

Addíciós szilikon lenyomatanyag zsugorodásának összehasonlító vizsgálata pisztolyos és kézi keverés esetén

DR. LAMPÉ ISTVÁN, DR. HEGEDŰS CSABA

A különböző lenyomatanyag-fajták a polimerizációs folyamat során az anyagtípusra jellemzően zsugorodnak. Kondenzációs szilikonok esetén ez az érték 0,6–1%-nyi, addíciós szilikonok esetén 0,15–0,2%, 24 óra alatt. Mint minden kémiai reakcióban, a lenyomatanyagok esetében is az összetevők aránya, elkeverése fontos szerepet játszhat a végtermék minőségében. Tanulmányukban a szerzők arra keresték a választ, hogy ugyanazon lenyomatanyag hagyományos kézi keverése és lenyomatpisztolyos keverése esetén kimutatható-e különbség a zsugorodási értékekben. Méréseiket az ADA 19-es szabvány által leírt módon végezték Promodent ASK hígán folyó addíciós lenyomatanyaggal. A keverés után 30 perccel, 24 órával és 72 órával elvégzett mérések statisztikai elemzésével egyik időpontban sem találtak szignifikáns különbséget a zsugorodási értékekben a két keverési módszer összehasonlításakor.

Kulcsszó: lenyomatanyag, zsugorodás

A lenyomatanyagok zsugorodása jól ismert a fogorvosok és fogtechnikusok körében. A zsugorodás részben termikus eredetű, mert a 32–34 fokos szájüregi környezetben készült lenyomat szobahőmérsékletre kerül, a további feldolgozása ezen a hőmérsékleten történik. A térfogatváltozás másik komponense a polimerizációs kötési folyamat sajátossága [2].

A zsugorodás mértéke jelentősen befolyásolhatja a készülő pótlások illeszkedési pontosságát, különösen a precíz illeszkedést megkövetelő esetekben [7].

A-szilikonok esetében a lezajló kémiai folyamat az addíció. Ebben a típusú reakcióban, ellentétben a C-szilikonok kondenzációs polimerizációs folyamatával, nem keletkezik melléktermék. Az A-szilikonok zsugorodása irodalmi adatok szerint [5, 2] 0,15–0,2% körüli értéket mutat.

A lenyomatanyagok keverése történhet kézzel, lenyomatpisztolyban vagy géppel. A pisztolyos kiserelés esetében egyszerűbb az anyag használata, tisztább a munkafázis, kevesebb a veszendőbe menő anyag és a pisztoly segítségével pontosan a kívánt helyre juttatható a lenyomatanyag. Ezen előnyök mellett nem kevésbé jelentős az a tény, hogy a keverési arányok azonosak, így pontosabbak, mint kézi keverés esetében.

Napjainkban az addíciós szilikon lenyomatanyagok több gyártmány esetében kétféle, lenyomatpisztolyos és tubusos kiserelésben is forgalomba kerülnek (pl. Provil [Heraeus Kulzer], President [Coltène] stb.). Ugyanazon termék kétféle kiserelését vélhetően az anyagi megfontolások indokolják, mivel a pisztolyos keverés és adagolás minden esetben költségesebb.

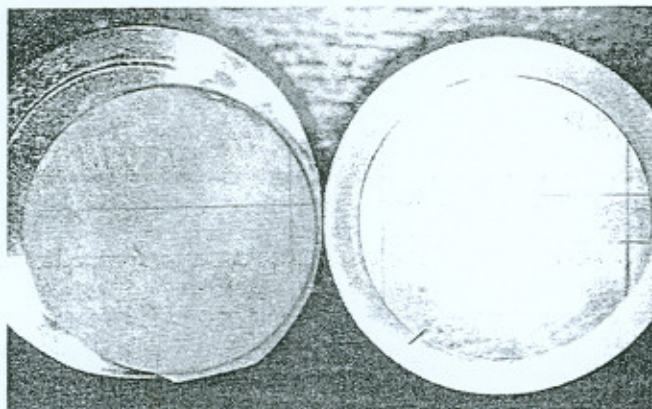
Jelen munkánkban azt vizsgáltuk, hogy a hazai gyártású Promodent ASK kézi illetve pisztolyos keverése esetén kimutatható-e különbség a 30 perces, 24 órás és 72 órás zsugorodási értékekben.

Anyag és módszer

Méréseinkhez Promodent (Promotor Kft, Pétfürdő) ASK hígán folyó 1/1 keverési arányú addíciós szilikon lenyomatanyagot használtunk. A kézi keverésű minták elkészítéséhez a gyártótól kapott hagyományos tubusokba töltött komponenseket használtuk.

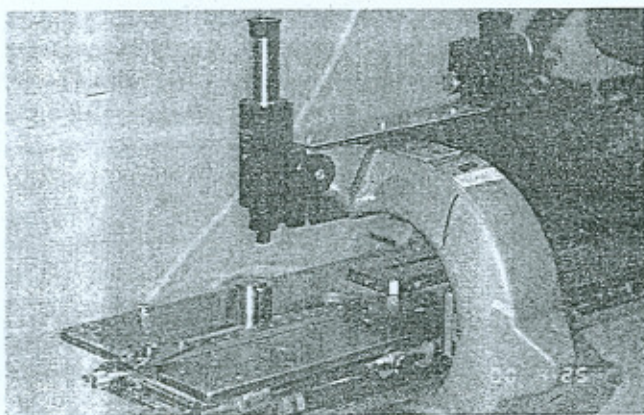
A méréseket az ADA 19-es szabványnak megfelelő körülmények között végeztük [1]. Elkészítettük a szabványban leírt fém próbatestet. A próbatestek felszínéről 32 fokos vízfürdőben lenyomatot készítettünk (1. ábra). A lenyomatanyagot az egyik csoportban a lenyomatpisztolyra csatlakoztatott keverőcsőben kevertük meg. A kézi keveréses csoportban a keverőlapra egyenlő mennyiségben kinyomott anyagot hagyományos módon, kézzel kevertük meg, hasonlóan a napi rendelői gyakorlatban használt módszerhez. A fém próbatestet a felszínére rétegzett lenyomatanyaggal a 32 fokos, vízzel telt termosztátba helyeztük, majd a lenyomatanyagra tiszta üveglapot helyeztünk, melyre az egyenletes és konstans nyomás biztosítása céljából egy 1 kg-os súlyt tettünk. A lenyomatokat a gyártó által előírt kötési időnél 3 perccel tovább hagytuk polimerizálódni a vízfürdőben. A kész lenyomatokat a próbatestről torzulásmentesen eltávolítottuk, leöblítettük, majd egyenletes sima, talkummal le-

szórt felszínre helyeztük, és szobahőmérsékleten tároltuk. Csak azokat a lenyomatmintákat használtuk a mérésekben, melyeken a fém próbatesten lévő marási barázdák pontosan mintázódtak.



1. ábra. A fém próbatest és a lenyomatanyag-minta, felszínükön a méréshez használt barázdákkal

A szabványban meghatározott zsugorodási értékek kiszámításához a lenyomatanyag megkötése után 24 órával Abbe-féle komparátorral (2. ábra) mértük a lenyomatanyag mintákat. A műszerrel 0–200 mm közötti távolságok mérhetők 0,001 mm-es pontossággal. Méréskor a mikroszkóp okulárjában lévő célkereszttel állíthatók be a felhasznált mérőpontok. A mérések során a próbatesten egymástól 25 mm-re lévő párhuzamos vonalak ugyanazon pontjait használtuk, mértük a lenyomatanyagokon lemintázódott vonalak távolságát, majd összehasonlítottuk a fém próbatesten lévő azonos helyen mért távolságértékkel. A kettő különbségéből következtettünk a zsugorodás mértékére. A 24 órai mérések mellett kiegészítő méréseket végeztünk az anyag megkötése után 30 perccel és 72 órával, hogy a zsugorodás időbeli lefolyására is következtetni tudjunk.



2. ábra. Az Abbe-féle komparátor

Mind a kézi, mind pedig a gépi keverésű anyagból 10–10 mintát készítettünk, minden mintát 10 alkalommal mértünk minden időpontban. A méréseket ugyanazon személy végezte. Az adatokat statisztikai próbákkal elemeztük, a zsugorodást %-s értékekkel fejeztük ki. A szignifikancia kiszámítására T-próbát alkalmaztunk.

Eredmények

A lenyomatanyag zsugorodási értékeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Pisztolyos keverés esetében a 30 perces zsugorodási érték 0,195%, 24 óra múlva 0,215%, 72 óra múlva pedig 0,231%. A 24 órás érték az anyag-típusra jellemző irodalmi értékekkel azonos nagyságú. A mérési periódus alatt a lenyomatanyag folyamatos zsugorodási tendenciát mutatott, de 72 óra múlva sem haladta meg az anyag-típusra jellemző értéket. A 24 órás, szabvány szerinti zsugorodási érték jelentős része már 30 perc elteltével kialakult.

1. táblázat.

Promodent ASK zsugorodási értékei %-ban kifejezve
pisztolyos és kézi keverés esetén

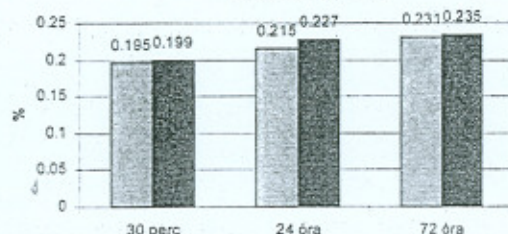
Pisztolyos keverés

	30 perc	24 óra	72 óra
Stat. Átlag (%)	0,195	0,215	0,231
Standard hiba	0,0007	0,0008	0,0009
Min.(%)	0,135	0,147	0,167
Max.(%)	0,243	0,282	0,330

Kézi keverés

	30 perc	24 óra	72 óra
Stat. Átlag (%)	0,199	0,227	0,235
Standard hiba	0,001	0,001	0,001
Min.(%)	0,115	0,079	0,131
Max.(%)	0,298	0,323	0,335

Promodent ASK zsugorodása pisztolyos és kézi keverés esetén



3. ábra. A lenyomatminták zsugorodása: egyik időpontban sem volt szignifikáns a különbség

A 24 órás zsugorodási érték 0,227%, mely csak minimális mértékben volt magasabb a pisztolyos keverés változatánál. Hasonlóan minimális különbség volt megfigyelhető a 30 perces és a 72 órás időpontok értékeiben. A kézi keverésű változatnál is folyamatos zsugorodási folyamat volt megfigyelhető a mérési periódus alatt. Az elvégzett szignifikancia-számítások alapján egyik mérési időpontban sem volt statisztikailag szignifikáns a különbség a zsugorodási értékek között. A mérési eredményeinket a 3. ábrán grafikonon ábrázoltuk.

Megbeszélés

A lenyomatanyagok polimerizálódás közbeni zsugorodása jelentősen befolyásolhatja a készülő fogpótlások minőségét. Az addíciós szilikon lenyomatanyagok 24 órás zsugorodási értéke kb. 0,2%, ami lehetővé teszi a megfelelő minőségű pótlások elkészítését.

A mai gyakorlatban leggyakrabban használt C-szilikon lenyomatanyagok zsugorodása az irodalmi adatok szerint 0,6–1%-nyi 24 óra alatt [5, 2]. A kondenzációs vagy C-szilikonok kétkomponensű anyagok, a bázispasza dimetil-siloxánt és töltőanyagot, az akcelátor-pasza alkil-szilikátot és katalizátort, ön-októátot tartalmaz. A komponensek összekeverése után a névadó kondenzációs kémiai reakció játszódik le, melynek általános tulajdonsága a végtermék mellett keletkező melléktermék jelenléte. A C-szilikonok esetében ez a melléktermék etilalkohol, mely az anyag megkötése után a rendszerből elpárolog, fokozva a C-szilikonok zsugorodását [5]. A kondenzációs szilikon-gumi használata magas zsugorodási értéke miatt a modern fogorvosi gyakorlatban nem célszerű.

Az A-szilikonok komponensei szilikon alappolimer, lánchosszabbítót, térhálósítót, iniciátort, töltő- és színezőanyagokat, valamint klor-platinasav katalizátort tartalmaznak [3]. A katalizátorra jellemző, hogy a különböző környezeti hatásokra rendkívül érzékenyen reagál. Ezen környezeti hatások közül talán legismertebb a latex-kecskék polimerizációs folyamatot gátló hatása [6]. Hasonlóan gátolják a polimerizációs folyamatot a kén tartalmú vegyületek, köztük egyes szulkusztágító oldatok. Irodalmi adatok alapján kötést lassító vagy éppen megakadályozó hatással rendelkezhetnek a műgyanták és az eugenol is [4].

A ritkábban alkalmazott poliszulfid lenyomatanyagok 0,4%, a poliéterek 0,2% zsugorodási értéket mutatnak 24 óra alatt [5].

Az addíciós lenyomatanyagok egy része lenyomatpisztolyos kiszerezésben kerül forgalomba, mely pontos adagolhatóságot tesz lehetővé. A pontos adagolás, mint más kémiai folyamat esetén, a lenyomatanyagoknál is jelentősen befolyásolhatja a végtermék minőségét. Kísérletünk során összehasonlítottuk a Promodent ASK addíciós hígan folyó lenyomatanyag esetében a zsugorodási értékeket kézi és pisztolyos keverés esetén.

A lenyomatanyagok zsugorodását az ismertető a 24 órás zsugorodási értékkel jellemzik. Ezen tanulmányunkban a 24 órás zsugorodási értékekben nem találtunk szignifikáns különbséget a két keverési mód között.

A kiegészítésként elvégzett 30 perces és 72 órás mérési eredményeinkből a polimerizálódási folyamat le-

folyására lehet következtetni. Az irodalmi adatok szerint a lenyomatanyagok a 24 órás zsugorodási érték felét már az első óra után elérik [5]. Esetünkben a 30 perccel a megkötés után mért érték mind a pisztolyos, mind a kézi keveréses esetben csak kismértékben tért el a jellemző 24 órás értéktől. A mérési időpontok között mindkét keverés esetén a lenyomatanyag folyamatos zsugorodása figyelhető meg. Az esetek egy részében a fogorvosi rendelő és a fogtechnikai laboratórium között nagy térbeli távolságok lehetnek, így szükségessé válhat a lenyomat posta- vagy futárszolgálatlalt történő továbbítására. Az irodalom ezekben az esetekben csak az addíciós lenyomatanyagok alkalmazását tartja elfogadhatónak [4]. Méréseink alátámasztják ezt a követelményt, az általunk vizsgált anyagnál 24 és 72 óra között a zsugorodásnak csak minimális növekedése volt mérhető. A statisztikai számítások a 30 perces és a 72 órás mérési időpontokban sem mutattak szignifikáns eltérést a pisztolyos és kézi keverés között, így az általunk mért lenyomatanyag esetében egyik időpontban sem volt kimutatható hatása a keverési módnak az anyag zsugorodására. A pisztolyos kiszerezés előnye inkább a gondos, légbuborékmentes homogén keverhetőségben, tisztább munkában, kevesebb hulladékban, illetve abban nyilvánul meg, hogy a lenyomatanyag a pisztolycsőről közvetlenül a lemintázandó területre juttatható.

Természetesen a lenyomatanyagot nemcsak a zsugorodási értékei, hanem egyéb fizikai tulajdonságai is jellemzik, ezért a későbbiekben tervezzük ezek vizsgálatát is.

Irodalom

1. WILSON HJ: Impression materials. *Br Dent J* 1988; 164: 221–225.2
2. NISSAN J, LAUFER B, BROSH T, ASSIF D: Accuracy of three polyvinyl siloxane putty-wash impression techniques. *J Prost Dent* 2000; 83: 161–164.7
3. WILLIAMS JR AND CRAIG RG: Physical properties of addition silicones as a function of composition. *J Oral Rehab* 1988; 15: 639–650.3
4. NEISSEN LC, STRASSLER H, LEVINSON PD, WOOD G, GREENBAUM J: Effect of latex gloves on setting time of polyvinyl-siloxane putty impression materials. *J Prost Dent* 1986; 55: 128–129.6
5. CRAIG R: *Restorative Dental Materials*. Mosby, St. Louis, 1993; 299–311.5
6. Reports of Councils and Bureaux: Revised American Dental Association Specification No. 19 for Non-Aqueous, Elastometric Dental Impression Materials. *JADA* 1997; 94: 733–741.1
7. STRUPP WC: Perfect impressions foster perfect aesthetics. In: GOLUB-EVANS J: *Current Opinion in Cosmetic Dentistry*. Mosby, St. Louis, 1994; 74–78.4

DR. LAMPÉ I, DR. HEGEDŰS CS:

Comparative evaluation of shrinkage of addition type impression material using hand mix and cartridge mix technique

Impression materials show shrink during polymerisation. The average shrinkage of C-silicon impression materials is 0.6–1% after 24 hours. The A-silicons show 0.15–0.2% shrinkage after 24 hours. Like in other chemical reactions, the ratio of the ingredients and the mixing can strongly effect the final properties of the polymerised material. In their study the authors compared the shrinkage of Promodent ASK low-viscosity A-type silicon impression material using hand mix and cartridge mix technique. The measurements were carried out according to ADA 19 specifications. The statistical analysis of the results did not show significant differences in the shrinkage between the two mix techniques after 30 minutes, 24 hours and 72 hours.

Keywords: impression material, shrinkage

**Pályázat
a 2002. évi Körmöczi-pályadíjra**

Pályázhat minden olyan szerző, akinek a Fogorvosi Szemle 2002. évi kötetében első szerzős dolgozata jelent meg, és a dolgozat beadásakor még nem töltötte be a 35. életévét. A pályázatban fel kell tüntetni a dolgozat adatait és a pályázó születési dátumát.

Beadási határidő: 2003. június 1.

Cím: Dr. Gera István MFE főtitkár

1085 Budapest, Mária u. 52.