

ASPECTE LEGATE DE PROBLEMA POROZITĂȚII PROTEZELOR ACRILICE *

Dr. L. Ieremia, dr. A. Sculeanu, dr. T. Kuriatko, L. Ádám

În stomatologia ortopedică problema porozității rășinilor acrilice constituie o preocupare importantă și continuă, ea nefiind încă pe deplin rezolvată. Datele din literatura de specialitate privitor la cauzele apariției porozităților la acrilatele termopolimerizabile sînt multiple, dar găsim foarte puține relații la cele autopolimerizabile. Astfel, majoritatea autorilor ca: *Skinner* și *Phillips* (6), *J. B. Woelfel*, *G. C. Paffenbarger*, *W. T. Sweeney* (8), *G. Henkel* (2), *E. Costa* (1), *L. Kollar* (4) au arătat că, apariția porozităților la acrilatele termopolimerizabile sînt cauzate de prelucrarea incorectă a acestora.

Succint cauzele pot fi formulate astfel:

1. Pierderea de monomer prin evaporare, cauzată de neacoperirea pastei acrilice în prealabil preparată.
2. Izoarea greșită a tiparului, ce permite în timpul polimerizării îmbibarea rășinii acrilice cu vaporii de apă degajați din ipsos.
3. Închiderea defectuoasă a chiuvetei.
4. Aplicarea unei presiuni insuficiente.
5. Supunerea rășinilor acrilice la o polimerizare accelerată.

* Lucrare prezentată la cea de a VII-a sesiune științifică a cadrelor didactice, I.M.F. Tirgu Mureș, 12—13 decembrie 1969.

Cît privesc *acrilatele autopolimerizabile*, dacă datele sînt puține referitor la cauza porozit tilor, ele sînt uneori și contradictorii. Astfel, asupra folosirii factorului presiune, *Henkel* (2) consideră că acesta are o importanță mai mare la acrilatele cu polimerizare rapidă, decit la cele termopolimerizabile, inș  presiunea trebuie să fie constantă și moderată.

În continuare arată că „deoarece polimerizarea rășinilor acrilice autopolimerizabile este o reacție exotermă, presiunea constantă și moderată va împiedica ridicarea temperaturii (de fierbere a monomerului), fiind astfel redus pericolul apariției bulelor monomerului“. Contrar acestei păreri, *Skinner* și *Phillips* (6) au menționat că „numai într-o cantitate mare — care nu este necesară la confecționarea unei baze de proteză — ar fi suficientă căldura exotermă pentru a fierbe monomerul, în consecință puține porozități datorită acestui fapt se produc în protezele confecționate din acrilate autopolimerizabile“.

Autori americani ca *D. E. Smith*, *Ch. Bolender*, *J. L. Lord* (7) au arătat că întotdeauna c nd acrilatul autopolimerizabil se prepară prin procedeul fără presiune, porozitatea este prezentă. Pentru aceste considerente, ei au propus și au efectuat asocierea presiunii mecanice cu cea atmosferică la temperatura joasă a apei (35°C) pentru rebazarea indirectă a protezelor prin intermediul acrilatului autopolimerizabil, obținînd piese protetice netede, fără porozități.

Un alt factor responsabil, în apariția porozității rășinilor acrilice autopolimerizate, îl constituie după *S. Nickolmann* (5) bulele de aer ce apar în timpul preparării pastei acrilice. Pentru eliminarea lor el a aplicat cu succes principiul vidului și al vibrării, respectînd totodată proporția amestecului polimer-monomer (P/M), conform indicației fabricii producătoare a rășinii *Piacryl „SH“*, pe care a experimentat-o.

Scopul lucrării

Bazați pe datele din literatură, în prezenta lucrare, prin efectuarea în laborator a 36 de probe termopolimerizate și autopolimerizate sub influența anumitor factori, am urmărit efectul acestora asupra densității produșilor acrilici polimerizați.

La *acrilatele termopolimerizabile* am controlat în special influența factorului mecanic în timpul polimerizării asupra densității lor, precum și factorii vibrare și respectarea raportului P/M.

La *acrilatele autopolimerizabile* am urmărit următorii factori:

1. Presiunea mecanică.
2. Presiunea atmosferică.
3. Mediul în care se efectuează autopolimerizarea (neapos, apos).
4. Temperatura (camerei și a apei).
5. Felul prelucrării pastei acrilice (raport P/M arbitrar, c nt rit, fără și cu vibrare, în sau fără exces de monomer în cazul raportului arbitrar P/M).

Metoda de lucru și tehnica aplicată

Pentru determinarea densității probelor de rășini acrilice termo- și autopolimerizate, am folosit metoda dislocării apei prin intermediul picnometruului. Calculurile le-am efectuat după formula:

$$D = \frac{(b-a) \cdot d \cdot m}{b+d-a-c} \text{ în care: } D = \text{densitatea;}$$

- a = greutatea picnometruului gol;
b = greut. picnom. + greut. probei;
c = greut. picnom. + greut. probei + apa din picnometru;
d = greut. picnom. umplut cu apă;
dm = densitatea mediului (apa=1).



Fig. nr. 1: Probă acrilică termopolimerizată cu procedeul accelerat, prelucrat incorect, fără presiune mecanică (Romacri!)

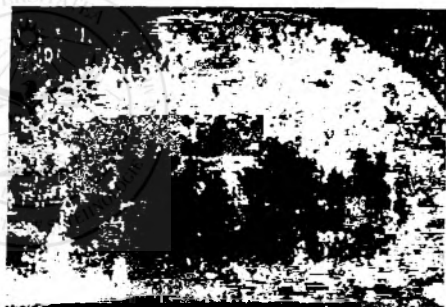


Fig. nr. 2: Probă acrilică termopolimerizată cu procedeul accelerat, prelucrat incorect, fără presiune mecanică (Romodent)



Fig. nr. 3: Probă acrilică termopolimerizată cu procedeul mediu, prelucrat incorect, fără presiune mecanică (Romodent)



Fig. nr. 4: Probă acrilică Superpont termopolimerizată incorect la peste 100 °C, prezentind bule de monomer apărute prin fierberea monomerului



Fig. nr. 5: Probă acrilică Superpont termopolimerizată lent

Ca tehnică, toate cîntările s-au făcut prin intermediul balanței analitice electrice GOSMETR (fabricat în U.R.S.S.) cu o precizie de 0,0001 gr. Cît privesc cîntările, pentru asigurarea proporției între P/M la pregătirea pastei acrilice, ele s-au executat cu ajutorul unei balanțe tehnice gradul I, cu o precizie de $\pm 0,01$ gr.

În cele ce urmează vom reda rezultatele cele mai semnificative, din care se poate vedea variația densității acrilatelor autopolimerizate sub influența mai multor factori (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1
Densitatea probeilor acrilice autopolimerizate

Nr. crt.	Denumirea acr.	Pres. mec.	Pres. atm.	Mediu apos	Mediu neapos	Temp. camerei 18—21 °C	Temp. apei 35° C	Raport P/M arbitr.	Raport P/M Cîntărit 2:1	Vibrare	Densitate
1.	Duracryl	—	—	—	da	da	—	da	—	—	1,1622
2.	Duracryl	—	—	da	—	—	da	da	—	—	1,1369
3.	Duracryl	—	—	da	—	—	da	da	—	da	1,1500
4.	Duracryl	—	—	—	da	da	—	da	—	da	1,1810
5.	Duracryl	da	—	—	da	da	—	da	—	da	1,2045
6.	Duracryl	da	—	—	da	da	—	—	da	—	1,1900
7.	Duracryl	da	—	da	—	—	da	—	da	—	1,1839
8.	Orthocryl	da	da	da	—	—	da	da	—	—	1,2010
9.	Orthocryl	da	da	da	—	—	da	da	—	da	1,1934

exces
mono
mer.

Tempul efectuării autopolimerizării a fost de 30 de minute.

Interpretind diferențele de densitate constatăm următoarele:

— La nr. 2 din tabel, proba are o densitate mai mică decît nr. 1 (1,1369 față de 1,1622), ceea ce presupunem că se datorește faptului că proba acrilică a fost polimerizată în mediu apos, fără presiune mecanică și atmosferică, cu raport arbitrar P/M. În acest caz, în timpul autopolimerizării monomerul liber absorbînd apa, devine hidrosolubil și implicit densitatea scade.

— La nr. 3 densitatea de 1,1500 a crescut față de numărul 2, datorită faptului că pasta acrilică s-a pregătit sub vibrare, deși polimerizarea s-a efectuat tot în mediu apos.

— La nr. 4 densitatea a crescut la 1,1810, datorită vibrării și decurgerii polimerizării în mediu neapos.

— La nr. 5 densitatea de 1,2045 arată o creștere foarte accentuată, datorită intervenției presiunii mecanice și a vibrării, polimerizarea decurgînd în mediu neapos.

— La nr. 6 densitatea a scăzut la 1,1900, din cauză că nu s-a folosit vibrarea, cu toate că s-a prelucrat în mediu neapos și s-a cîntărit raportul P/M 2:1.

— La nr. 7 a scăzut și mai mult densitatea (1,1839) din cauza intervenției mediului apos și a nevibrării, deși raportul P/M 2:1 a fost respectat.

— La nr. 8 densitatea a crescut (1,2010) datorită intervenției și a presiunii atmosferice pe lîngă cea mecanică, polimerizarea efectuîndu-se în mediu apos.

— La nr. 9 densitatea a scăzut (1,1934) din cauză că în cadrul arbitrar de efectuare a proporției P/M, în timpul preparării pastei acrilice s-a pus exces de monomer, neaplicîndu-se și vibrarea.

— La acrilatele termopolimerizabile experiențele efectuate la probele noastre prin procedeul termopolimerizării accelerate, medii și lente, ne-au arătat că fac-

torul presiune este cel mai important, urmind vibrarea și mai puțin raportul cîntărit P/M 2:1.

Față de acrilatele autopolimerezabile, prezența porozităților este evidentă și la rășinile acrilice termopolimerizate. Acestea sînt numeroase și mari la cele polimerizate accelerat și fără presiune mecanică, față de cele supuse unui regim mediu de polimerizare (fig. nr. 1, 2, 3). Supunerea probei acrilice termopolimerizabile la un regim de temperatură înaltă (peste 100°C) face ca în intimitatea rășinii acrilice să apară bule ale monomerului (fig. nr. 4). Cele mai bune probe s-au dovedit acelea care au fost supuse unei polimerizări lente, rășina prezentîndu-se sub forma unei mase compacte cu porozități foarte puține (fig. nr. 5).

Din experiențele comparative, efectuate atît la acrilatele autopolimerezabile cît și la cele termopolimerizabile, reiese că probele supuse în prealabil la aceleași condiții de prelucrare au prezentat de multe ori diferențe în densități. Aceasta presupunem că se datorește faptului, că înseși particulele de polimer variază ca mărime și formă, ceea ce are o importanță deosebită în faza de dizolvare a polimerului în monomer, în timpul pregătirii pastei acrilice. Cu cît granulele de polimer vor fi mai mici și mai omogene cu atît și dizolvarea lor se va face mai bine.

Noi am determinat valoarea medie în microni a mărimii particulelor polimerilor acrilici prin intermediul unui Lanametrul Karl Zeiss, Jena. Rezultatele remarcate se pot vedea în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Valoarea medie a mărimii particulelor polimerilor acrilici termo- și autopolimerezabili

Nr. crt.	Denumirea polimerului	Felul și aspectul granulelor	Val. medie în microni	Observații
1.	Romacryl	— Sferice mari — Ovale mari (cele mai puține) — Forme alungite mari Ca frecvență: cele sferice mari și alungite	115	Particulele sînt neomogene ca formă și mari
2.	Romodent	— Sferice f. multe — Piriforme frecvente — Ovale mai puține — Alungite f. rare Ca frecvență: cele sferice	66	Particulele sînt mai mici
3.	Superacryl	Numai sferice mari și mici Ca frecvență: sînt cele mici 40—50 microni	46	Mari max. 80 Mici minimum 10—14 microni F. omogene
4.	Superpont	— Numai partic. sferice mari și mici Ca frecvență: cele mici	48	Mari max. 100 Mici minimum 10—14 microni omogene
5.	Duracryl	Numai partic. mari și mici Ca frecvență: cele mici	34	Mari max. 70 Mici minimum 4—6 microni F. omogene
6.	Orthocryl	— Numai partic. sferice mari și mici Ca frecvență: cele mici cu diametru 50—70 microni	58	Mari max. 140 Mici minimum 4—10 microni F. omogene

Concluzii

1. Folosind metoda dislocării apei am putut determina densitatea probelor acrilice auto- și termopolimerizabile executate în anumite condiții.

2. În cadrul prelucrării rășinilor acrilice cu polimerizare rapidă trebuie să se asigure întotdeauna prepararea pastei acrilice în condițiile vibrării cu respectarea raportului P.M, conform indicațiilor fabricii producătoare, presiunea mecanică și atmosferică la temperatura joasă a apei (35 °C). În felul acesta se vor obține produse polimerizate netede (3), fără porozități macroscopice și cu o densitate corespunzătoare.

3. Când acrilatele autopolimerizabile se prepară fără presiune mecanică, porozitatea este de fiecare dată prezentă. Efectul temperaturii și presiunii asupra densității materialelor acrilice cu polimerizare rapidă pare să demonstreze că porozitatea este cauzată de evaporarea monomerului. Pe de altă parte, bulele de aer încorporate în rășina acrilică în timpul preparării pastei s-au putut reduce prin scăderea temperaturii și creșterea presiunii.

4. Probele acrilice termopolimerizate prin procedeul mediu și accelerat, la care nu s-a asigurat presiunea mecanică, au avut de asemenea porozități multiple, deci o densitate scăzută. Vibrarea constituie un mijloc eficace pentru eliminarea bulelor de aer, în timpul preparării pastei acrilice, iar respectarea proporției între P.M pare să nu fie la fel de însemnată ca la acrilatele autopolimerizabile. Experiențele au demonstrat că, asigurând o polimerizare lentă a rășinilor acrilice termopolimerizabile se ajunge la o îmbunătățire a calității produșilor care devin mai omogeni.

Sosit la redacție: 22 aprilie 1970.

Bibliografie

1. COSTA E.: Propedeutică stomatologică, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1968, 168;
2. HENKEL G.: Zahntechnik (1961), 3, 116;
3. IEREMIA L., CSEH Z., BĂRĂSCU L.: Stomatologia (1939), 16, 12, 147;
4. KOLLAR L.: Műanyagok fogászati alkalmazása. Ed. Medicina, Budapesta, 1959, 47;
5. NICKOLMANN S.: Zahntechnik (1962), 2/3, 1, 76;
6. SKINNER E. W., PHILLIPS R. W.: The Science of dental Materials. Ed. W. B. Saunders, Philadelphia, 1968;
7. SMITH D. E., BOLENDER CH., LORD J. L.: J. Pros. Dent. (1967), 18, 2, 163;
8. WOELFEL J., PAFFENBARGER G. C., SWEENEY W. T.: J. Amer. Dent. Ass. (1963), 4, 489