

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
PATOLOGIA Y TERAPEUTICA DENTAL

ACABADO Y PULIDO DE RESINAS COMPUESTAS. ESTUDIO CON MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

por

ESTHER BERASTEGUI JIMENEZ* C. CANALDA SAHLI**
E. BRAU AGUADE** C. MIQUEL COLLEL***

BARCELONA

RESUMEN: El objetivo del estudio fue evaluar el acabado y pulido de dos resinas compuestas. Se estudiaron con el microscopio electrónico de barrido 120 obturaciones realizadas con un composite de microrrelleno y otro híbrido que fueron posteriormente pulidas mediante cinco métodos distintos, estableciéndose un grupo control modelado con cincel antes de ser fotopolimerizado y sin pulir. En todas las observaciones se apreciaron alteraciones de la superficie. Los mejores resultados para el composite de microrrelleno se obtuvieron con los discos de óxido de aluminio. Para el composite híbrido la mejor superficie se consiguió en el grupo control, los discos de óxido de aluminio y con las fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 hojas.

ABSTRACT: The aim of the survey was to evaluate the finishing and polishing of two composite resins. A hundred twenty fillings, made with a microfiller composite and an hybrid one, were studied through as scanning electron microscope. They were subsequently polished using five different methods, setting up a control group modeled with a brush before photopolymerizing it and without polishing. Alterations on the surface were observed every time. The best results for the microfiller composite were got using aluminium oxide plates. The best surface to the hybrid composite was got in the control group, aluminium oxide plates and the tungstene carbide drill of twelve and thirty blades.

PALABRAS CLAVE: Resinas compuestas. Acabado. Pulido.

KEY WORDS: Composite resins. Polishing. Finishing.

INTRODUCCION

La finalidad del acabado y pulido de los composites es que la superficie de la restauración sea más lisa, semejante a la del esmalte, objetivo que a veces es difícil de alcanzar puesto que existen factores intrínsecos del material que utilizamos, que favorecen la rugosidad (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Para conseguir unas restauraciones mejores con el uso de los instrumentos de acabado y pulido, se observan diferentes opiniones entre los autores.

Tanto LUI y col. (7), como DENNISON y col. (8), WET y col. (9, 10), CHRISTENSEN y col. (11), CHEN y col. (12) coincidieron en que los composites de microrrelleno se pulen mejor que los de tipo híbrido. BOGHOSIAN y col. (13), utilizando composites de microrrelleno e híbridos comprobaron que las fresas de 12 estrías de carburo de tungsteno provocaban fracturas, fisuras y separación de partículas en el microrrelleno, pero no en el híbrido. GRUNDY (14) indicó que se consigue la superficie más lisa en la zona de contacto con la matriz de poliéster, pero que deben utilizarse instrumentos para modelar allí donde hay prominencias o rebordes positivos. Si son zonas no accesibles a discos habría que utilizar un

(*) Profesora Asociada.

(**) Catedrático.

(***) Médico. Master en Metodología de Ciencias de la Salud.

abrasivo que se introduzca en superficies cóncavas.

Lutz y col. (15), demostraron que obturando molares extraídos con un composite de macrorrelleno y puliendo con fresas de diamante de 40 y 15 μm , el resultado era mejor que acabando las restauraciones con fresas de carburo de tungsteno de 40 estrías o de Arkansas.

Objetivos

El objetivo de nuestro estudio es valorar el acabado y pulido de dos resinas compuestas, realizado por cinco métodos diferentes y estableciendo un grupo control sin pulir.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron para la investigación 24 piezas dentarias exodonciadas por enfermedad periodontal. Las piezas dentarias fueron incisivos y caninos superiores. Inmediatamente a la extracción se procedió a la introducción de las piezas en solución salina para evitar su deshidratación. Se tomaron incisivos y caninos que tenían escasa destrucción de la corona anatómica. En cada pieza dentaria se realizaron cinco cavidades clase V para composites (14, 15), lo que supuso una muestra total de 120 preparaciones. Se procedió a realizar dos grupos de 60 cavidades y posteriormente se obturaron según técnica incremental con dos tipos de composite: el grupo I se obturó con material de microrrelleno SILUX-UO (3M, U.S.A.) y el grupo II se obturó con resina híbrida HERCULITE XR-U Dentin (Kerr, U.S.A.).

Todas las muestras fueron polimerizadas con luz halógena durante 40 segundos. Cada grupo I y II, se distribuyó en seis subgrupos, A, B, C, D, E y F respectivamente, de diez preparaciones cada uno. Posteriormente se realizó el acabado y pulido de las preparaciones por cinco métodos diferentes y se contempló un subgrupo control sin pulir, modelando las obturaciones con pincel de pelo de mara nº 0 previo a la polimerización.

En la Tabla I se muestran los grupos I (microrrelleno) y II (híbrido) con los subgrupos A, B, C, D, E y F correspondiente a los distintos métodos de pulido.

El primer método, subgrupo A, fue utilizando fresas de Arkansas FG 661 (Meissinger, Alemania) de forma de bala; el segundo, subgrupo B, se acabó con fresas de carburo de tungsteno de ocho estrías H-134-014 (Komet, Alemania) de forma de punta de flecha; el tercer método o subgrupo C se realizó el acabado con fresas de diamante de pulir de grano fino FG 249F/014 (Horico, Alemania) de forma de punta de llama. En el cuarto método, subgrupo D, se procedió con discos de óxido de aluminio SOF-LEX (3M, U.S.A.) en sus cuatro tamaños de asperezas, grande, mediano, fino y superfino utilizados de forma secuencial, durante 30 segundos cada uno de ellos

e irrigando con agua, excepto para el superfino (16). El quinto, subgrupo E, fue el grupo control sin pulir y el subgrupo F fue terminado con fresas de carburo de tungsteno de 12 estrías nº 9803 (Kerr, U.S.A.). Todos los métodos de pulir realizados durante un tiempo constante de 30 segundos para cada instrumento utilizado, con turbina e irrigación constante de agua a velocidad moderada y mínima presión, excepto en el subgrupo de discos que se utilizó contraángulo a baja velocidad.

A continuación se procedió a la evaluación de las superficies pulidas mediante observación con el microscopio electrónico de barrido (M.E.B.). Las piezas dentarias se montaron sobre portamuestras con la orientación adecuada, utilizando plata coloidal. Convenientemente secas a temperatura ambiente, se procedió a realizar la metalización con capa de oro de 400 Å de espesor mediante un diodo de Sputtering (polaron E-5000). Una vez metalizadas las muestras, se procedió a su almacenamiento en cámara de vacío como medio de protección de humedad y contaminación ambiental, hasta ser estudiadas. No se creyó necesario realizar réplicas. El estudio preliminar o exploratorio de las muestras se realizó con los microscopios JEOL JSM-840; STEREOSCAN 120 (Cambridge Instruments) e HITACHI S-2300. Se seleccionó este último para nuestro trabajo por su automaticidad y condiciones constantes de trabajo. Los aumentos aplicados a las preparaciones fueron X200, X500, X800. Para tomar las fotografías se utilizó la cámara incorporada al microscopio, MAMIYA con película KODAK TRI-X-PAN formato 120.

Para evaluar las observaciones microscópicas, llevadas a cabo por dos examinadores independientes, se puntuaron en una escala de cero a cuatro de menor a mayor rugosidad, seis características: aspecto general, existencia de cráteres, poros, surcos, partículas desprendidas y estado de la superficie. Por último, se procedió al análisis estadístico de los resultados.

RESULTADOS

En primer lugar, describiremos los resultados en las preparaciones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido del grupo I y posteriormente del grupo II. Mostramos un ejemplo de cada subgrupo en las Figs. 1 a 12 a 500 aumentos.

Grupo I

En el subgrupo A, pulido con fresas de Arkansas, se observan porosidades de forma casi homogénea dejando entrever en la subsuperficie partículas sueltas junto a

Subgrupos							
	A	B	C	D	E	F	Métodos acabado y pulido
Composite Tipo I Silux (3M)	10	10	10	10	10	10	60 preparaciones Grupo I
Composite Tipo II Herculite (Kerr)	10	10	10	10	10	10	60 preparaciones Grupo II
Total 120 preparaciones							

TABLA I

Se muestra la distribución de las preparaciones del composite de microrrelleno (grupo I) y del híbrido (grupo II) con los subgrupos correspondientes a los distintos métodos de pulido. Subgrupo A, fresas de Arkansas; B, fresas de carburo de tungsteno de ocho estrías; C, fresas de diamante; D, discos de óxido de aluminio; E, grupo control; F, fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrías.

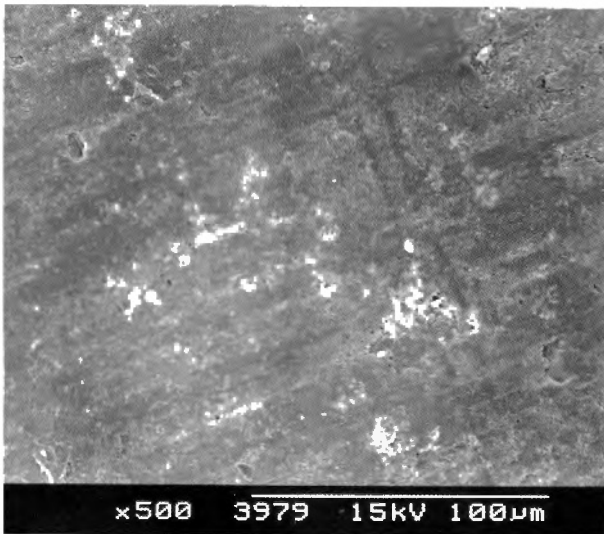


Fig. 1
Composite Silux, pulido con fresas de Arkansas (X500).

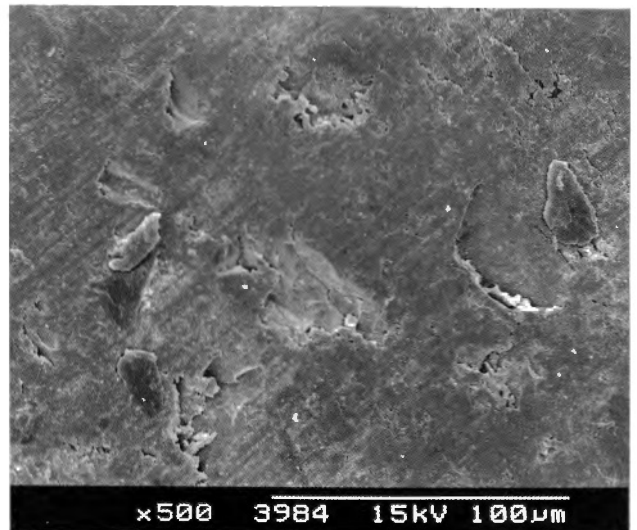


Fig. 2.
Composite Silux, pulido con fresas de carburo de tungsteno de ocho hojas (X500).

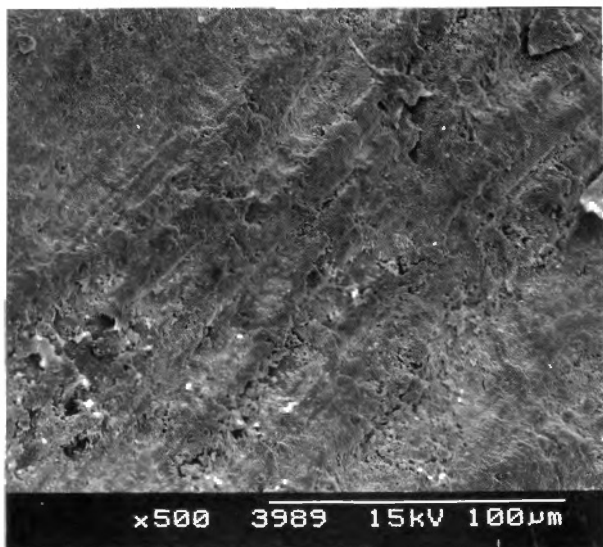


Fig. 3
Composite Silux, pulido con fresas de diamante de pulir (X500).

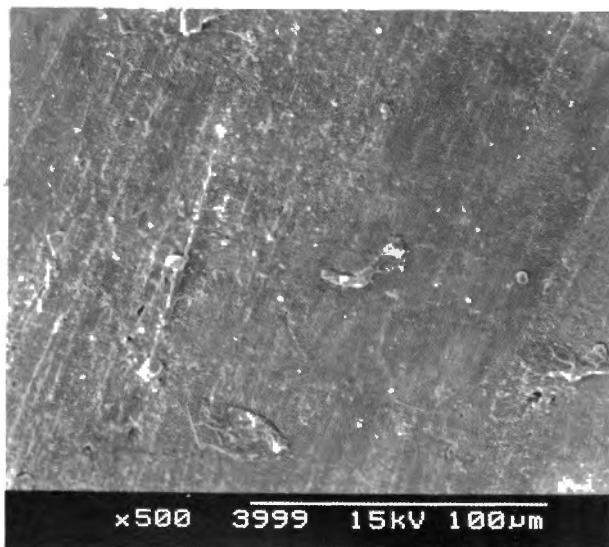


Fig. 4
Composite Silux, pulido con discos de óxido de aluminio (X500).

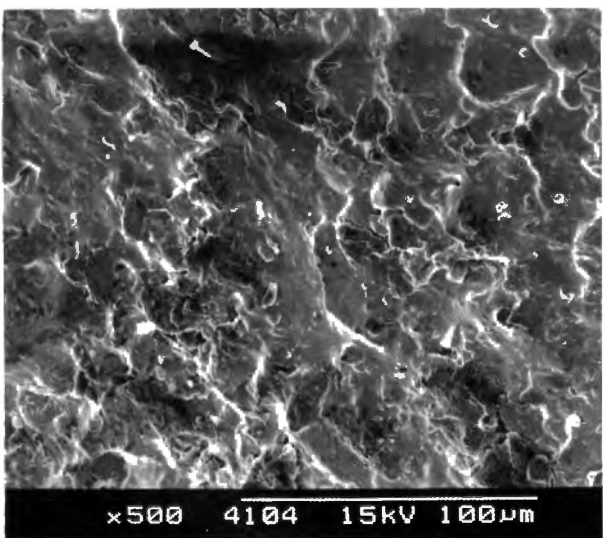


Fig. 5
Composite Silux, grupo control (X500).

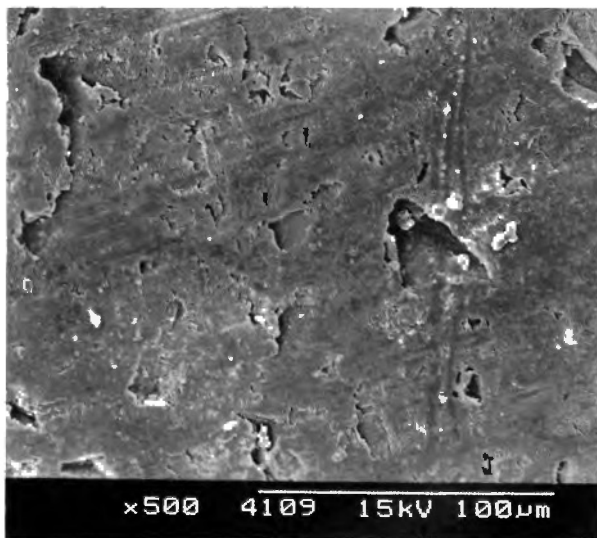


Fig. 6
Composite Silux, pulido con fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrias (X500).

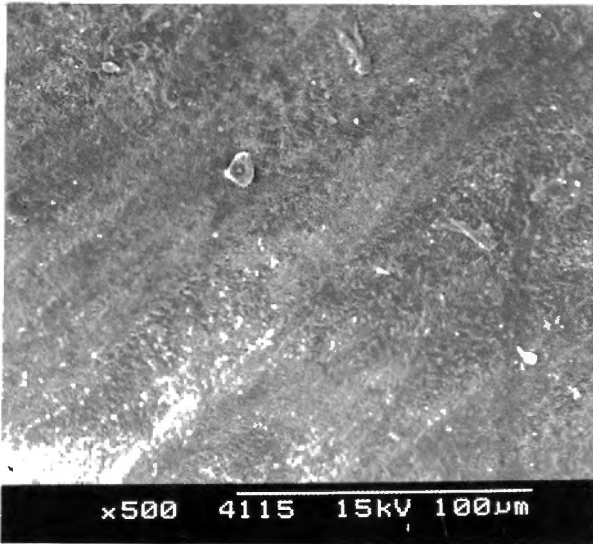


Fig. 7
Composite Herculite, pulido con fresas Arkansas (X500).

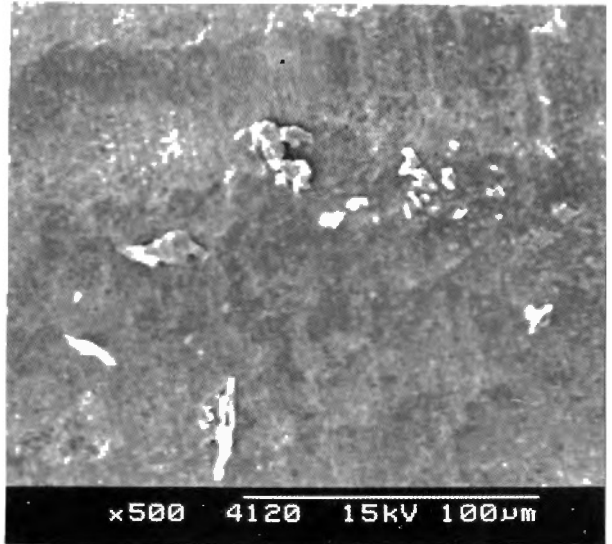


Fig. 8
Composite Herculite, pulido con fresas de carburo de tungsteno de ocho estrias (X500).

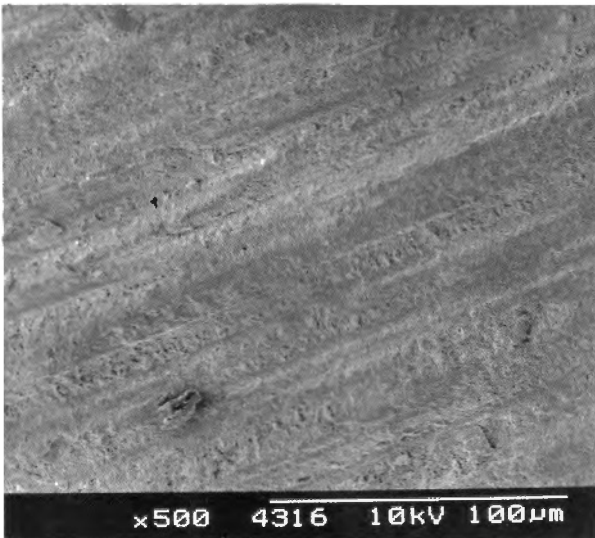


Fig. 9
Composite Herculite, pulido con fresas de diamante (X500).

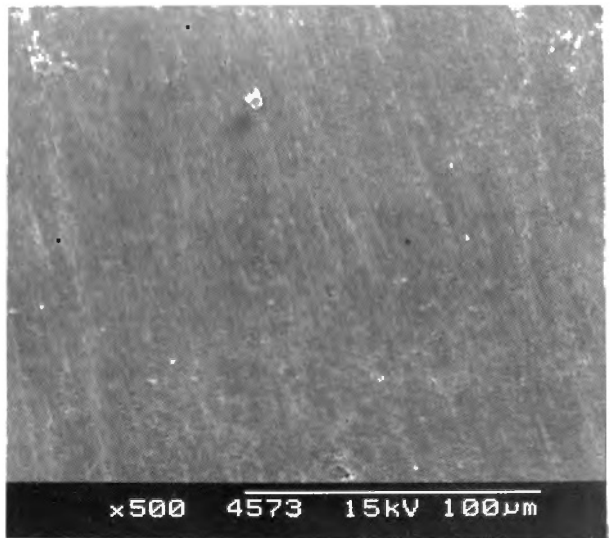


Fig. 10
Composite Herculite, pulido con discos de óxido de aluminio (X500).

otras sobreelevadas (Fig. 1).

Para el subgrupo B, acabado con fresas de carburo de tungsteno, de ocho hojas, los defectos se observan como cráteres alternando con zonas de partículas arrancadas de diferentes tamaños y formas (Fig. 2).

En el subgrupo C, acabado con fresas de diamante se aprecian los surcos de las fresas inclinados y partículas desprendidas dando un aspecto general rugoso (Fig. 3).

En el composite tratado con discos de óxido de aluminio (D) se aprecian ligeras estriaciones, no se observan cráteres y sí algunas partículas desprendidas (Fig. 4).

La observación del subgrupo control sin pulir (E) nos da imagen de malla o enrejado, con zonas sobreelevadas y valles en profundidad, aunque no se aprecian partículas desprendidas ni surcos (Fig. 5).

Si valoramos el composite de microrrelleno (F) acabado con fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrías sucesivamente, se aprecian cráteres profundos, subsuperficie irregular y partículas pequeñas desprendidas, proporcionando un aspecto rugoso (Fig. 6).

Grupo II

En el composite de tipo híbrido y acabado con fresas de Arkansas se pone de manifiesto una superficie piqueada, ligeramente estriada y alguna partícula desprendida (Fig. 7).

En el subgrupo B, acabado con fresas de carburo de tungsteno de ocho estrías, observamos partículas distribuidas por la superficie y surcos ligeros pero no se aprecian cráteres ni poros (Fig. 8).

Si apreciamos la imagen del subgrupo C, tratado con fresas de diamante, es patente la pronunciación de surcos del instrumento utilizado, pero no se observan cráteres ni poros (Fig. 9).

Al valorar el subgrupo D tratado con discos de aluminio, no se percibe rugosidad pero sí largas estriaciones y el aspecto en general es homogéneo (Fig. 10).

En el subgrupo control del tipo híbrido, nos da una superficie casi totalmente lisa, sin alteraciones en su morfología o estructura (Fig. 11) y las imágenes del subgrupo tratado con fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrías nos muestran un defecto pequeño en subsuperficie, pero el resto es homogéneo, sin hendiduras, poros o cráteres (Fig. 12).

Análisis estadístico de los resultados

Realizado el análisis visual de las fotografías por dos examinadores independientes, hubo nivel de concordancia. Se tuvieron en cuenta seis aspectos diferentes de la superficie de los composites. En primer lugar el aspecto general, en segundo lugar cráteres, poros, surcos, partículas desprendidas y subsuperficie. Se valoraron las muestras de 0 a 4 (11) de menor a mayor rugosidad (Tabla II).

Se realizó la prueba de KRUSKAL-WALLIS (20) o análisis no paramétrico de la varianza. Esta prueba sirve para detectar si existen diferencias entre grupos independientes, cuyas medidas están realizadas en una escala ordinal. Comparando los dos composites, las diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Si valoramos los diferentes acabados para el Silux y Herculite por orden de subgrupos, son de mejor a peor resultado.

Para el Silux: D, discos; F, fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrías; A, Arkansas; C, fresas de carburo de tungsteno de 8 estrías; B, diamante y E, grupo control.

Para el Herculite: E, grupo control; D, discos; F, fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrías; A, Arkansas; B, fresas de carburo de tungsteno de 8 estrías; C, diamante.

Estos resultados son altamente significativos ($p < 0,01$).

DISCUSION

Se seleccionaron piezas dentarias del grupo anterior por ser las que requieren más exigencias estéticas y ser adecuadas para resaltar al máximo las posibilidades del acabado y pulido, dando el brillo y traslucidez semejante al del esmalte. El diseño de cavidades fue de clase V, al igual que otros autores (14, 15, 21) utilizaron en sus investigaciones con otros materiales. Coincidimos con GRUNDY y col. (14), QUIROZ y col. (19), así como con otros investigadores (7, 8, 9, 10, 11, 12) del tema, en que los mejores resultados se obtuvieron con discos de óxido de aluminio para el material de microrrelleno, pero sólo con ellos, ya que si se utilizan otros instrumentos de pulido los resultados son significativamente peores (Fig. 3). En cambio, cuando pulimos composites híbridos las diferencias en cuanto a los resultados obtenidos con los distintos instrumentos no son tan notables.

Discrepamos de los resultados de BOGHOSIAN y col. (13) en que el uso de fresas de carburo de tungsteno de 30 estrías y diamante de pulir de 15 μm . empeoren el acabado realizado por fresas de 12 estrías y diamante más grueso, puesto que en nuestro estudio las fresas de diamante y fresas de 12 estrías de carburo de tungsteno nos proporcionan peores resultados que las fresas de carburo de tungsteno de más estrías.

Respecto a las fresas de Arkansas no coincidimos con los estudios de LUTZ y col. (15) ya que, tanto en el microrrelleno como en el híbrido, proporcionan más rugosidad las fresas de diamante que las de Arkansas. Tal como recomienda CHRISTENSEN y col. (11), el uso de las fresas de carburo de tungsteno de 12 estrías para la eliminación grosera y los discos de óxido de aluminio para el acabado final nos parece que mejora la calidad de

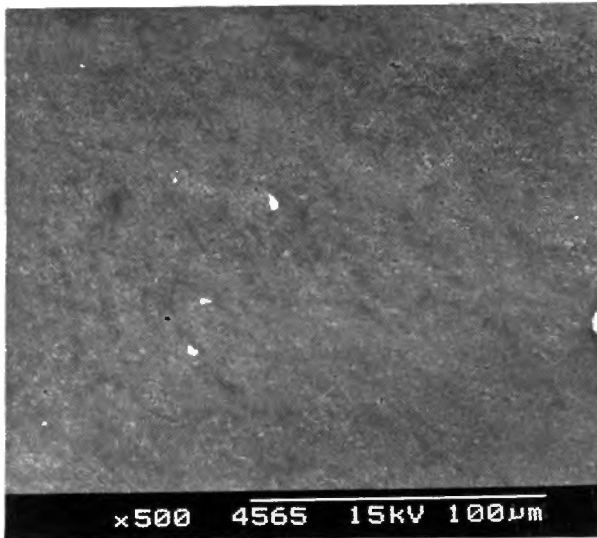


Fig. 11
Composite Herculite, grupo control (X500).

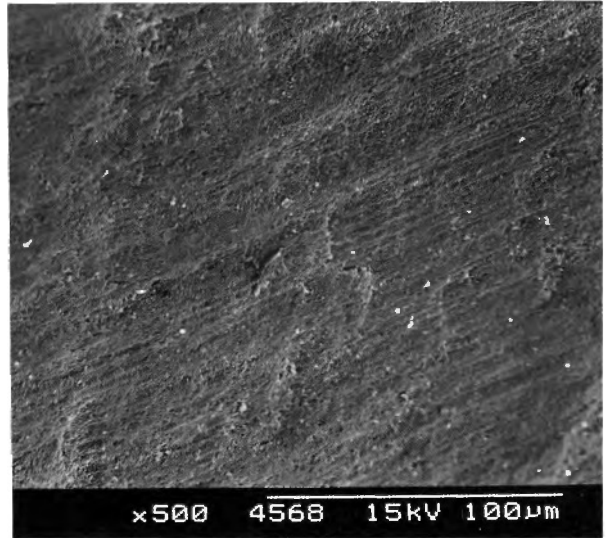


Fig. 12
Composite Herculite, pulido con fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 estrias sucesivamente (X500).

VALORES PROMEDIO

	SILUX						HERCULITE					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
Aspecto general	2	3	3	1	4	2	2	2	3	1	0	1
Cráteres	2	3	1	0	4	3	0	0	0	0	0	1
Poros	2	1	2	0	4	2	0	0	0	0	1	1
Surcos	1	2	4	1	0	0	2	2	3	1	0	1
Partículas	3	4	2	2	0	1	1	3	2	1	0	0
Subsuperficie	3	2	2	1	4	3	0	0	0	0	0	0
Suma de valores promedio	13	15	14	5	16	11	5	7	8	3	1	4

TABLA II

Se muestra la valoración de las observaciones realizadas para los dos composites en una escala de cero a cuatro, de menor a mayor rugosidad. Se puntuaron seis características: aspecto general, cráteres, poros, surcos, partículas desprendidas y subsuperficie.

la restauración, pues si aplicamos solamente fresas, sobre todo en los microrrellenos, se provocan fragmentaciones y desprendimiento de partículas.

La posibilidad de que las fresas montadas rara vez sean perfectamente concéntricas y redondeadas, puede dar lugar a un tipo de efecto como de martilleo, ya que tampoco es perfecta su superficie. También tendremos en cuenta el uso de presión moderada (15) en la manipulación de instrumentos, pues existen diferencias de dureza entre la matriz y el relleno inorgánico que tienden a

desprender partículas por sobrepresión en lugar de abrasióñarlas. Respecto a la dureza de los instrumentos, hay que tener en cuenta que puede ocurrir el efecto citado anteriormente si la dureza del instrumento es menor que la del relleno inorgánico.

En el caso de los discos, al ser flexibles creemos que no se hundan en el composite como las fresas.

Correspondencia:
Dra. Esther Berástegui Jimeno
Tiro, 2-4
08035 Barcelona

CONCLUSIONES

El análisis morfológico cualitativo de las superficies de los composites acabados y pulidos nos permite afirmar:

1. — El resultado obtenido con los diferentes acabados y su estudio con M.E.B., nos proporciona información acerca del comportamiento clínico de los instrumentos.

2. — Todas las preparaciones presentaban algún tipo de alteración superficial.

3. — En los composites de microrrelleno (Silux) los mejores resultados se obtuvieron con los discos de óxido de aluminio.

4. — Con las otras técnicas de pulido, los composites

de microrrelleno mostraban una superficie significativamente peor.

5. — En los composites de tipo híbrido (Herculite) observamos que el modelado con pincel en el grupo control proporciona una superficie apreciablemente lisa. Si el pulido de estos híbridos lo realizamos con fresas de carburo de tungsteno de 12 y 30 hojas o discos de óxido de aluminio, el resultado es mejor que con el resto de instrumentos.

6. — El análisis estadístico nos demuestra que, en conjunto, los distintos métodos de pulido dan mejores resultados en los composites híbridos que en los de microrrelleno ($p < 0,05$), si los pulimos con el mismo método.

BIBLIOGRAFIA

1. CHANDLER HH, BOWER RL, PAFEEENBATGER GC. Method for finishing composite restorative materials. *J Am Dent Assoc* 1971; 83:344-348.
2. DENNISON JB, CRAIG RG. Physical properties and finished surface texture of composite restorative resin. *J Am Dent Assoc* 1972; 85:101.
3. WEITMAN RT. Plaque accumulation on composite surface after various finishing procedures. *J Am Dent Assoc* 1975; 91:101-106.
4. EAMES WE. Composite plain talk. *J Am Dent Assoc* 1976; 92:550-554.
5. SCHLUGER S, YOUDELIS R. Enfermedad periodontal, fenómenos básicos, manejo clínico e interrelaciones oclusales y restauradoras. Méjico: Continental, 1981:110-116.
6. MORRIS A. Las especialidades odontológicas en la práctica general. Barcelona: Labor, 1987:179-210.
7. LUI JI, LOW T. The surface finish of the new microfile restorative materials. *J Oral Rehabil* 1982; 9:67-72.
8. DENNISON JB, FAN PL, POWERS JM. Surface roughness of microfilled composites. *J Am Dent Assoc* 1981; 12:859-862.
9. WET FA, HARDWIRK FK. New polishing instruments for resin restoratives. *Tydskr Tandheelkd Ver S Afr* 1984; 39:204-205.
10. WET FA, FERREIRA MR. Polishing procedures for microfilled resins. *Tydskr Tandheelkd Ver S Afr* 1982; 37:797-803.
11. CHRISTENSEN RP, CHRISTENSEN GJ. A quantitative study of finishing and polishing techniques for a composite. *J Prosthet Dent* 1988; 59:292-297.
12. CHEN RC, CHAND DC, CHAN K. A quantitative study of finishing and polishing techniques for composite. *J Prosthet Dent* 1988; 59:292-297.
13. BOGHOSIAN AA, RANDOLPH HR, JEKKAL SV. Rotary instrument finishing of microfilled and small particle hybrid composite resins. *J Am Dent Assoc* 1987; 115:299-301.
14. GRUNDY JR. Finishing posterior composites. *Restorative Dent* 1985; 1:149-158.
15. LUTZ F, SETCOS JC, PHILLIPS RW. News finishing instruments for composite resins. *J Am Dent Assoc* 1983; 107:575-580.
16. ALBERS HF. Odontología estética. Barcelona: Labor, 1988:139.
17. BASSIONUY MA, GRANT AA. The surface finish of a visible light cured composite resin. *J Prosthet Dent* 1980; 44:175-182.
18. QUIROZ L, LENTZ D. The effect of polishing procedures on light cured composite restorations. *Compend Cont Educ Dent* 1985; 6:437-439.
19. NORTHEAST SE, VAN NOORT R. Surface characteristics of finished posterior composite resins. *J Dent Mat* 1988; 4:278-288.
20. ETXEBERRIA J, JOARISTI L, LIZASOAIN L. Programación y análisis estadísticos básicos con SPSS-PC. Madrid: Paraninfo, S.A., 1990:304.
21. LAMBRECHT P, VANHERLE G. Observation and comparison of polished composite surfaces with the aid of S.E.M. and Profilometer. *J Oral Rehabil* 1982; 3:203-216.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. R. Fontarnau, Jefe de Microscopía Electrónica de Barrido de los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Barcelona, su colaboración en la interpretación de las observaciones.