

COMPARACIÓN DE LA SOLUBILIDAD DE TRES RESINAS ACRÍLICAS DE AUTOCURADO UTILIZADAS PARA LA CONFECCIÓN DE CORONAS PROVISIONALES INMERSAS EN DIFERENTES SOLUCIONES Y EN DISTINTOS TIEMPOS DE EXPOSICIÓN

COMPARISON OF THE SOLUBILITY OF THREE AUTOURED ACRYLIC RESINS USED FOR THE MANUFACTURE OF IMMERSIVE PROVISIONAL CROWNS IN DIFFERENT SOLUTIONS AND IN DIFFERENT TIMES OF EXPOSURE

Rojas-Amancio, Milagros Rocío.¹

Huertas-Mogollón, Gustavo Augusto²

RESUMEN

Objetivo: Comparar la solubilidad de tres resinas acrílicas de autocurado inmersas en diferentes soluciones y en distintos tiempos de exposición.

Materiales y Método: Se confeccionaron 12 grupos de 3 discos cada uno, cada grupo fue integrado por una resina acrílica y un solvente, las cuales fueron evaluados a las 24 hrs, los mismos discos a las 48 hrs, a la semana y al mes.

Resultados: El valor de máxima solubilidad en la resina acrílica Duralay fue de 0.093 en el disolvente etanol, mientras que el valor mínimo de solubilidad fue la que evidenció la resina acrílica Alike con 0.005 en el disolvente agua. Además se demostró que la gaseosa fue el solvente que ocasionó mayor captación de agua y pigmentos en las muestras de prueba, considerándolo ineficiente para la durabilidad de las coronas de autocurado.

Conclusiones: Las resinas acrílicas presentaron cambios volumétricos significativos, principalmente la gaseosa fue la que mas dilatación causó y el que mostró menor grado de solubilidad fue la resina Alike en comparación con las otras resinas acrílicas.

Palabras clave: *solubilidad, resinas acrílicas, coronas provisionales, polímeros.*

ABSTRACT

Objective: To compare the solubility of three curing acrylic resins immersed in different solutions at different exposure times.

Material and Methods: Twelve groups of 3 discs each one were made, each group consisting of an acrylic resin and a solvent, which were evaluated at 24hrs, the same discs at 48hrs, a week and a month.

Results: The value of maximum solubility in the Duralay acrylic resin was 0.093 in the ethanol solvent, while the minimum value of solubility was that evidenced by Alike acrylic resin with 0.005 in the water solvent. In addition, it was demonstrated that the soda was the solvent that caused greater uptake of water and pigments in the test samples, considering it inefficient for the durability of the self-healing crowns.

Conclusions: The acrylic resins showed significant volumetric changes, mainly the gaseous was the one that caused more dilation and the one that showed Lesser solubility was the Alike resin compared to the other acrylic resins.

Keywords: *solubility, acrylic resins, temporary crowns, polymer.*

¹Cirujano dentista. Residente de la Especialidad de Rehabilitación Oral. Universidad Científica del Sur - Perú.

²Mg. Esp. Docente de la Especialidad de Rehabilitación Oral. Universidad Científica del Sur - Perú.

INTRODUCCIÓN

Las coronas provisionales en rehabilitación oral son realizadas dentro de una secuencia previamente establecida y planificada, estas coronas asumen un papel fundamental e importante porque le permite al profesional elaborar un modelo y anticiparse al éxito de la restauración definitiva cumpliendo con los parámetros mecánicos, estéticos y funcionales.

Para el cumplimiento de estos parámetros se necesitan de materiales confiables y duraderos, tanto las coronas provisionales como las definitivas deben poseer características aceptables que vayan en línea con los aspectos biológicos, funcionales y estéticos, Así los estudios de las técnicas de manipulación de las resinas acrílicas son un camino para que se obtengan mejorías en las cualidades de las coronas provisionales .

La resina polimetilmetacrilato es generalmente elegida para la confección de las restauraciones provisionales, esta resina viene siendo ampliamente utilizada en odontología desde los años 30, teniendo en su composición básicamente un polímero (polimetacrilato de metilo) y un líquido (monómero de metacrilato de metila) y debidamente proporcionados resultan en una masa plástica de fácil manipulación, puede ser empleada en la confección de prótesis (total, parcial y removibles), en la construcción de aparatos ortodóncicos, placas oclusales y coronas provisionales, dentro de otras aplicaciones.

Estos materiales expuestos al medio oral sufren procesos de sorción y solubilidad, produciendo una degradación y alteración en sus propiedades, afectando la calidad y longevidad de las restauraciones.

La sorción de agua es un proceso de difusión controlada dentro de la matriz resinosa que puede conllevar su degradación y la ruptura de la unión entre el relleno y la matriz . Además, se puede producir la liberación o disolución de partículas del relleno, iones y sustancias orgánicas, por ejemplo, monómeros residuales ; este fenómeno produce una disminución del peso, y se denomina solubilidad.

El proceso de solubilidad puede provocar cambios dimensionales en los materiales, afectan a sus propiedades mecánicas, cambios en el color, empeorando su aspecto estético, inclusive alterar su biocompatibilidad.

Dada la relevancia clínica de este proceso, el objetivo de este estudio fue cuantificar, *in vitro*, la solubilidad de las resinas acrílicas Duralay, Alike y Vitalloy inmersas en agua, etanol, ácido acético y gaseosa en distintos tiempos de exposición.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por la Comisión de investigación y ética de la escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur.

El diseño de la investigación fue de tipo experimental, un ensayo de laboratorio *in vitro*.

El grupo de estudio estuvo conformada por 12 grupos de 3 discos cada uno.

El tamaño de la muestra fue calculado a través de la prueba piloto basado en el 10% de los antecedentes dando como resultado 5 cuerpos de prueba y el programa estadístico STATA

versión 11.1 mediante la fórmula para comparar dos promedios (promedio de la solubilidad entre el grupo experimental y el grupo control), consignando los siguientes datos: Nivel de confianza: 95%, potencia de la prueba: 80%, precisión: 0.004, varianza: 0.00000004. Datos obtenidos de una prueba piloto previa. Con estos datos se determinó que el mínimo tamaño de muestra requerido fue de 1, sin embargo se decidió incluir 3 cuerpos de prueba por grupo.

El presente trabajo tuvo criterios de selección y estos fueron :

* **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Se incluyeron las resinas acrílicas de autocurado duralay, alike y vitalloy, se usó el color #62 debido a su gran semejanza con la dentición natural, seleccionamos los cuerpos de prueba con un fino acabado, pulido y libres de burbujas en su interior.

* **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:** Se excluyeron las resinas acrílicas de termocurado y fotocurado, así como los acrílicos de color diferente al #62, los cuerpos de prueba que no se encontraran bien pulidos, que contengan burbujas, que tengan el diámetro mayor a 40mm x 3 mm de espesor y a las que resultaron quemadas o vetadas.

Elaboración de los especímenes

Los cuerpos de prueba fueron confeccionados usando las resinas acrílicas de autocurado N° 62 de polimetilmetacrilato (PMMA) de marcas duralay, alike y vitalloy.

Para la confección de las matrices se utilizó un modelo de silicona con el formato de los cuerpos de prueba que tuvieron dimensiones de 40mm

de diámetro y 3 mm de espesor. Para la mezcla de la resina acrílica se utilizó 1.50g de polímero, medido a través de la balanza de precisión y 0.70ml de monómero usando una pipeta, el líquido (monómero) y el polímero serán mezclados en un vaso dappen por un intervalo de 8 segundos.

La técnica para la elaboración de estas muestras fue la técnica directa midiendo las cantidades exactas y proporcionales tanto del líquido como del polvo.

Se culminó haciendo un pulido de estas muestras de acrílico con fresas para motor de baja



Figura 1. Cuerpos de prueba.

Medición de muestra

Una vez listo los acrílicos se procedió a pesar cada uno de ellos, en el laboratorio Libipmet de la Universidad nacional de Ingeniería.

Los cuerpos de prueba fueron llevados a un desecador para eliminar la humedad, el proceso de secado se realizó por 24 horas.

En este lapso de tiempo se realizaron pesajes cada 12 horas obteniendo así los pesos a 12 horas y 24 horas previas al ensayo de solubilidad.

El ensayo de solubilidad se realizó en cuatro medios distintos: agua, ethanol, gaseosa y solución de ácido acético al 4% (simulando vinagre).

Los equipos utilizados para el estudio de la solubilidad fueron la balanza de precisión, los desecadores, el shaker y la bomba de presión negativa, todos de procedencia china y en buenas condiciones.



Figura 2. Mesa de trabajo para elaboración de espécimen.

Para realizar los ensayos de solubilidad se dispuso de los distintos acrílicos (previamente pesados luego de haberlos secados en el desecador al vacío por 24 horas) en recipientes individuales, a los cuales se añadió un volumen de 100 ml de los distintos solventes.

Luego estos recipientes que contienen a los acrílicos y los distintos solventes fueron agitados en un agitador orbital (Shaker) a una velocidad de agitación de 150 rpm.

El proceso de agitación se llevó durante 4 periodos distintos, a 24 h, 48h , semana y al mes al final de cada periodo se retiró los acrílicos de los medios.

Se procedió a retirar el exceso de humedad con ayuda de papel absorbente para luego ser secados en un desecador al vacío, el desecador contenía en su interior “sílica gel”, de coloración azul, (la coloración azul de la sílica gel es un indicativo del estado en la cual se encuentra este desecante, si se encuentra azul está en óptimas condiciones y si se encuentra morada o rosada es un indicativo de que la sílica presenta gran cantidad de humedad).

El proceso de secado posterior al ensayo de solubilidad se realizó por 48 horas, pero se realizaron pesajes de los acrílicos cada 12 horas después de haber terminado el ensayo de solubilidad. De esta manera se evalúa el efecto que tienen los distintos medios y el tiempo de contacto en la solubilidad de los acrílicos.



Figura 3. Fotografía del equipo Shaker.

Plan de análisis

El análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS versión 22.0 se inició con un análisis descriptivo que consistió en presentar las medidas de tendencia central (media aritmética y mediana) y las medidas de dispersión (desviación estándar, varianza, máximo, mínimo y rango) de cada una de las variables resultado en cada tipo de resina acrílica como lo son (Duralay, Alike y Vitalloy) comparando la solubilidad en cada una de ellas para determinar si habrá mayor o menor grado de solubilidad.

Seguidamente se realizó el análisis bivariado para comparar los promedios de la variable resultado entre los grupos de estudio con la prueba T de Student ya que se encontró normalidad de los datos. Se trabajó a un nivel de significancia de 0.01.

RESULTADOS

Se determinó la media así como la desviación estándar y se aplicó la prueba estadística "T" de Student con un nivel de significancia de $p < 0.01$, a fin de determinar el grado de significancia en cada uno de los parámetros.



Figura 4. Bomba de presión negativa con Desecado.

En la tabla 1 se evalúa la solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a las 24hrs. La resina acrílica Alike mostró un menor grado de solubilidad en el disolvente agua comparándolo con el acrílico Vitalloy en un medio ácido. El mayor promedio fue de 0.087 que mostró una mayor solubilidad comparado con el 0.005 que mostró menor solubilidad y fue el que hizo el Alike con el agua.

En la tabla 2 se evalúa la solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a las 48hrs. La resina acrílica Alike mostró un menor grado de solubilidad en el disolvente agua comparándolo con el acrílico Duralay en alcohol. El mayor promedio fue de 0.093 que mostró una mayor solubilidad comparado con el 0.007 que mostró menor solubilidad y fue el que hizo el Alike con el agua.

En la tabla 3 se evalúa la solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a los 7 días. La resina acrílica Alike mostró un menor grado de solubilidad en el disolvente agua comparándolo con el acrílico Vitalloy en el disolvente gaseosa. El mayor promedio fue de 0.051 que mostró una mayor solubilidad comparado con el 0.011 que mostró menor solubilidad y fue el que hizo el Alike con el agua.



Figura 5. Matriz de silicona con la masa de acrílico.

Tabla 1. Solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a las 24 horas.

ACRÍLICOS	SOLVENTES	N	MEDIA	DE.
ALIKE	Agua	3	0.005	0.0006
	Gaseosa	3	0.009	0.0003
	Ácido	3	0.009	0.0002
	Etanol	3	0.007	0.0001
DURALAY	Agua	3	0.006	0.0002
	Gaseosa	3	0.010	0.0003
	Ácido	3	0.008	0.0002
	Etanol	3	0.008	0.0002
VITALLOY	Agua	3	0.006	0.0001
	Gaseosa	3	0.011	0.0002
	Ácido	3	0.087	0.0001
	Etanol	3	0.009	0.0002
PRUEBA DE ANOVA $p < 0.001$				

Tabla 2. Solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a las 48 horas.

ACRÍLICOS	SOLVENTES	N	MEDIA	DE.
ALIKE	Agua	3	0.007	0.0002
	Gaseosa	3	0.018	0.0003
	Ácido	3	0.011	0.0002
	Etanol	3	0.038	0.0511
DURALAY	Agua	3	0.008	0.0001
	Gaseosa	3	0.019	0.0001
	Ácido	3	0.010	0.0002
	Etanol	3	0.093	0.0002
VITALLOY	Agua	3	0.009	0.0002
	Gaseosa	3	0.021	0.0001
	Ácido	3	0.012	0.0002
	Etanol	3	0.011	0.0004
PRUEBA DE ANOVA $p < 0.001$				

En la tabla 4 se evalúa la solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a los 30 días.

La resina acrílica Alike mostró un menor grado de solubilidad en el disolvente agua comparándolo con el acrílico Vitalloy en el disolvente gaseosa. El mayor promedio fue de 0.075 que mostró una

mayor solubilidad comparado con el 0.018 que mostró menor solubilidad y fue el que hizo el Alike con el agua.

En la tabla 5 se evalúa la solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a las 24hrs, 48hrs, a los 7 días y a los 30 días. Se muestra la solubilidad en 4 tiempos

Tabla 3. Solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a los 7 días.

ACRÍLICOS	SOLVENTES	N	MEDIA	DE.
ALIKE	Agua	3	0.011	0.0003
	Gaseosa	3	0.043	0.0004
	Ácido	3	0.029	0.0002
	Etanol	3	0.014	0.0003
DURALAY	Agua	3	0.013	0.0002
	Gaseosa	3	0.046	0.0004
	Ácido	3	0.031	0.0002
	Etanol	3	0.015	0.0002
VITALLOY	Agua	3	0.012	0.0007
	Gaseosa	3	0.051	0.0002
	Ácido	3	0.039	0.0005
	Etanol	3	0.019	0.0001
PRUEBA DE ANOVA $p < 0.001$				

Tabla 4. Solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes a los 30 días.

ACRÍLICOS	SOLVENTES	N	MEDIA	DE.
ALIKE	Agua	3	0.018	0.0003
	Gaseosa	3	0.056	0.0003
	Ácido	3	0.041	0.0002
	Etanol	3	0.020	0.0003
DURALAY	Agua	3	0.027	0.0003
	Gaseosa	3	0.061	0.0003
	Ácido	3	0.042	0.0002
	Etanol	3	0.024	0.0002
VITALLOY	Agua	3	0.021	0.0002
	Gaseosa	3	0.075	0.0005
	Ácido	3	0.047	0.0001
	Etanol	3	0.030	0.0002
PRUEBA DE ANOVA $p < 0.001$				

notándose que la solubilidad aumenta a medida que pasa el tiempo, encontrándose diferencias significativas entre todos los acrílicos expuestos a los medios solventes.

DISCUSIÓN

En este estudio se buscó comparar la solubilidad de tres resinas acrílicas de autocurado inmersas

en diferentes soluciones en distintos tiempos de exposición. Murata concluye que una alta solubilidad no es una característica deseable para la resina acrílica, especialmente en la confección de las coronas provisionales.

Braden concluye en otro estudio que el polímero de metacrilato no es soluble en agua, compuesto por monómero residual y aditivos solubles (iniciadores de reacción de polimerización).

Tabla 5. Solubilidad de las tres resinas acrílicas de autocurado en los diferentes solventes en todos los períodos evaluados.

Acrílicos Disolventes		n	24 Horas		48 Horas		a la semana		al mes		P
			Media	DE.	Media	DE.	Media	DE.	Media	DE	
ALIKE	Agua	3	0.005	0.0006	0.007	0.0002	0.011	0.0003	0.021	0.0003	P<0.001
	Gaseosa	3	0.007	0.0003	0.018	0.0003	0.043	0.0004	0.056	0.0003	P<0.001
	Ácido	3	0.007	0.0002	0.011	0.0002	0.029	0.0002	0.041	0.0003	P<0.001
	Etanol	3	0.009	0.0001	0.038	0.0511	0.014	0.0000	0.020	0.0003	P<0.001
DURALAY	Agua	3	0.006	0.0002	0.008	0.0001	0.013	0.0002	0.027	0.0003	P<0.001
	Gaseosa	3	0.010	0.0003	0.019	0.0001	0.046	0.0004	0.061	0.0003	P<0.001
	Ácido	3	0.008	0.0002	0.010	0.0002	0.031	0.0002	0.042	0.0002	P<0.001
	Etanol	3	0.008	0.0002	0.093	0.0002	0.015	0.0002	0.024	0.0002	P<0.001
VITALLOY	Agua	3	0.006	0.0001	0.009	0.0002	0.011	0.0007	0.018	0.0002	P<0.001
	Gaseosa	3	0.011	0.0002	0.021	0.0001	0.051	0.0051	0.075	0.0005	P<0.001
	Ácido	3	0.087	0.0001	0.012	0.0002	0.039	0.0005	0.047	0.0001	P<0.001
	Etanol	3	0.009	0.0002	0.011	0.0004	0.019	0.0001	0.030	0.0002	P<0.001

Nasu et al dicen que el monómero residual es liberado después de su polimerización, dejando espacios que serán llenados por líquidos, colorantes y fluidos presentes en el medio bucal”.

Cortizo et al concluyeron en su estudio que el proceso combinado entre las técnicas de manipulación y el tipo de polimerización pueden alterarse debido a factores múltiples como la temperatura, presión y ambiente de polimerización (aire/ agua) y esto ejerce una influencia directa sobre la solubilidad de las resinas acrílicas en otras propiedades como microdureza, estabilidad dimensional, resistencia flexural y biocompatibilidad.

La falla de la restauración provisoria a través de la degradación o contaminación de la resina debido a la absorción de líquidos en el medio bucal muchas veces llevan la necesidad de sustituir estas provisionales antes del final del tratamiento generando costos y tiempo clínico adicionales.

Las coronas provisorias tienen la función de establecer, de manera razonable, función y estética a lo largo del tratamiento protético.⁸

Esta fase del tratamiento puede influenciar considerablemente en el resultado final de la prótesis definitiva, pero muchas veces el costo relativamente bajo de las resinas acrílicas y hasta el mismo carácter provisorio de esas restauraciones es utilizado como justificativa para la baja calidad y hace que algunos profesionales ocasionen una negligencia en esta fase del tratamiento, las repeticiones durante y después pueden comprometer la calidad de la restauración definitiva.⁹

Necesitamos entonces contar con materiales confiables, duraderos con buenas propiedades mecánicas y al mismo tiempo sean de fácil manipulación, posibiliten poder repararlas y hacer rebases directamente en la boca.¹⁰

El problema es asociar esas características dentro de un mismo producto. Por eso el conocimiento de las propiedades de las resinas acrílicas, composición, ventajas, desventajas y perfeccionamiento de las técnicas de manipulación de la resina acrílica puede ser una solución viable ya que busca mejoras en la calidad de las coronas provisionales.¹¹

El método utilizado en la polimerización influye de manera decisiva en las propiedades, durabilidad y desempeño en el medio bucal.¹²

Stafford et al describieron que el tiempo y la temperatura de polimerización afectan a la cantidad de monómero residual, también relataron que la polimerización en agua caliente puede mejorar las propiedades de las resinas acrílicas de autocurado.¹⁴

CONCLUSIONES

1. La solubilidad aumenta a medida que pasa el tiempo, encontrándose diferencias significativas entre todos los acrílicos expuestos a los medios solventes, tornándose perjudicial en la supervivencia de las coronas provisionales.

Para las resinas autopolimerizables se recomienda una polimerización adicional y así disminuir la cantidad de monómero residual, a través de la utilización de un microondas o usando agua caliente a 65 grados, la cantidad de monómero residual actúa de manera significativa en algunas propiedades de la resina acrílica especialmente en la solubilidad.^{15 16 17}

En este estudio encontramos que el menor grado de solubilidad fue para la resina Alike y el mayor grado lo presentó Vitalloy tornándose perjudicial en la supervivencia de las coronas provisionales.

El presente estudio recomienda desarrollar nuevos y mejores acrílicos de autocurado con alta resistencia mecánica así evitaremos las filtraciones bacterianas, la descementación, entre otros problemas que hagan que no haya un buen rendimiento profesional ni satisfacción en nuestros pacientes.

2. La resina acrílica Alike mostró menor grado de solubilidad en comparación con los acrílicos Vitalloy y Duralay y el peor medio solvente fue la gaseosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Geurtsen W. Substances released from dental resin composites and glass ionomer cements. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 687-95.
2. Ortengren U, Andersson F, Elgh U, Terselius B, Karlsson S. Influence of pH and storage time on the sorption and solubility behaviour of three composite resin materials. *J Dent* 2001; 29: 35-41.
3. Braden M, Clarke RL. Water absorption characteristics of dental microfine composite filling materials. *Biomater* 1984; 5: 369-72.
4. Soderholm KJ, Zigan M, Ragan M. Hydrolytic degradation of dental composites. *J Dent Res* 1984;63: 1248-54.
5. Oysaed H, Ruyter LE. Composites for use in posterior teeth: mechanical properties tested under dry and wet conditions. *J Biomed Mater Res* 1986; 20: 261-71.
6. Fan PL, Edhal A, Leung RL, Stanford JW. Alternative interpretations of water sorption values of composite resins. *J Dent Res* 1985; 64: 78-80.
7. Naasan M.A, Watson TF. Conventional glass ionomers as posterior restorations. *Am J Dent* 1998; 11:No 1.36-45.
8. Oysaed H, Ruyter LE. Composites for use in posterior teeth: mechanical properties tested under dry and wet conditions. *J Biomed Mater Res* 1986; 20: 261-71.
9. Soderholm KJ. Leaking of fillers in dental compositeso *J Dent Res* 1983; 62: 126-30.
10. Ferracane JL. Elution of leachable components from composites. *J Oral Rehabil* 1994; 21.
11. Ferracane JL, Condon JR. Rate of elution of leachable components from composite. *Dent Mater* 1990;6: 282-7.
12. Baldissara P, Comin G, Martone F, Scotti R. Comparative study of the marginal microleakage of six cements in fixed provisional crowns. *J Prosthet Dent* 1998; 80(4):417-22.
13. Cohen RB, Hallmon WW, Cilliton CR, Herbold ET. Bacteriostatic effect of tetracycline in temporary cement. *J Prosthet Dent* 1989; 62(5):607-9.
14. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol* 1992; 73(6):729-37.
15. Trowbridge H O. Intradental sensory units: physiological aspects. *J Endod* 1985; 11(11):489-98. and clinical
16. Lopez, G., Lopez ,E. Evaluación in vitro de cuatro agentes cementantes *Universitas Odontológicas* 2000;40:34-40.
17. Lewinstein I, Fuhrer N, Gelfand K, Cardash H, Pilo R. Retention, marginal leakage, and cement solubility of provisional crowns cemented with temporary cement containing stannous fluoride. *Int J Prosthodont* 2003; 16(2):189-93.

Recibido: 14 de Marzo 2017

Aceptado: 21 de Mayo 2017

Correspondencia: Milagros Rocío Rojas Amancio

email: milagros.illika@gmail.com