

## Efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado sobre algunos componentes sanguíneos de interés clínico

SERGIO IGNACIO ALVA-ESTRADA\*, ESTHER HERRERA-PÉREZ, EDUARDO RENDÓN-TAPIA,  
ANA SILVIA GARCÍA-CASTRO, MA EUGENIA ELORZA-GUERRERO  
y MA. GUADALUPE MARTÍNEZ-JARAMILLO

Departamento de Bioquímica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN  
Prol. de Carpio y Plan de Ayala  
Col. Santo Tomás  
Apartado Postal 42-186  
11340 México, D.F.  
y Laboratorio Médico del Chopo

ALVA-ESTRADA, S.I.; E. HERRERA-PÉREZ; E. RENDÓN-TAPIA; A.S. GARCÍA-CASTRO; M.E. ELORZA-GUERRERO y M.G. MARTÍNEZ-JARAMILLO, 1992. Efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado sobre algunos componentes sanguíneos de interés clínico. *An. Esc. nac. Cienc. biol.*, Méx. 37: 147-153

RESUMEN: Para que los analitos de interés clínico sean de utilidad en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las patologías, es necesario limitar la variación metodológica y conocer las variaciones fisiológicas; estas últimas no se pueden modificar pero deben considerarse en conjunto con los cambios debidos a las patologías. En este trabajo se estudió el efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado, sobre la concentración de 18 componentes séricos, encontrando modificaciones substanciales provocadas por el ayuno y/o la ingesta, en: glucosa, ácido úrico, bilirrubina total, fósforo, aspartato amino transferasa (AST), triglicéridos, lipoproteínas alfa y beta, y quilomicrones. Los cambios observados no fueron significativos en: urea, creatinina, calcio, deshidrogenasa láctica (LDH), fosfatasa alcalina (ALP), proteína total, albúmina, colesterol y lipoproteínas alfa.

### INTRODUCCIÓN

La utilidad que tiene la cuantificación de los componentes sanguíneos, depende de que se conozcan las múltiples fuentes de variación a las que están sujetos; entre las que se pueden mencionar están las de tipo metodológico, patológico y fisiológico.<sup>2,3</sup> Cada una de estas fuentes pueden ser más importantes para un analito que para otro, por lo que debe investigarse la influencia de cada una sobre la concentración de los diferentes analitos, ya que de ello depende la correcta interpretación de los resultados de un paciente.

---

\* Profesor del Departamento de Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, becario de COFAA y del S.N.I.

## Efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado sobre algunos componentes sanguíneos de interés clínico

SERGIO IGNACIO ALVA-ESTRADA\*, ESTHER HERRERA-PÉREZ, EDUARDO RENDÓN-TAPIA,  
ANA SILVIA GARCÍA-CASTRO, MA EUGENIA ELORZA-GUERRERO  
y MA. GUADALUPE MARTÍNEZ-JARAMILLO

Departamento de Bioquímica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN  
Prol. de Carpio y Plan de Ayala  
Col. Santo Tomás  
Apartado Postal 42-186  
11340 México, D.F.  
y Laboratorio Médico del Chopo

ALVA-ESTRADA, S.I.; E. HERRERA-PÉREZ; E. RENDÓN-TAPIA; A.S. GARCÍA-CASTRO; M.E. ELORZA-GUERRERO y M.G. MARTÍNEZ-JARAMILLO, 1992. Efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado sobre algunos componentes sanguíneos de interés clínico. *An. Esc. nac. Cienc. biol.*, Méx. 37: 147-153

**RESUMEN:** Para que los analitos de interés clínico sean de utilidad en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las patologías, es necesario limitar la variación metodológica y conocer las variaciones fisiológicas; estas últimas no se pueden modificar pero deben considerarse en conjunto con los cambios debidos a las patologías. En este trabajo se estudió el efecto de la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado, sobre la concentración de 18 componentes séricos, encontrando modificaciones substanciales provocadas por el ayuno y/o la ingesta, en: glucosa, ácido úrico, bilirrubina total, fósforo, aspartato amino transferasa (AST), triglicéridos, lipoproteínas alfa y beta, y quilomicrones. Los cambios observados no fueron significativos en: urea, creatinina, calcio, deshidrogenasa láctica (LDH), fosfatasa alcalina (ALP), proteína total, albúmina, colesterol y lipoproteínas alfa.

### INTRODUCCIÓN

La utilidad que tiene la cuantificación de los componentes sanguíneos, depende de que se conozcan las múltiples fuentes de variación a las que están sujetos; entre las que se pueden mencionar están las de tipo metodológico, patológico y fisiológico.<sup>2,3</sup> Cada una de estas fuentes pueden ser más importantes para un analito que para otro, por lo que debe investigarse la influencia de cada una sobre la concentración de los diferentes analitos, ya que de ello depende la correcta interpretación de los resultados de un paciente.

---

\* Profesor del Departamento de Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, becario de COFAA y del S.N.I.

Una de las variaciones fisiológicas menos conocida, es la que se presenta en un mismo día o entre días,<sup>3</sup> a pesar de que se han realizado diversos trabajos para tal propósito, por ejemplo, se han cuantificado varias sustancias en individuos a diferentes horas de un día y con la alimentación acostumbrada,<sup>5</sup> o en ayuno;<sup>6</sup> también se han estudiado grupos de individuos en diferentes horas y días, pretendiendo conocer las variaciones de un día al reunir los datos.<sup>1</sup>

Conocer la variación intradía en condiciones de ayuno, resulta de interés, especialmente en la interpretación de resultados de pacientes que deben ser analizados a diferentes horas y que han tenido un ayuno prolongado por presentar anorexia, inconciencia, o por prescripción médica; ya que es posible que durante el día, o por el ayuno prolongado se modifique la actividad o la concentración de diferentes sustancias. En este trabajo se estudia el efecto que tiene la ingesta de alimentos y el ayuno prolongado sobre la concentración de diferentes componentes sanguíneos en un grupo de individuos clínicamente sanos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Siete sujetos voluntarios se sometieron a una misma dieta el día previo al estudio y a un periodo de 12 horas de ayuno que se inició a las 20 horas. A las 8 horas del día siguiente se colectó la primera muestra de sangre (basal). Se proporcionó a todos un alimento semejante, de aproximadamente 1,600 kcal que incluía proteínas, carbohidratos y grasa, en cantidades habituales. Se colectaron muestras de sangre a las 4, 8, 12, 18, 24 y 30 horas posprandiales; durante ese tiempo se ingirió agua *ad libitum*.

Se separaron los sueros por centrifugación, 30 minutos después de haber sido extraídas las muestras; los sueros fueron conservados entre 4 y 8°C hasta el momento del análisis.

En las muestras de suero reunidas, se cuantificaron 18 componentes de interés clínico (tabla 1) empleando un autoanalizador SMA 12/60, un autoanalizador Express 550 y un equipo de electroforesis Gelman. Los métodos utilizados fueron los convencionales de esos equipos.

Para el análisis de los resultados de cada analito se consideró la cifra basal de cada persona como 100 por ciento, y por comparación con ésta, se estableció la concentración relativa de las otras muestras.

Mediante el análisis de la varianza, se estableció la significancia estadística de los cambios en las concentraciones de los analitos con respecto al tiempo.

### RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los promedios de la concentración relativa de cada componente en los diferentes tiempos de muestreo. En la misma se indican aquellos analitos en que la diferencia fue significativa desde un punto de vista estadístico y clínico, o sólo estadístico. Los mismos resultados se presentan en las figuras 1-5.

### DISCUSIÓN

Los analitos en que los cambios observados con respecto al tiempo, fueron significativos estadística y clínicamente (tabla 1) así como la magnitud de los mismos, expresados en porcentaje, son: glucosa (-32), ácido úrico (+29), bilirrubina total (+88), fósforo (+22),

TABLA 1. Se presenta el promedio de la concentración relativa de cada uno de los analitos señalados.

	HORAS DE AYUNO						
	BASAL	4	8	12	18	24	30
Glucosa	100	102	101	104	88	68 <sup>+</sup>	82
Urea	100	125	128	118	112	113	128
Creatinina	100	103	104	96	103	101	104
Acido úrico	100	91	102	105	112	117	129 <sup>+</sup>
Bilirrubina T.	100	104	112	138	152	154	188 <sup>+</sup>
Calcio	100	101	103	104	99	100	105
Fósforo	100	115	117	122 <sup>+</sup>	103	99	101
AST	100	101	120	142 <sup>+</sup>	116	132	136
LDH	100	103	110	106	96	95	105
ALP	100	102	109	104	96	107	114 <sup>*</sup>
Proteína T.	100	101	104	102	96	102	106 <sup>*</sup>
Albúmina	100	102	104 <sup>*</sup>	103	95	101	104
Colesterol	100	100	105	102	98	104	108 <sup>*</sup>
Triglicéridos	100	180 <sup>+</sup>	128	89	101	87	89
F. alfa	100	93	97	99	100	108	94
F. prebeta	100	182 <sup>+</sup>	115	76	127	70	27
F. beta	100	64 <sup>+</sup>	100	110	98	107	123
Quilomicrones	100	370 <sup>+</sup>	145	122	82	103	165

<sup>+</sup> Diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) y clínicamente significativa.

<sup>\*</sup> Diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) pero no clínicamente significativa.

(Abreviaciones: T. = Total; AST = Aspartato amino transferasa; LDH = Deshidrogenasa del ácido láctico; ALP = Fosfatasa alcalina y F = fracción de lipoproteínas.

AST (+42), triglicéridos (+80), lipoproteínas prebeta (+82) y beta (-36), y quilomicrones (+270). De estos cambios, algunos pueden ser debidos al ayuno mismo, como los de glucosa, ácido úrico, bilirrubina total y AST. Otros más bien pueden ser debidos a la ingesta de alimentos, como la elevación de fósforo y los triglicéridos, estos últimos dan, en consecuencia, un cambio significativo para los quilomicrones y la fracción prebeta.

De los cambios señalados, algunos resultan fácilmente explicables y esperables, como el caso de glucosa, que presenta una caída brusca a las 12 horas, o el de los triglicéridos y sus derivados que se elevan poco después de la ingesta de alimentos; en cambio, los observados en el ácido úrico, la bilirrubina y la AST son difícilmente explicables y sólo señalaremos su posible relación con la función hepática del manejo de combustibles metabólicos en situaciones de emergencia.

Los cambios antes señalados son de suficiente magnitud como para interferir en la interpretación de los resultados de laboratorio, si no se les consideran en conjunto con los de los pacientes y el tiempo de ayuno que presentan.

En la tabla 1 se observa también que las diferencias para ALP, proteína total, albúmina y colesterol, son significativas desde un punto de vista estadístico, pero no desde un punto de vista clínico o práctico; y que no hay diferencia significativa para los componentes

restantes. Es decir, que en estos análisis ni la hora del día ni el tiempo de ayuno modifican significativamente la concentración de los mismos.

Aunque algunos datos de la tabla 1 parecieran presentar diferencias significativas, como el caso de urea, esto no resultó así, debido a que la variabilidad de respuesta que presentaron los sujetos estudiados fue grande. Resulta interesante que aunque las variaciones no fueron significativas desde un punto de vista clínico, en las diferentes proteínas cuantificadas (LDH, ALP, albúmina y proteínas totales), todas presentan una elevación a las 8 horas posprandiales, y una disminución a las 18 horas, que corresponden a las 16 y 2 horas del día, respectivamente (figura 3); estos cambios pueden ser debidos a que las proteínas no difunden fuera de los vasos sanguíneos y, en consecuencia, se modifica su concentración durante el día, al cambiar el volumen sanguíneo.

#### SUMMARY

It is necessary to limit the methodology variants and to know the physiological changes, just to have rational interpretation of the clinical test results. In the present study we have examined the effect of the food ingestion and/or fast on 18 human serum clinical components. It was found statistical and clinical changes in glucose, uric acid, total bilirubin, phosphorus, AST, triglycerides, alpha and beta lipoproteins, and chylomicrons, which could affect the interpretation of test results if these are not considered jointly with pathological changes. Nevertheless it was not found important changes in urea, creatinine, calcium, LDH, ALP, total protein, albumin, cholesterol and alpha lipoproteins.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. COHN, S.J.; R.J. McNAMARA; S.D. COHN; J.M. ORDOVAS y E.J. SCHAEFER, 1988. Postprandial plasma lipoprotein changes in human subjects of different ages. *J. Lipid Res.*, **29**: 469-479.
2. Federación Internacional de Química Clínica, 1988. Recomendación Aprobada (1986) Sobre la Teoría de los Valores de Referencia. Parte 1: El Concepto de los Valores de Referencia. *Acta Bioq. Clín. Latinoam.*, **22**: 297-303.
3. Federación Internacional de Química Clínica, 1988. Recomendación Aprobada (1987) Sobre la Teoría de los Valores de Referencia. Parte 2: Selección de Individuos para la Producción de Valores de Referencia. *Acta Bioq. Clín. Latinoam.*, **22**: 443-451.
4. PICKUP, F.J.; E.K. HARRIS; M. KEARNS y S.S. BROWN, 1977. Intra-individual variation of some serum constituents and its relevance to population-based reference ranges. *Clinical Chemistry*, **23**: 842-85.
5. POCOCK, S.J.; D. ASHBY; A.G. SHAPER; M. WALKER y P.M.J. BROUGHTON, 1989. Diurnal variation in serum biochemical and hematological measurements. *J. Clin. Pathol.*, **42**: 172-179.
6. WINKEL, P.; E.B. STATLAND y H. BOKELUND, 1975. The effects of time of venipuncture on variation of serum constituents. *Amer. J. Clin. Pathol.* **64**: 433-447.

Recibido para su publicación en noviembre de 1991.

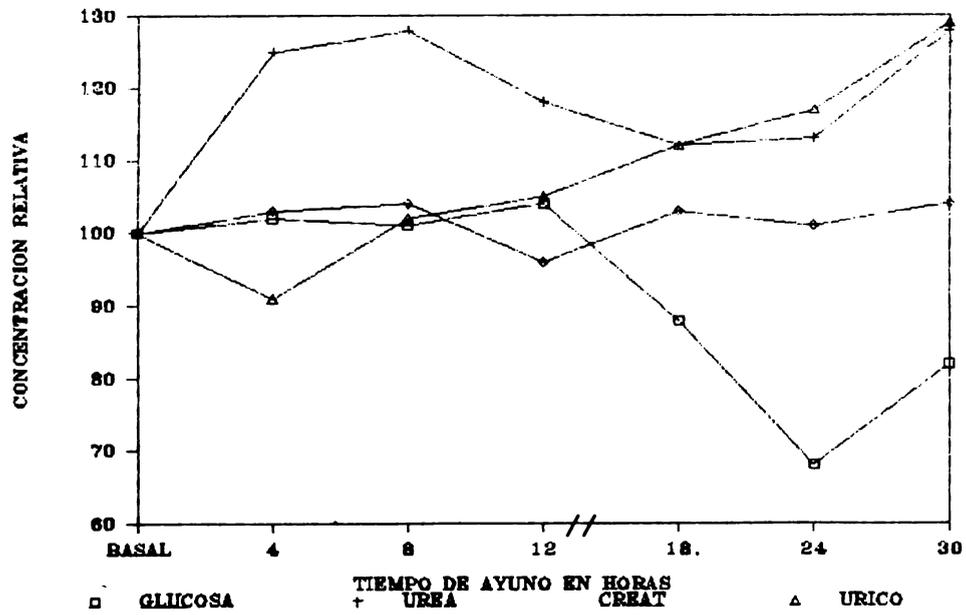


FIG. 1. Efecto de la ingesta/ayuno sobre algunos componentes sanguíneos.

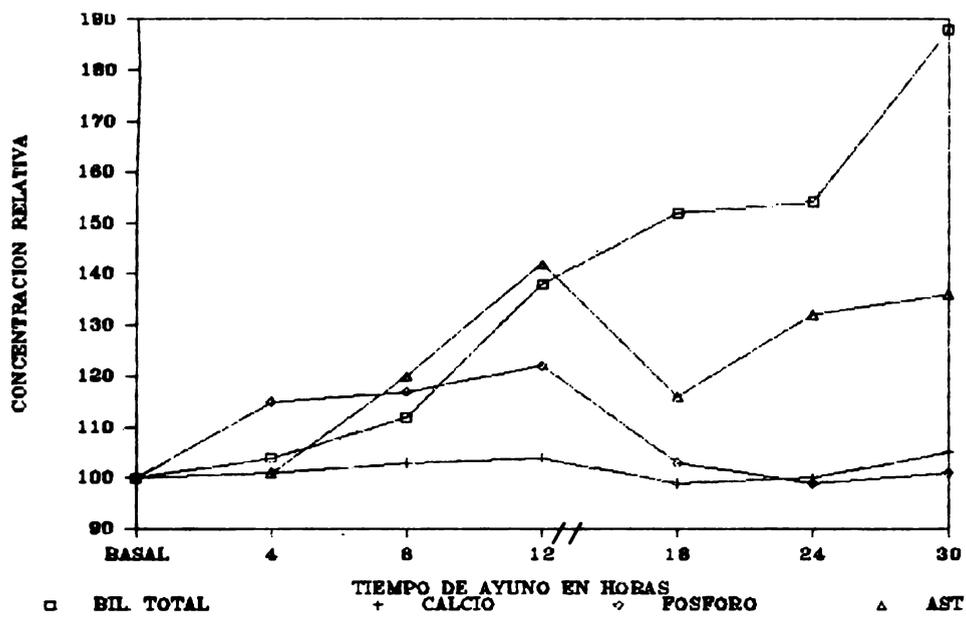


FIG. 2. Efecto de la ingesta/ayuno sobre algunos componentes sanguíneos.

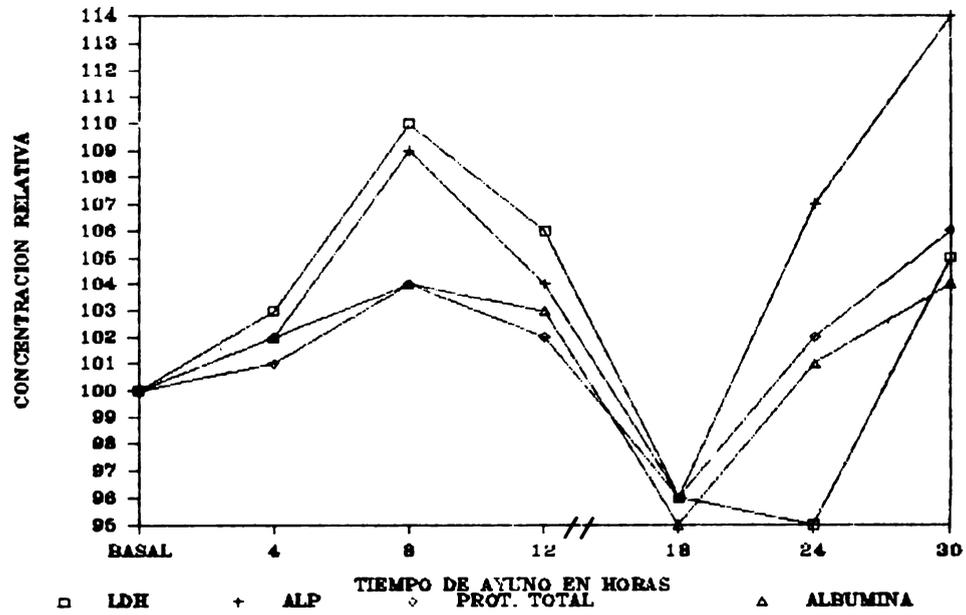


FIG. 3. Efecto de la ingesta/ayuno sobre algunos componentes sanguíneos.

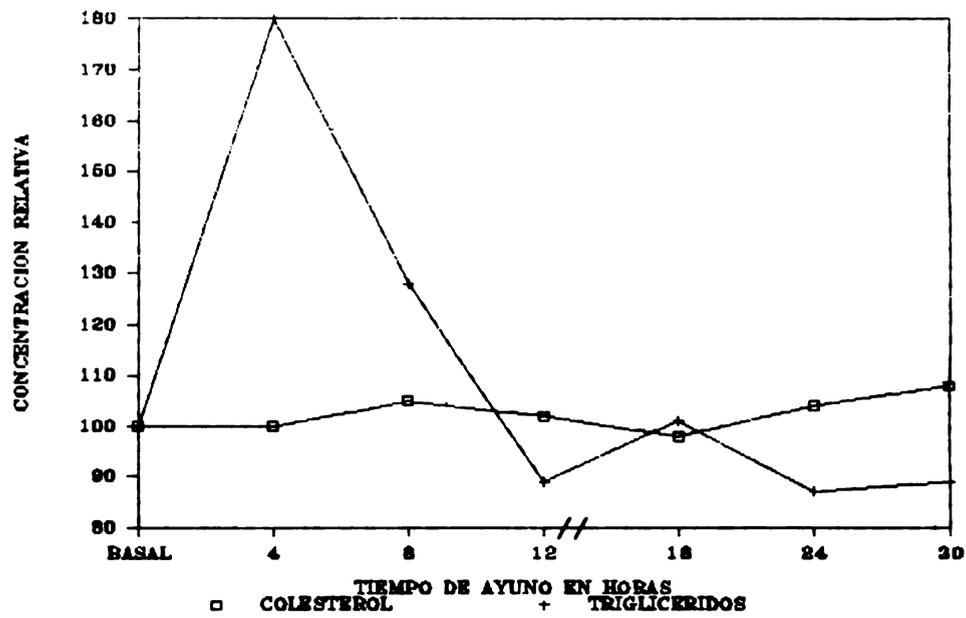


FIG. 4. Efecto de la ingesta/ayuno sobre algunos componentes sanguíneos.

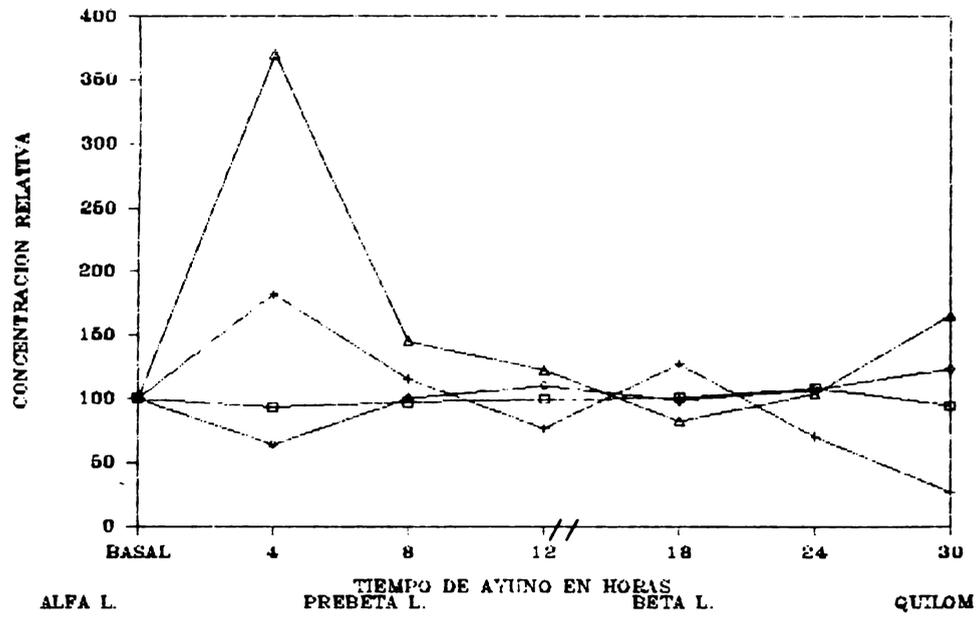


FIG. 5. Efecto de la ingesta/ayuno sobre algunos componentes sanguíneos.