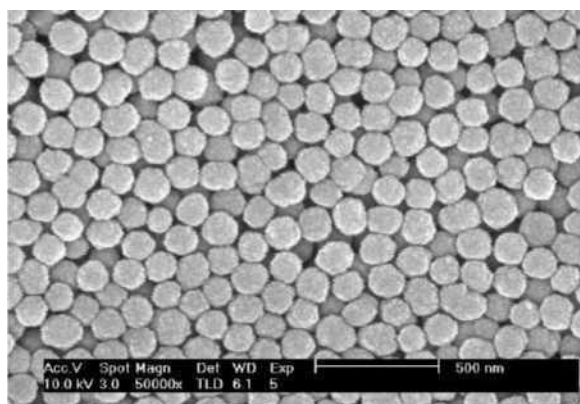


Рис. 9. Сферический супранано-наполнитель

Композиттік материалдардың оптикалық қасиеттері көбінесе бейорганикалық толтырғыш пен органикалық матрицаның сыну коэффициенттеріне байланысты болады. Атап айтқанда, бұл көрсеткіштер арасындағы айырмашылық композиттің мөлдірлігін анықтайды: ол неғұрлым үлкен болса, материалдың түссіздігі соғұрлым жоғары және мөлдірлігі төмен болады.

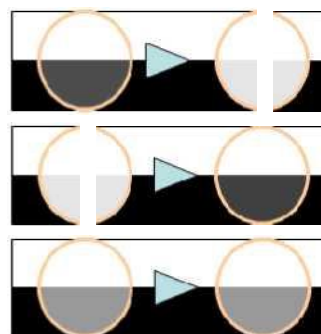
Сыну коэффициенті

Дейін Кейін

Толтырғыш Мономер (М)

толтырғыш Полимер (П)

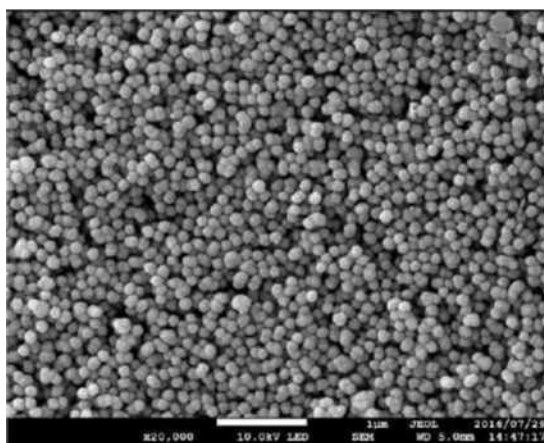
Толтырғыш (М + П)/2



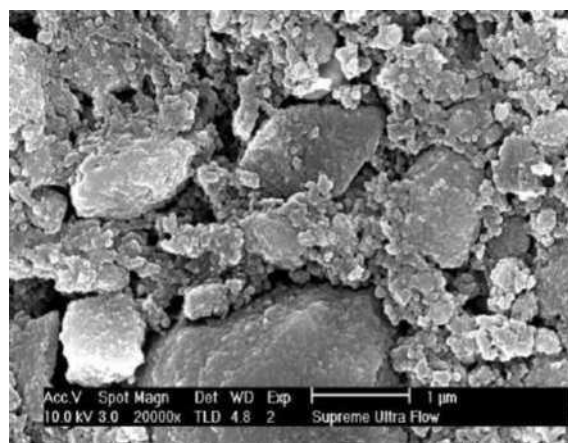
10-сурет. Полимерленгенге дейін және кейін композиттің сыну коэффициенті

Әдетте, сыну коэффициенті полимерленген сәулеленудің әсерінен өзгереді: полимерлерде (полимерленген материал) ол мономерлерге (полимерленбеген материал) қарағанда жоғары.

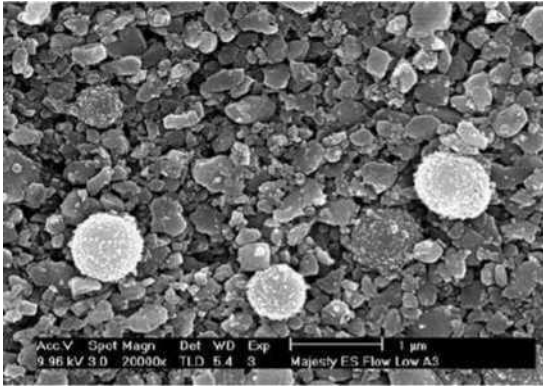
Бастапқы мөлдірлікті сақтау үшін полимерленудің толтырғыш пен матрикстің сыну коэффициенттері арасындағы айырмашылықты өзгертпеуі маңызды, толтырғыштың оңтайлы сыну коэффициенті мономер мен полимер үшін аралық сыну мәндеріне сәйкес келуі керек. Estelite Universal Flow® осы мақсатта композиттік кремний цирконий толтырғышын пайдаланады. Бұдан әрі Satellite Universal Flow® толтырғышының және басқа өндірушілердің сұйық композиттік толтырғыштарының сканерлеуші электрондық микроскопиясының (СЭМ) салыстырмалы суреттері берілген.



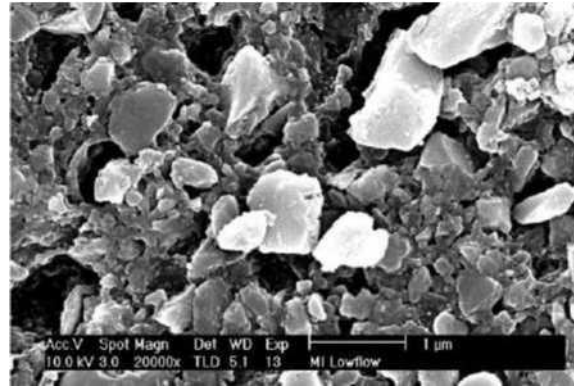
Estelite Universal Flow®



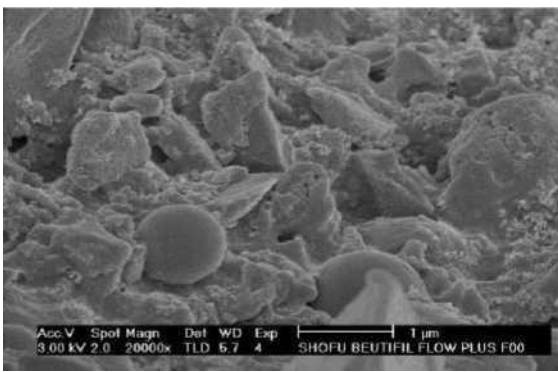
Filtek Supreme Ultra Flowable



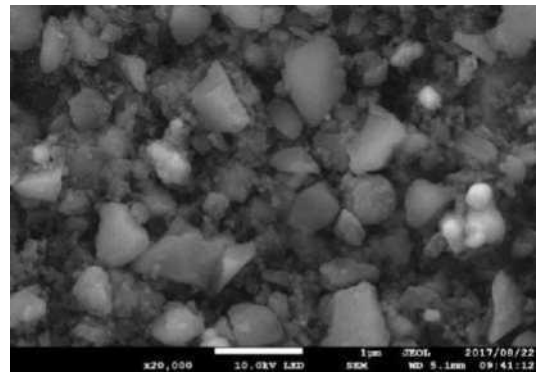
Clearfil Majesty ES Flow



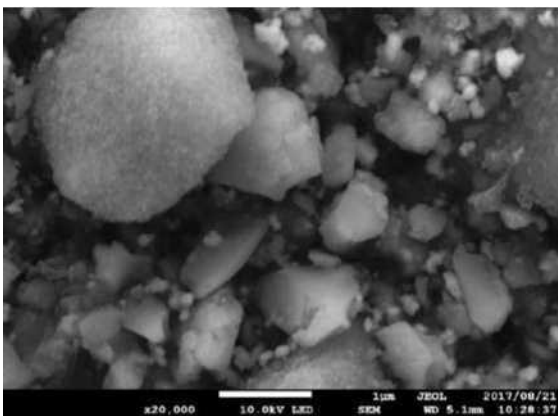
G-aenial Universal Flo



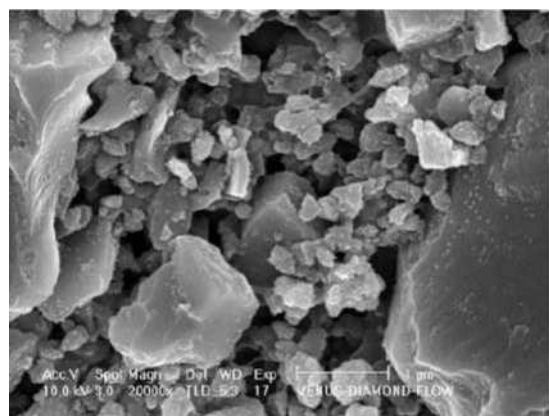
Beautifil Flow Plus F00



Herculite Ultra Flow



Tetric Evo Flow



Venus Diamond Flow

3.3 Дөңгелек бөлшектері бар композитті толтырғыш

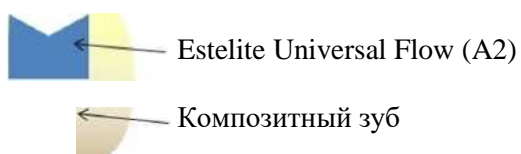
Сфералық супранано толтырғыш бөлшектерінің бірдей өлшемі композициялық материалдың эстетикалық қасиеттерін қамтамасыз етеді: жақсы жылтыратылғыш, жалтыр төзімділігі, тозуға төзімділік. Алайда, мұндай материалдардың аққыштығы төмен, яғни толтырғыштың құрамын көбейту және сонымен бірге оңтайлы жұмыс сипаттамаларын сақтау әлдеқайда қиын болады. Tokuyama Dental сфералық супранано бөлшектері бар композиттік толтырғышты жасап, патенттеді және оны сфералық супранано толтырғышымен біріктірді. Бұл композициялық материалдың механикалық қасиеттері мен жұмыс сипаттамаларын нашарлатпай қалпына келтірудің жоғары эстетикалық нәтижелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Estelite Universal Flow® дөңгелек бөлшектері бар жаңа органикалық-бейорганикалық композиттік толтырғышты пайдаланады (орташа диаметрі шамамен 10 мкм). Бұл толтырғышты сұйық Композиттердің құрамына енгізу жылтырдың тұрақтылығын, беріктігін, материалдың тозуға төзімділігін арттырады, сонымен қатар басқа да маңызды қасиеттерді жоғалтпай, әмбебап композиттермен салыстырғанда оның полимерлену шөгуін азайтады.

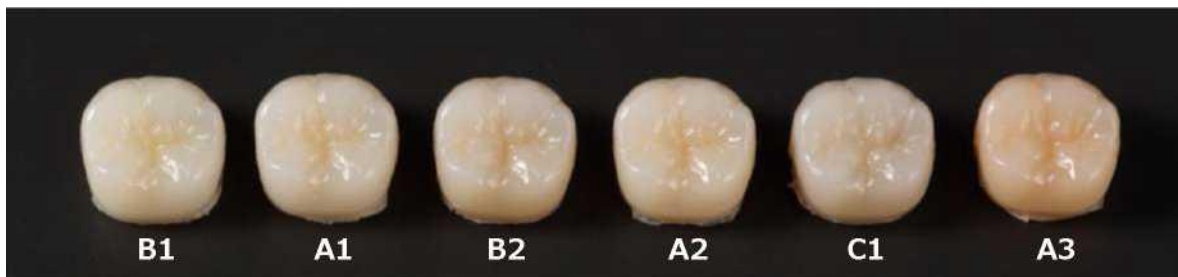
4. Материал қасиеттері

4.1 Түс сәйкестігі

Estelite Universal Flow® көптеген тістерді қалпына келтіру үшін тамаша түс сәйкестігі бар композиттің бір реңкі жеткілікті болатындай етіп жасалған. 11-суретте А2 реңкіндегі Estelite Universal Flow® мысалында әртүрлі реңктердегі жасанды тістерге (B1, A1, B2, A2, C1, A3) түс сәйкестігі көрсетілген. Әр тіссауытта диаметрі 4 мм және тереңдігі 2 мм қуыс пайда болды және ұсынылған материалмен толтырылды. Түстердің сәйкестік кестесінде көрсетілгендей (12-сурет), Estelite Universal Flow® қоршаған құрылымдармен жоғары үйлесімділікке ие, бұл әртүрлі тістерді қалпына келтіру үшін бір реңкті қолдануға және табиғи нәтиже алуға мүмкіндік береді.



Әрбір тістегі қуыс (B1, A1, B2, A2, C1, A3) толтырылған Estelite Universal Flow (A2).
Қуыс: диаметрі 4 мм, тереңдігі 2 мм



11-сурет. Әр түрлі жасанды тістердің түс сәйкестігі

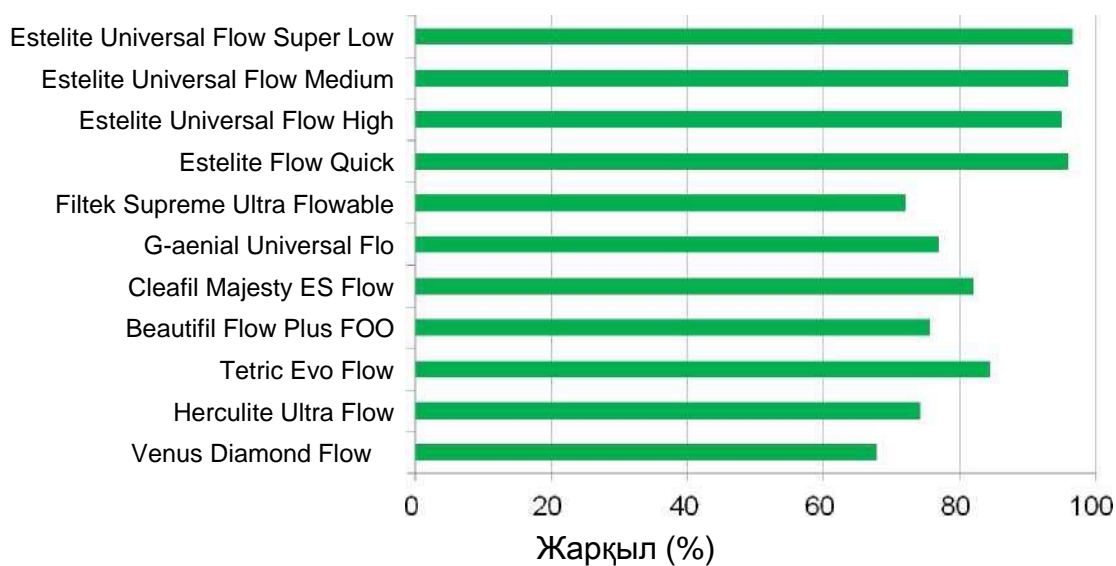
	Whiter	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3.5	B4	C3	A4	C4	Darker
A1	E	E	E	E	E	E	E	G	G	V	V	G	—	—	—	—	—	—
A2	G	E	E	E	E	E	E	V	G	E	E	V	G	G	G	—	—	—
A3	—	V	V	V	E	E	V	E	V	E	E	E	E	E	V	V	G	—
A3.5	—	—	—	G	—	G	—	V	V	E	E	E	E	E	E	E	E	V
A4	—	—	—	—	—	—	—	—	G	G	V	E	E	E	E	E	E	E
A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	G	G	V	E	E	G	E	E	E
B3	—	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	—

E - тамаша, V – өте жақсы, G - жақсы, ----- нашар

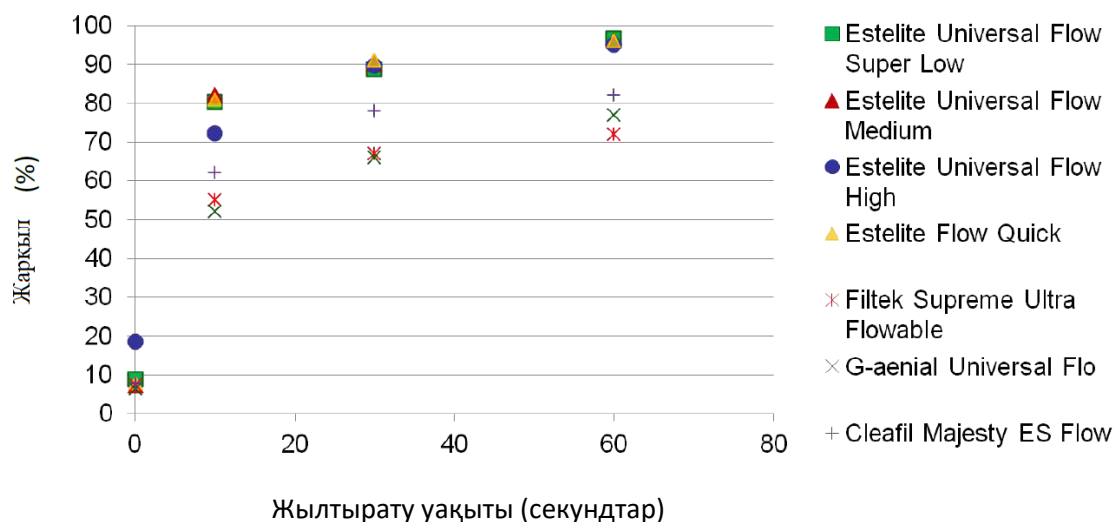
12-сурет. Estelite Universal Flow® түс сәйкестігінің кестесі

4.2 Жылтыратылғыш

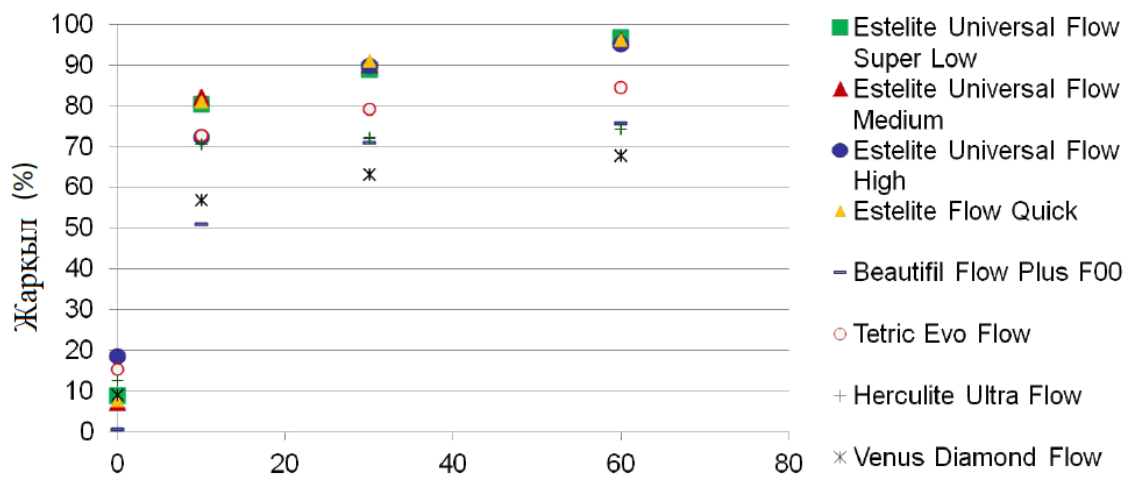
13-суретте полимерленген композиттік материалдардың беткі жылтырлығы алдымен №1500 су өткізбейтін егеуқұм қағазымен, содан кейін ағын су астында 60 секунд ішінде аз абразивті Sof-Lex™ (3M-ESPE) дискілерімен оларды өңдегеннен кейін салыстырылады. 14 және 15 суреттерде жылтырату ұзақтығы мен беттің жылтырлығы арасындағы байланыс көрсетілген. Estelite Flow Quick® және Estelite Universal Flow® өте күшті айна жылтырына дейін тез жылтыратылды.



13-сурет. Тіс бетінің жарқылы



14-сурет. Жылтырату уақытына байланысты жарқылдың көрінімі



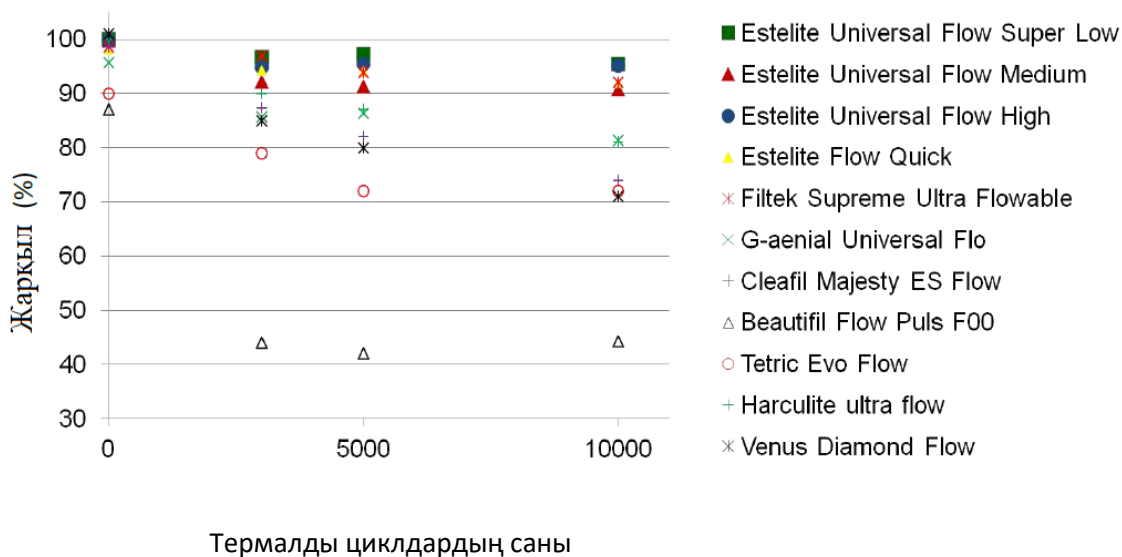
Жылтырату уақыты (секундтар)

15-сурет. Жылтырату уақытына байланысты жарқылдың көрінімі

4.3 Жарқыл тұрақтылығы

Estelite Universal Flow® айна жылтырына дейін тез жылтыратылатындығынан басқа, жарқылдың өзі өте жоғары төзімділікке ие.

16-суретте 3000, 5000 және 10 000 термиялық әсер ету циклдары (5-55 °C) арқылы әртүрлі полимерленген композиттердің беткі жарқылды салыстырылады. Estelite Universal Flow® тегіс бетті, демек жалтырды сақтайтындығы анық.

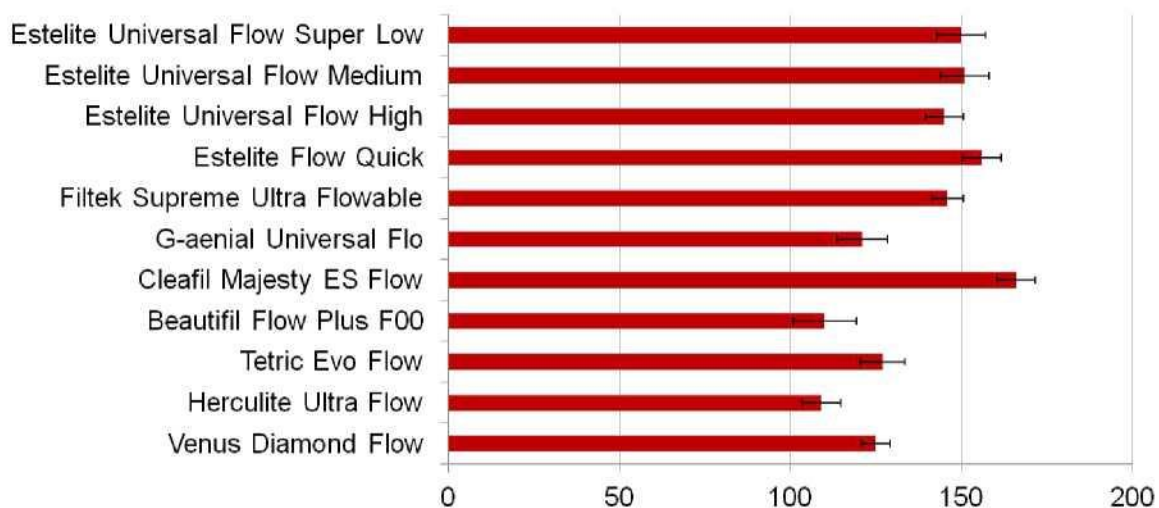


16-сурет. Жарқыл тұрақтылығы

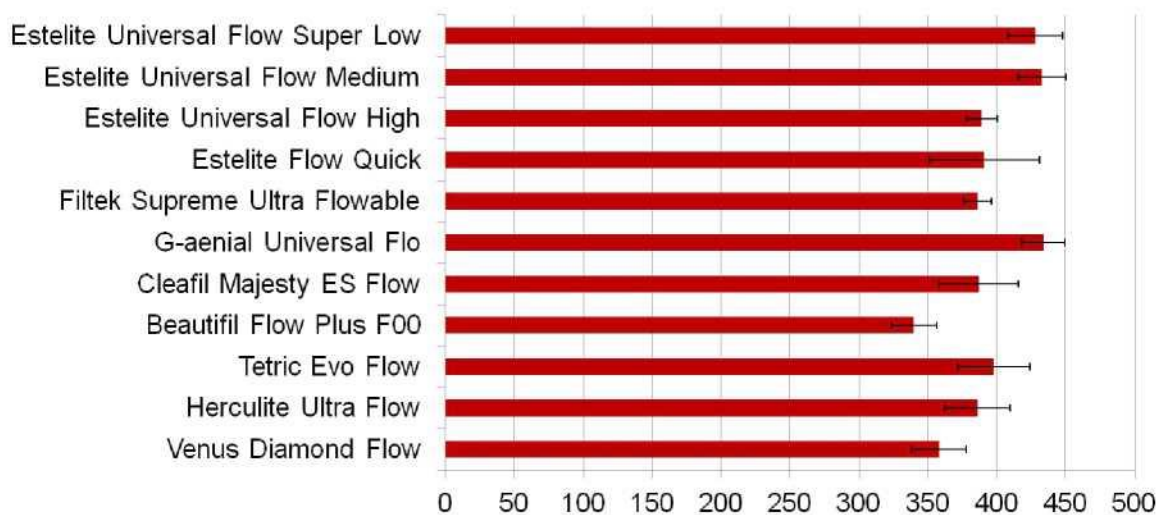
4.4. Беріктік

Estelite Universal Flow® және басқа да сұйық композиттердің иілу беріктігі (17-сурет) және қысу беріктігі (18-сурет) бағаланды..

Осы көрсеткіштер бойынша Estelite Universal Flow® «заманауи эмбебап» деп аталатын » G-aenial universal Flo, Beautifil flow Plus және Cleafil Majesty ES flow ең берік сұйық композиттердің біріне жатқызылуы мүмкін..

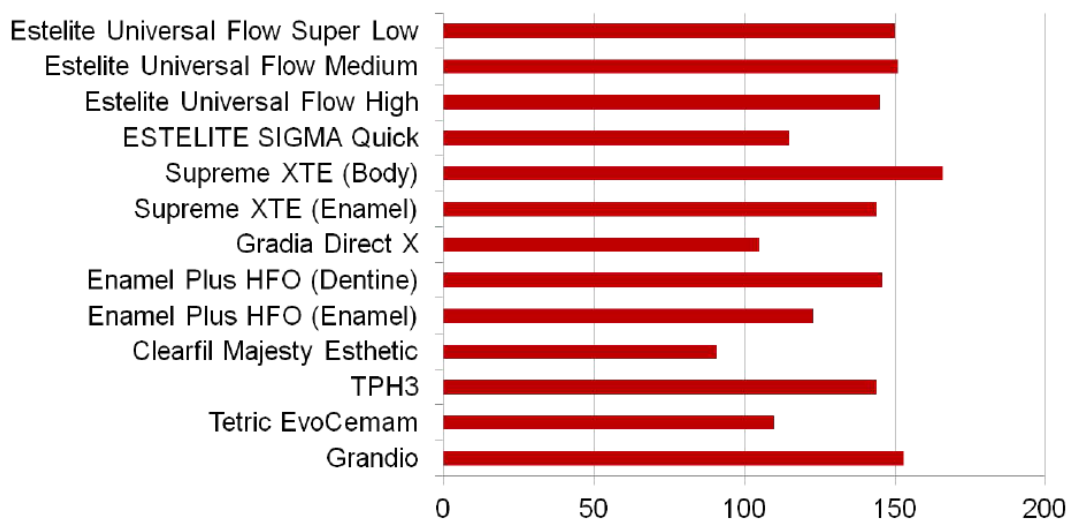


17-сурет. Иілу беріктігі (МПа)

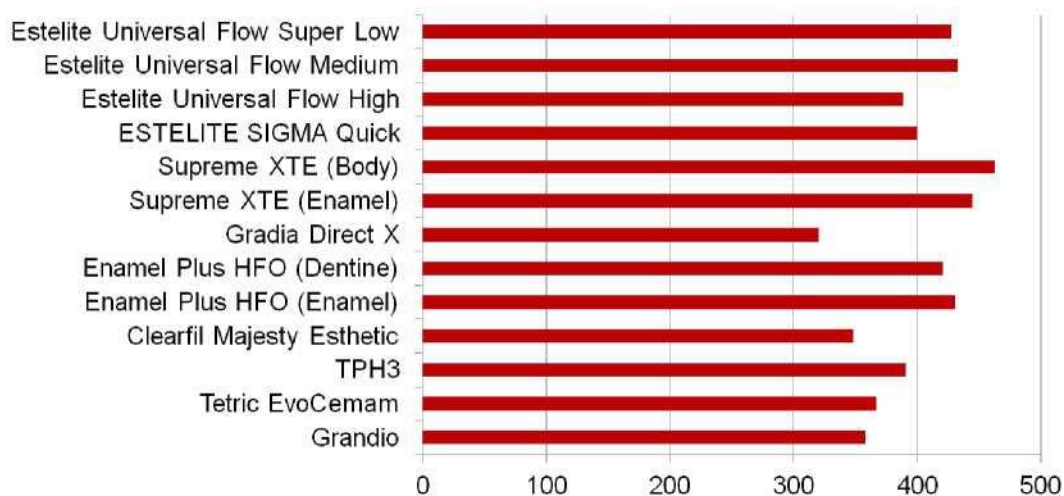


18-сурет. Қысу беріктігі (МПа)

Сонымен қатар, Estelite Universal Flow® және коммерциялық әмбебап («мүсінделетін») композиттердің де иілу беріктігі (19-сурет) мен қысу беріктігі (20-сурет) салыстырылды. Осы көрсеткіштер бойынша Satellite Universal Flow® ең танымал әмбебап композиттермен, соның ішінде гибриді композиттермен сәйкес немесе одан асып түсетінін анықтады.



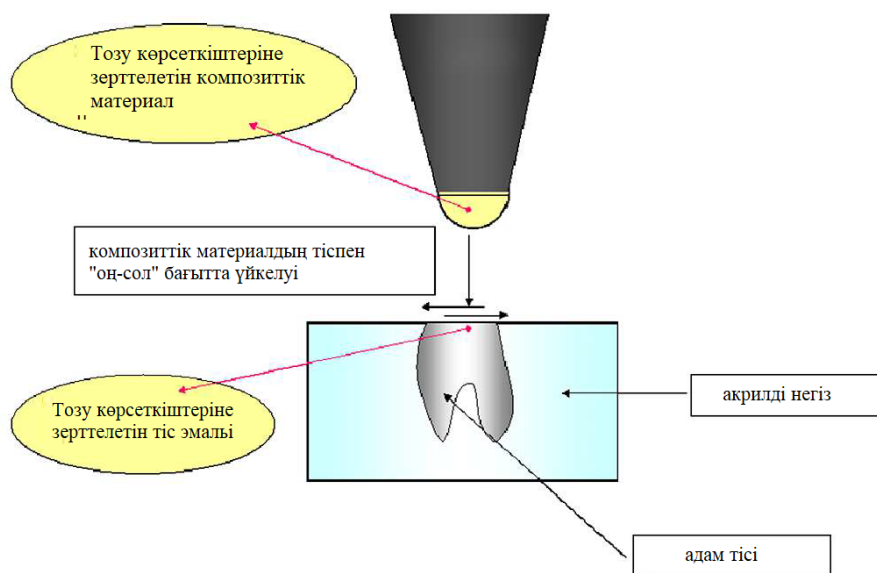
19-сурет. Әмбебап композиттермен салыстырғанда иілу беріктігі (МПа)



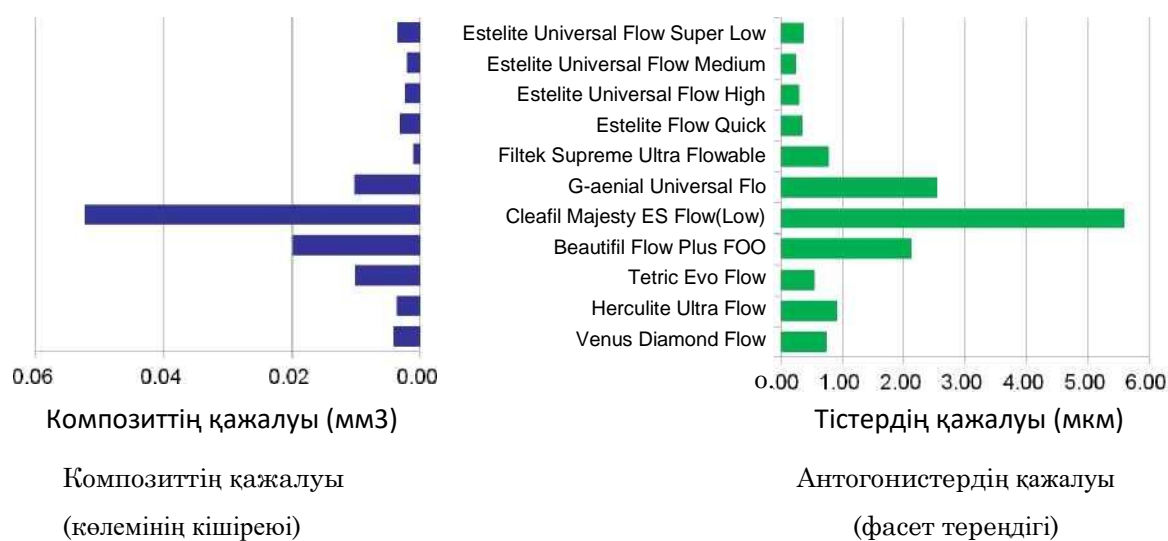
20-сурет. Әмбебап композиттермен салыстырғанда қысу беріктігі (МПа)

4.5. Тозутөзімділігі

Зертханалық жағдайда бүлінбеген тістермен байланыста болған кезде стоматологиялық композиттердің тозуға төзімділігі зерттелді (21-сурет). Алынған нәтижелерге сәйкес (22-сурет), Estelite Universal Flow® - дан қалпына келтіру көлемі шамалы жоғалады, (Estelite Flow Quick® - тен айтарлықтай аз) және бұл ретте антагонистердің эмальының артық тозуын қоздырмайды.

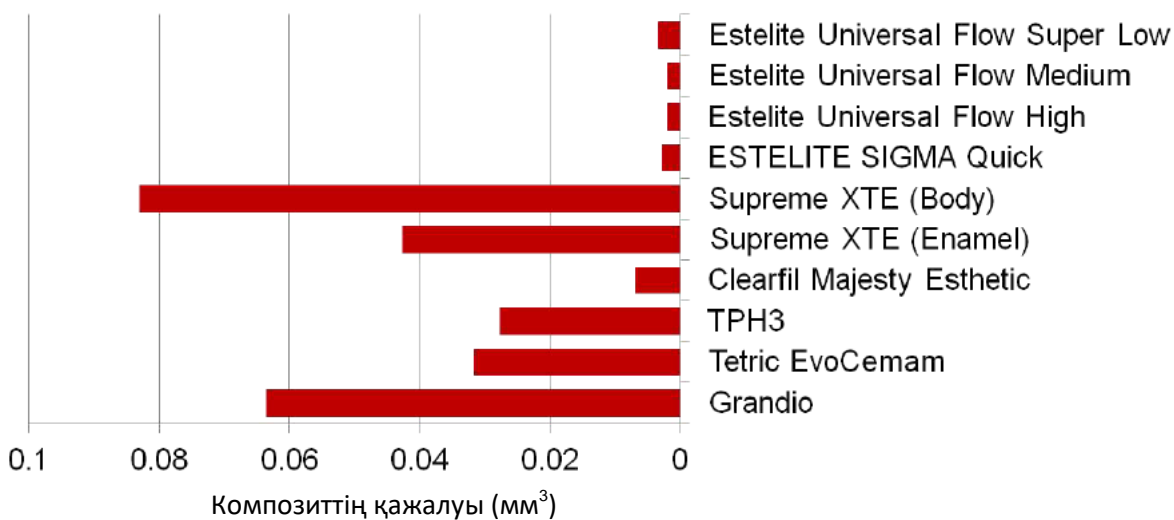


21-сурет. Композиттің тозуға төзімділігін тексеру әдісі



22-сурет. Тозутөзімділігі

Estelite Universal Flow® және коммерциялық әмбебап («мүсінделетін») композиттердің тозуға төзімділігі салыстырылды (23-сурет). Осы көрсеткіш бойынша Estelite Universal Flow® сәйкес келеді немесе ең танымал әмбебап композиттерден асып түседі.

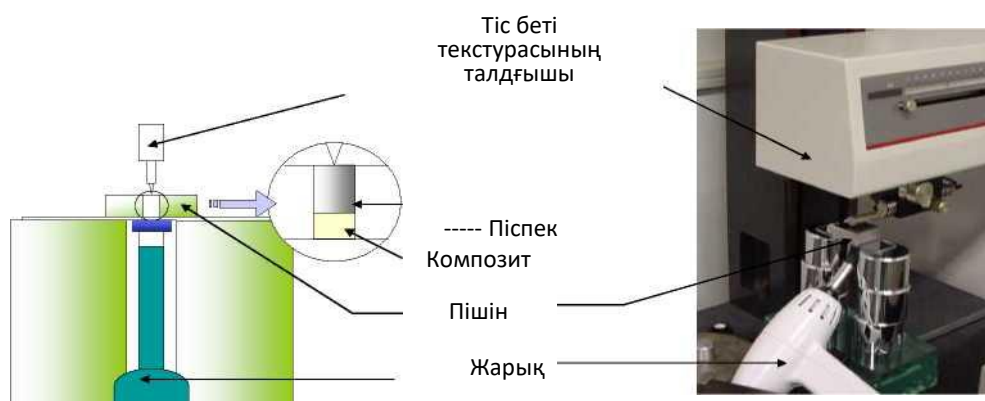


23-сурет. Әмбебап композиттермен салыстырғандағы тозу төзімділігі

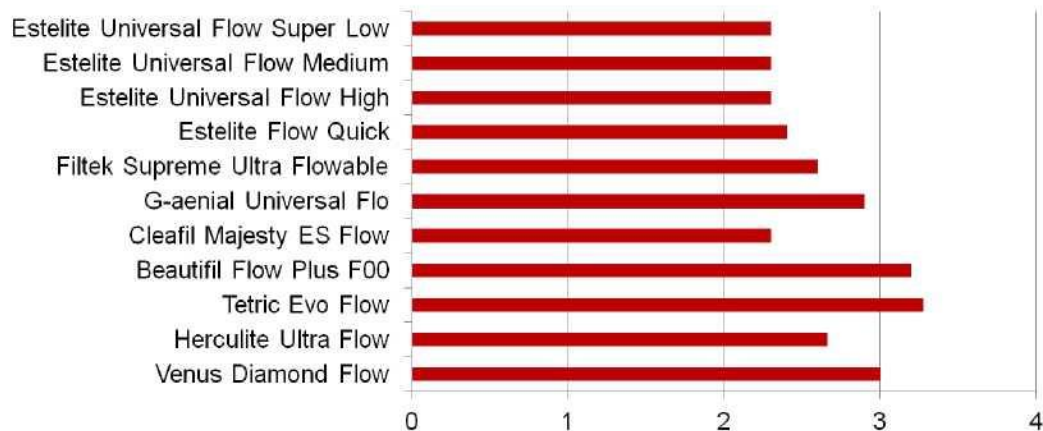
4.6. Полимерлеулік шөгу

Полимерлеулік шөгуді талдау үшін Токиуама компаниясының бірегей әдістемесі зерттеді (24-сурет), сыртқы жарықтың әсерін ескере отырып, қуыстың түбіндегі композиттің шөгу дәрежесін - композиттік үлгі мен піспектің жанасу аймағында өлшеуге мүмкіндік беретін арнайы жабдықты пайдалану схемасы көрсетілген. Осылайша, зерттеу клиникалық жағдайға жақын жағдайларда жүргізіледі.

25-суретте полимерлеу басталғаннан кейін 3 минуттан кейін Estelite Universal Flow® және басқа сұйық композиттерінің полимерлеулік шөгуінің көрсеткіштері салыстырылады. Estelite Universal Flow® сызықтық шөгуі (өте төмен, орташа және жоғары аққыштық) 2,3% құрайды. Бұл нарықтағы сұйық композиттері үшін ең төменгі көрсеткіш. Бұл нәтиже сфералық супра-нано толтырғыш пен дөңгелек бөлшектері бар композиттік толтырғыштың тіркесімі болып табылатын толтырғыштың жоғары болуына байланысты мүмкін болды.



24-сурет. Полимерлеулік шөгу дәрежесін талдауға арналған аспаптың схемасы

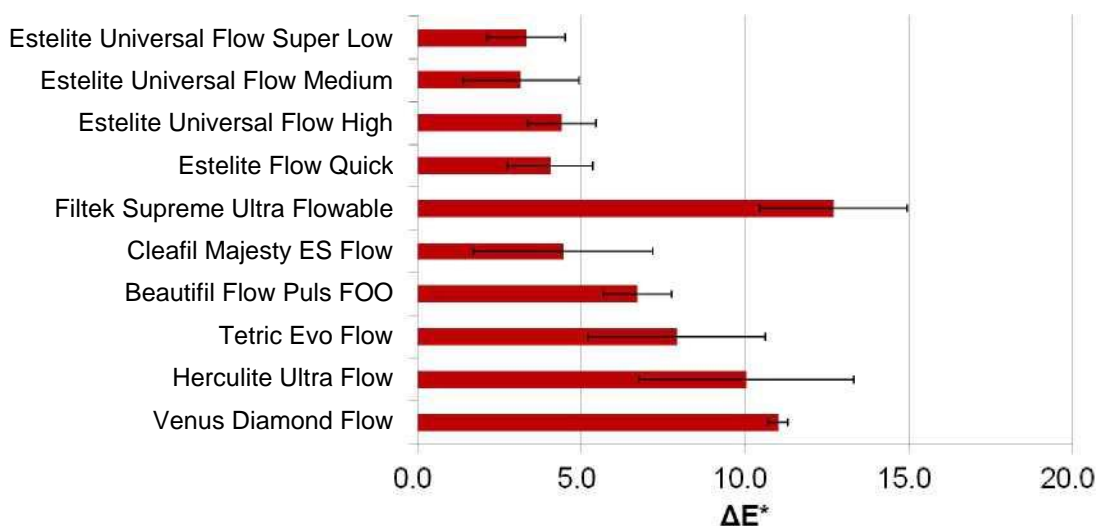


25-сурет. Сызықтық шөгу (%)

4.7. Бояуға төзімділік

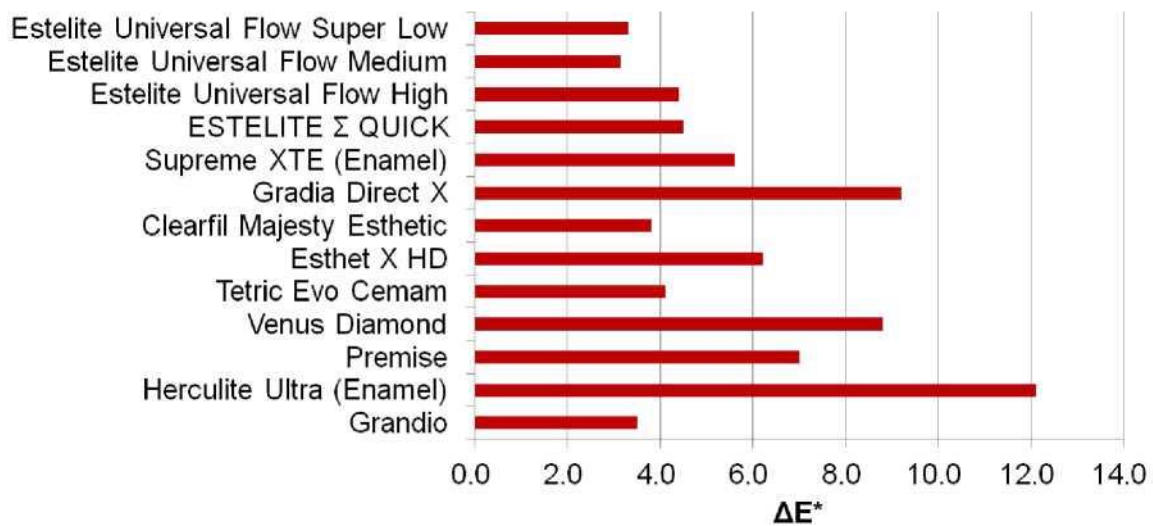
Ауыз қуысында композиттік қалпына келтірулер әртүрлі тағам өнімдерімен және сусындармен байланыста болады, соның әсерінен уақыт өте келе қараяды және тозады. Егер мұндай өзгерістер көрші тістерге қарағанда айқынырақ болса, қалпына келтіру эстетикалық емес деп саналады. 24 сағат бойы кофеге (80°C) батырылған кезде композиттің түсінің өзгеруін бағалау үшін зертханалық зерттеу жүргізілді. Нәтижелер 20-графикте көрсетілген.

Estelite Universal Flow® зерттелген сұйық композиттерінің арасында салыстырмалы түрде аз түс өзгерісін көрсетті. Estelite Universal Flow® -дан қалпына келтірудің ұзақ уақыт бойы да өз түсін сақтайды деп болжауға болады.



26-сурет. Түсінің өзгеруі (ΔE*)

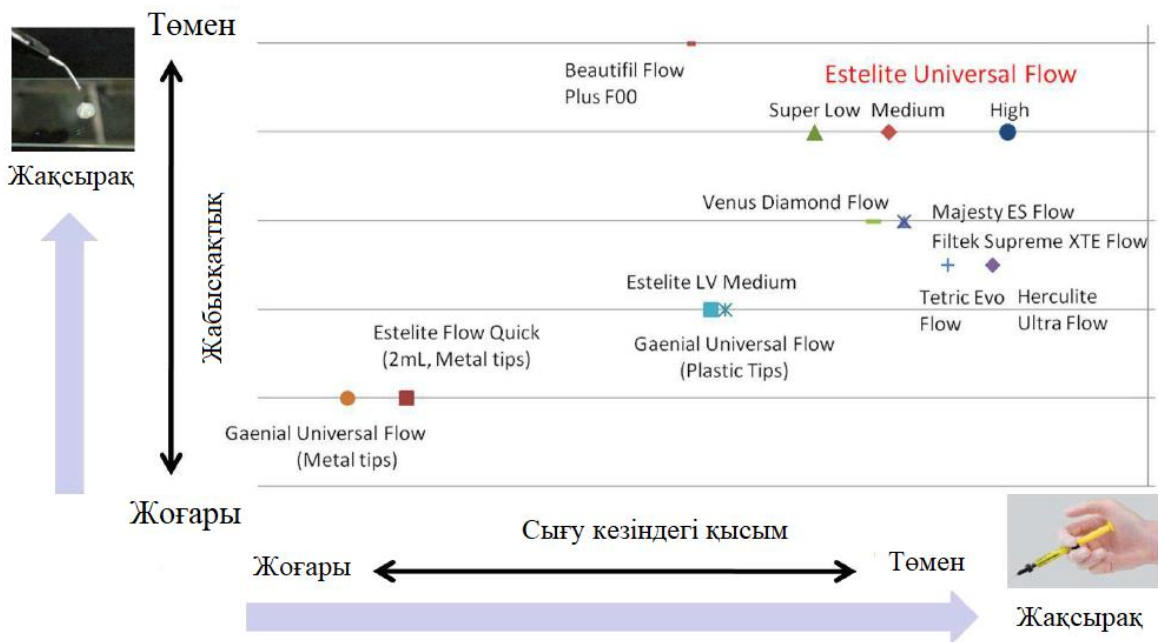
27-суретте Estelite Universal Flow® және басқа әмбебап («мүсінделетін») композиттердің бояуға төзімділігі салыстырылады. Estelite Universal Flow® түс тұрақтылығын жетекші әмбебап композиттермен сәйкес келеді немесе одан асып түседі.



27-сурет. Әмбебап композиттермен салыстырғанда түсінің өзгеруі (ΔE^*)

4.8. Аққыштық нұсқалары және жұмыс сипаттамалары

Estelite Universal flow® композиті аққыштықтың үш нұсқасында ұсынылған, бұл оның көмегімен кез келген, соның ішінде I, II, III, IV және V класстардағы ақауларды жоюға, кесу жиегін қалпына келтіруге және тығыздағыш материал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Таңдау клиникалық жағдайдың ерекшеліктеріне байланысты болады. Өте төмен аққыштықтағы материалы тұрақты, калыптасқан қуыста қозғалмайды, яғни III және IV кластағы ақаулар үшін және окклюзиялық қалпына келтіруді жасау үшін арналған. Орташа аққыштықтағы материал тұтқырлығы төмен және бейімделгіштігі жоғары, қалпына келтірудің барлық түрлеріне жарамды, яғни әмбебап деп санауға болады. Жоғары аққыштықтағы материал қуыстарға, әсіресе кішкентайларға оңай енгізіледі, сонымен қатар оңтайлы төсеу қабатын құрайды. Барлық үш нұсқа да ұқсас жұмыс сипаттамаларына ие: шприцтен шығарылғаннан кейін аққыштықты төмендеуі, төмен жабысқақтық, сығудың қарапайымдылығы (28-сурет).

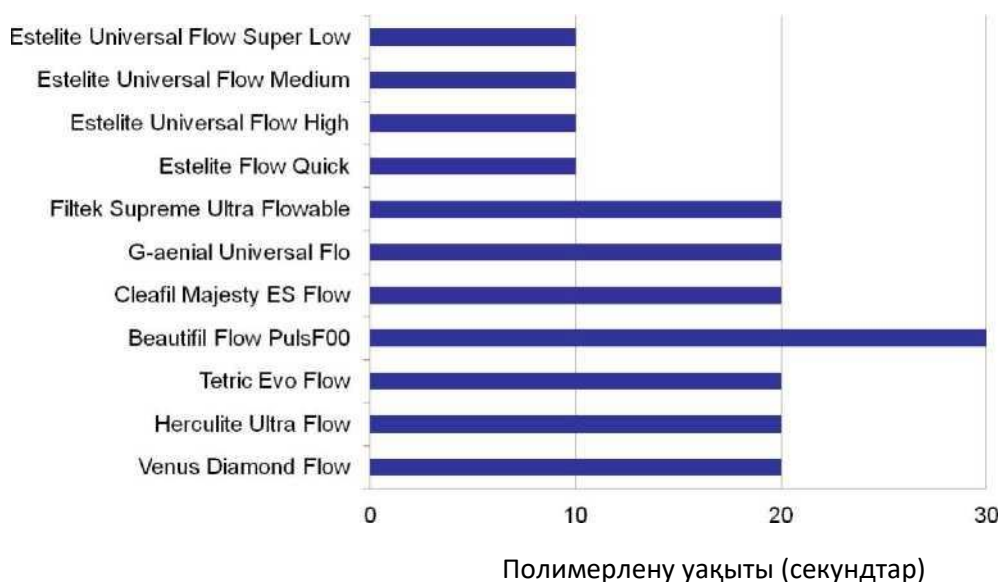


28-сурет. Жұмыс сипаттамаларын салыстыру

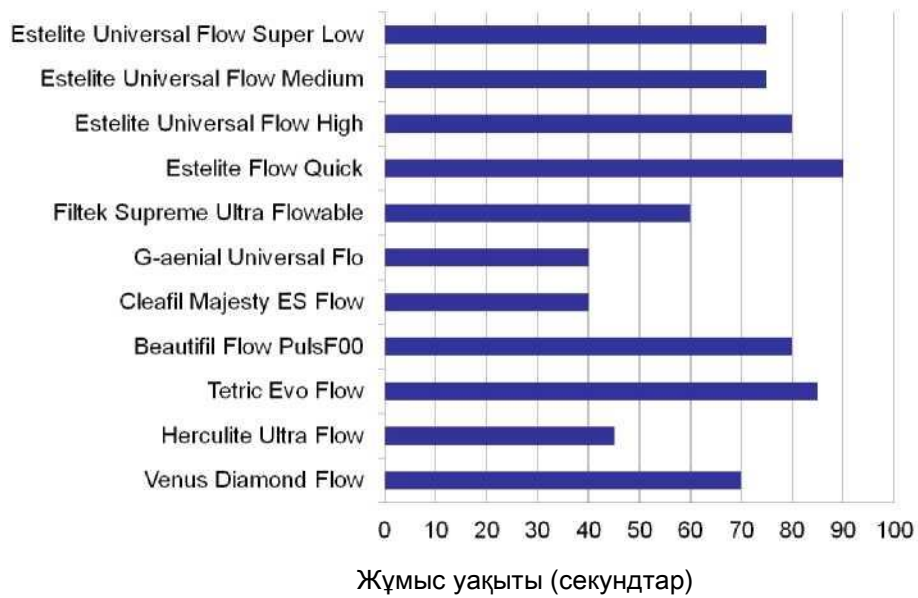
4.9. Полимерлену уақыты және жұмыс жарықтандыруы кезіндегі тұрақтылық

Бұрын композиттің полимерленуін жылдамдату үшін оған жоғары концентрациядағы фотобастамашыл компоненттер енгізілетін. Алайда, бұл жұмыс жарықтандыруындағы материалдың тұрақтылығын төмендетеді. Сонымен қатар, композиттің тұтқырлығы да артуы мүмкін, нәтижесінде оның модельденуі нашарлайды, бұл қалпына келтіруді қайта жасауды қажет етеді. Сонымен қатар, катализатордың жоғары мөлшері полимерлену нәтижесінде оның реңкінің айтарлықтай өзгеруіне ықпал етуі мүмкін. Керісінше, RAP™ технологиясы жоғары полимерлеу белсенділігін және композиттің сыртқы жарықтандыруға тұрақтылығын қамтамасыз етеді (3.1. бөлімін қараңыз). 29-суретте Estelite Universal Flow® (10 000 люкс стоматологиялық шам) және басқа сұйық композиттерінің ISO 4049 бойынша сыртқы жарықтандыруға төзімділігі салыстырылады.

Estelite Universal Flow® полимерлеу уақытының қысқаруына қарамастан, басқа композиттермен салыстырғанда жұмыс жарығында салыстырмалы түрде жоғары тұрақтылықты көрсетеді. Осылайша, Estelite Universal Flow® қалпына келтіруді жасау асығуды талап етпейді.



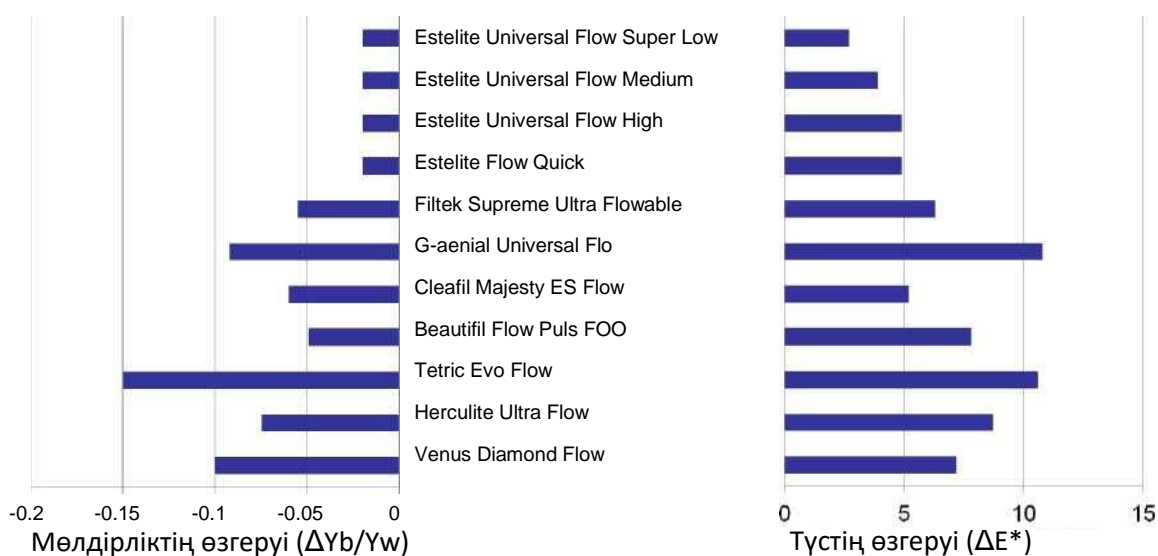
29-сурет. Өндірушілердің ұсыныстарына сәйкес полимерлеу уақыты



30-сурет. Сыртқы жарықтандыру кезіндегі жұмыс уақыты

4.10. Полимерлеуге дейінгі және кейінгі реңк пен мөлдірлік

Estelite Universal Flow® реңктері мен мөлдірлігі полимерлену нәтижесінде іс жүзінде өзгермейді, бұл қалпына келтіру түсін болжамды түрде анықтауға мүмкіндік береді. 31-суретте Estelite Universal Flow® және полимерленгенге дейін және одан кейінгі басқа сұйық композиттердің реңктері мен мөлдірлігінің айырмашылығы көрсетілген. Екі параметрдің де минималды өзгерістері Estelite Universal Flow® реңктерін таңдауды болжамды етеді және қалпына келтіру түсінің полимерлену бұрмалану ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді.

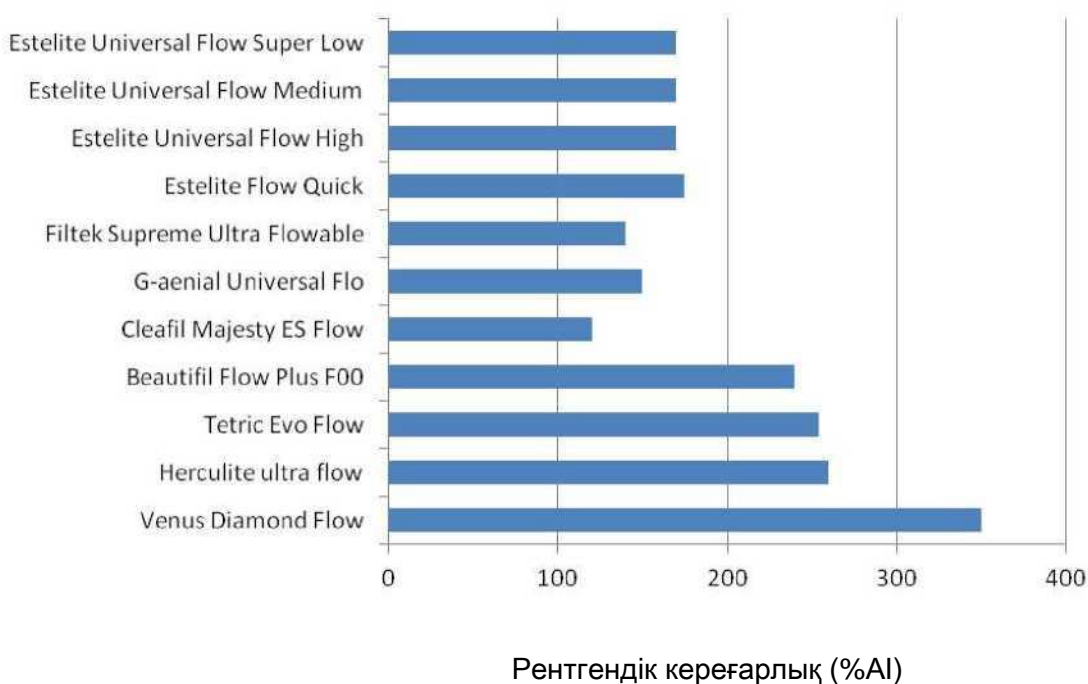


31-сурет. Полимерленгенге дейін және кейін сұйық композиттердің реңктері мен мөлдірлігінің өзгеруі

4.11. Рентгендік кереғарлық

Композиттің рентгендік кереғарлығы бейорганикалық толтырғыштың құрамына және оның матрикспен пайыздық қатынасына байланысты болады. Жалпы, композитте толтырғыш неғұрлым көп болса және оның құрамындағы химиялық элементтердің реттік саны неғұрлым жоғары болса, материалдың өзі соғұрлым түссіз болады. Алайда, атомдық саны жоғары элементтердің мөлшері өте жоғары толтырғыш жарықтың сыну көрсеткіштерімен ерекшеленеді.

32-суретте әр түрлі сұйық композиттердің рентгендік кереғарлығы салыстырылады. Estelite Universal Flow® рентгендік кереғарлығы орташа мәндер шегінде тұр, бұл қалпына келтіру емінің нәтижелерін объективті рентгендік бағалау үшін жеткілікті.



32-сурет. Рентгендік кереғарлық

5. Қорытындылар

Estelite Universal Flow® эмбебап сұйық композиті жоғары эстетикалық нәтижелерді көрсетеді, жұмыс істеуге ыңғайлы және тамаша физикалық және механикалық қасиеттерге ие:

1. Жоғары эстетикалық нәтижелер
 - ✓ тістердің түсіне дәл түсу
 - ✓ жоғары жылтырлану
 - ✓ тұрақты жарқыл
2. Жетілдірілген физикалық және механикалық қасиеттер
 - ✓ жоғары беріктік
 - ✓ төмен тозғыштық
 - ✓ минималды полимерлеу шөгугі
 - ✓ бояуға төзімділік
3. Жұмыстағы ыңғайлылық
 - ✓ аққыштықтың үш дәрежесі және жақсы модельдену
 - ✓ жылдам полимерлеу және оңтайлы жұмыс уақыты
 - ✓ полимерленгенге дейін және кейін реңктегі шамалы айырмашылық

Бұл ерекшеліктер RAP фотополимерленуін жеделдетудің түпнұсқа технологиясына, сфералық супра-нано толтырғышты және дөңгелек бөлшектері бар композиттік толтырғышты қолдануға негізделген.

6. Әдебиеттер

- 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)