

## Correlación del recuento de eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes asintomáticos con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa de un policlínico de Villa El Salvador en Lima-Perú

Alberto Guevara Tirado\* 1,2,a,b

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la correlación del recuento diferencial de eosinófilos con niveles de proteínas totales y fosfatasa alcalina en pacientes con valores normales y elevados de aspartato aminotransferasa pertenecientes a un policlínico de Villa El Salvador en Lima, Perú.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, analítico y correlacional realizado en pacientes de ambos sexos con edades iguales o mayores a 18 años, aparentemente sanos, con niveles normales y elevados de la enzima aspartato aminotransferasa. 279 pacientes cumplieron con los criterios de elegibilidad. Se utilizó la prueba de correlación de Spearman para determinar grado de correlación entre recuento de eosinófilos con fosfatasa alcalina y proteínas totales en pacientes con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa.

**Resultados:** No hubo correlación entre las variables estudiadas en el grupo con valores de aminotransferasas normales. Sin embargo, en el grupo que presentó valores de aspartato aminotransferasa elevados se encontró una correlación moderada y negativa entre el recuento de eosinófilos con las proteínas totales ( $Rho = -465$ ) y correlación baja y positiva con la fosfatasa alcalina ( $Rho = 296$ ).

**Conclusiones:** En presencia de valores de aminotransferasas superiores al rango normal, los eosinófilos se correlacionan con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina. Son necesarios estudios con mayor número de pacientes y complejidad metodológica para determinar si la interacción entre eosinófilos con la albúmina y la fosfatasa ocurre frecuentemente en condiciones de aminotransferasas elevadas, y considerar posibles implicaciones en la fisiopatología de las enfermedades crónicas asociadas a esta enzima, así como posibles repercusiones clínicas y terapéuticas.

**Palabras clave:** Fosfatasa Alcalina; Eosinófilos; Estadísticas no Paramétricas (Fuente: DeCS BIREME).

## Correlation between eosinophil count and total protein and alkaline phosphatase in asymptomatic patients with normal and high levels of aspartate aminotransferase from a polyclinic in Villa El Salvador, Lima, Peru

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the correlation between eosinophil differential count and total protein and alkaline phosphatase levels in patients with normal and high levels of aspartate aminotransferase from a polyclinic in the district of Villa El Salvador in Lima, Peru.

**Materials and methods:** An observational, analytical and correlational study conducted with apparently healthy male and female patients aged 18 years or older, showing normal and high levels of enzyme aspartate aminotransferase. The study included 279 patients who met the eligibility criteria. Spearman's correlation coefficient was used to determine the correlation between eosinophil count and alkaline phosphatase and total protein in patients with normal and high levels of aspartate aminotransferase.

**Results:** No correlation was found between the variables studied in the group with normal levels of aminotransferases. However, in the group with high levels of aspartate aminotransferase, a moderate and negative correlation was found between eosinophil count and total protein ( $Rho = -465$ ) and a low and positive correlation between eosinophil count and alkaline phosphatase ( $Rho = 296$ ).

1 Universidad Privada Norbert Wiener, Facultad de Obstetricia. Lima, Perú.

2 Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Departamento de Posgrado. Lima, Perú.

a Médico cirujano.

b Maestro en Medicina.

\*Autor corresponsal.

**Conclusions:** In the presence of aminotransferase levels above the normal range, eosinophils correlate with total protein and alkaline phosphatase. Further studies with a larger number of patients and greater methodological complexity are necessary to determine if the interaction between eosinophils and albumin and phosphatase is frequently seen with high levels of aminotransferases. Moreover, they are necessary to consider possible implications in the pathophysiology of chronic diseases associated with this enzyme, as well as possible clinical and therapeutic implications.

**Keywords:** Alkaline Phosphatase; Eosinophils; Statistics, Nonparametric (Source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las aminotransferasas (antes denominadas transaminasas) forma parte de las pruebas de laboratorio más frecuentes en medicina general y otras especialidades <sup>(1)</sup>. En ese sentido, las enzimas que más se utilizan en el perfil hepático son la aspartato aminotransferasa (AST), encontrada en el citosol y mitocondrias, y la alanina aminotransferasa (ALT), encontrada principalmente en el citosol de los hepatocitos <sup>(2)</sup>. Ambas se producen en todo el organismo y tienen funciones como la transaminación y la formación de aminoácidos no esenciales <sup>(3)</sup>; en inflamación aguda y crónica, las células liberan una mayor cantidad de estas enzimas, proceso conocido como hipertransaminasemia <sup>(4)</sup>. En dicho proceso aumentan los niveles de AST y ALT, sin síntomas o signos de enfermedad hepática o de otros órganos inicialmente evidentes <sup>(5)</sup>. Su frecuencia es alta en atención primaria y su incidencia varía entre 8 % a 21 % en diferentes países <sup>(6)</sup>. Es generalmente benigna, aunque en algunos casos podría ser indicativo de una futura enfermedad hepática <sup>(7)</sup>.

Otros elementos estudiados en el perfil hepático son las proteínas totales, examen que evalúa la cantidad de proteínas como la albúmina y la globulina <sup>(8)</sup>. La albúmina es de gran importancia en la estabilización y mantenimiento del volumen del líquido extracelular, que evita que el líquido del torrente sanguíneo se extravase al intersticio y tejidos; además, participa en la unión a oligoelementos, fármacos, vitaminas, entre otras funciones <sup>(9)</sup>. Las globulinas, proteínas globulares con un peso molecular superior al de las albúminas <sup>(10)</sup>, participan en la defensa del organismo combatiendo infecciones, en el transporte de sustancias, la coagulación sanguínea y los procesos enzimáticos <sup>(11)</sup>. La fosfatasa alcalina, proteína enzimática cuya función principal es la desfosforilación, está presente en todo el organismo, pero se halla principalmente en el hígado, las vías biliares, los riñones, los huesos y la mucosa intestinal <sup>(12)</sup>.

Los eosinófilos son células con un citoplasma que posee gránulos con proteína básica principal y proteína catiónica, pertenecen al linaje mieloide y forman parte de la inmunidad innata <sup>(13)</sup>. Tienen funciones inmunitarias contra infecciones parasitarias y bacterias intracelulares, así como en la modulación de las reacciones de hipersensibilidad inmediata <sup>(14)</sup>. Sus concentraciones pueden variar en

función de las concentraciones de cortisol sanguíneo, también pueden disminuir por el estrés, la administración de medicamentos betabloqueantes o corticosteroides y aumentar durante estados alérgicos, así como en infecciones parasitarias <sup>(15)</sup>.

Debido a que el aumento de las aminotransferasas se asocia con procesos inflamatorios agudos y crónicos como la diabetes, la hipertensión, las enfermedades autoinmunes, las hepatopatías, las infecciones virales, bacterianas y parasitarias, entre otros <sup>(16,17)</sup>, y a que una de las funciones más importantes del hígado consiste en la síntesis de proteínas esenciales como albúmina, globulinas, proteínas transportadoras de hormonas y oligoelementos y factores de coagulación <sup>(18)</sup>, la ausencia de investigaciones previas relacionadas nos motivó a realizar el presente estudio, que consiste en determinar el grado de correlación entre eosinófilos, proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasas. De esta manera, se podrá evaluar si existen cambios en las concentraciones de estas sustancias en función de las variaciones de esta enzima en pacientes asintomáticos desde un contexto preclínico, probablemente años o décadas antes del desarrollo de posibles trastornos de diferentes magnitudes que cursen con hipertransaminasemia; en otras palabras, alteraciones silenciosas que podría orientarnos a cambios premonitorios de enfermedades sistémicas y, por tanto, a tomar medidas preventivas e intervenciones farmacológicas según el contexto de cada paciente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Diseño y población de estudio*

Estudio observacional, analítico y correlacional realizado en pacientes que acudieron a un policlínico parroquial del distrito de Villa El Salvador en Lima-Perú, con el fin de realizarse un chequeo por campaña de salud, que incluyó una evaluación clínica general, hemograma y perfil hepático. Se excluyó aquellos pacientes con alguna enfermedad actual o antecedentes de enfermedades parasitarias, asma o atopías moderadas-severas; así como pacientes con un tratamiento actual con corticoides o inmunomoduladores. La población estuvo conformada por todos los pacientes que acudieron para evaluaciones médicas de rutina y para las campañas mensuales preventivo-promocionales durante

# Correlación del recuento de eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes asintomáticos con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa de un policlínico de Villa El Salvador en Lima-Perú

el periodo de noviembre de 2021 a junio de 2022 de un policlínico parroquial, que sumó un total de 700 personas. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de 279 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión propuestos.

## Variables y mediciones

La variable cualitativa considerada fue el sexo y las variables cuantitativas fueron la edad, dividida en los grupos etarios adulto joven (18 a 39 años), adulto intermedio (40 a 59 años) y adulto mayor (mayor o igual a 60 años). Las variables cuantitativas fueron el recuento de eosinófilos, cuyos valores mayores a 4 % se consideraron altos; las proteínas totales, con valores mayores a 8 g/dl; la fosfatasa alcalina, cuyos valores superiores a 141 UI/L son altos, y aspartato aminotransferasa, la cual es normal entre 0 a 40 U/ml. Como procedimiento se coordinó con la dirección del policlínico para la recopilación de los datos por medio de historias clínicas derivadas de consultas particulares y de campañas médicas preventivo-promocionales de salud, realizadas cada tercer jueves de todos los meses desde noviembre de 2021 a junio de 2022. Se reunió la información concerniente al estudio y se colocó en una base de datos anónima en Excel 2016 para, una vez culminado el periodo de tiempo planteado como meta de recolección, colocar dicha información en el *software* estadístico, con el fin de realizar el análisis y procesamiento de los datos.

## Análisis estadístico

Los datos se procesaron con el *software* SPSS Statistics, versión 25. Para el análisis estadístico descriptivo, las variables categóricas se describieron con el uso de

frecuencias absolutas y relativas. Las variables categóricas descritas son sexo y edad. Las variables numéricas se describieron con el uso de rangos, y fueron recuento de eosinófilos, proteínas totales y fosfatasa alcalina. Se dicotomizaron las variables en tablas 2x2; los resultados se presentaron en tablas. Para el análisis estadístico analítico se utilizó estadística bivariada correlacional, para ello se empleó la correlación entre variables numéricas mediante el test de Pearson, previa evaluación de la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual evidenció una distribución que no es normal. Se consideró como punto de corte en decisión de significancia estadística el valor alfa igual a 0,05.

## Consideraciones éticas

La investigación fue aprobada por la dirección del policlínico, los datos de los pacientes fueron codificados en una base de datos anónima y no fue necesario contar con la identidad personal, ya que solo se registró la información concerniente a datos cuantificables de las historias clínicas, por lo que no se precisó de la firma de consentimiento informado. Solo el investigador tuvo acceso a dicha información para asegurar la confidencialidad. El estudio respetó las normas éticas de la Declaración de Helsinki.

## RESULTADOS

El número total de participantes fue 279, y hubo más mujeres que hombres (n = 1). Se pudo observar que existe un mayor porcentaje de pacientes del grupo etario adulto intermedio y adulto mayor en ambos sexos (Tabla 1).

Tabla 1. Número de casos presentados según edad y sexo

Rango etario		Sexo del paciente		Total
		Masculino	Femenino	
Adulto joven	N	30	41	71
	%	22,60	28,50	25,44
Adulto intermedio	N	45	54	99
	%	33,30	37,10	35,48
Adulto mayor	N	59	50	109
	%	44,10	34,40	39,06
	N	134	145	279
	%	100	100	100

Se encontró que la mayoría de los pacientes tuvo niveles normales de fosfatasa alcalina (69,02 %), un alto porcentaje presentó niveles de proteínas totales dentro del rango normal, y la mayor parte se encontró dentro del grupo que varía de 6,51 a 8 g/dl (80,54 %). Además, si bien hubo un mayor porcentaje de pacientes con niveles de aspartato aminotransferasa normales, hubo un alto porcentaje con niveles mayores de 40 mg/dl (39,7 %); asimismo, el recuento de eosinófilos fue normal en la mayoría de los pacientes (84,80 %) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Niveles de fosfatasa alcalina, proteínas totales, aspartato aminotransferasa y recuento de eosinófilos

Fosfatasa alcalina		Frecuencia	Porcentaje
Válido	42-141 UI/L	193	69,02
	>141 UI/L	86	30,98
	Total UI/L	279	100,00
Proteínas totales		Frecuencia	Porcentaje
Rangos	6-6,5 g/dl	44	15,83
	6,51-8 g/dl	225	80,54
	>8 g/dl	10	3,63
	Total	279	100,00
Aspartato aminotransferasa		Frecuencia	Porcentaje
Rangos	8-40 U/ml	168	60,30
	>40 U/ml	111	39,70
	Total	279	100,00
Recuento de eosinófilos		Frecuencia	Porcentaje
Rangos	1-4 %	237	84,80
	>4 %	42	15,20
	Total	279	100,00

Se observó que, cuando los niveles de AST fueron normales, no existió correlación entre los eosinófilos con las proteínas totales ni la fosfatasa alcalina, pero sí hubo una correlación baja y negativa entre las proteínas totales y la fosfatasa (Tabla 3).

**Tabla 3.** Correlación entre los eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina cuando los niveles de aspartato aminotransferasa son igual o menores a 40 U/ml

			Recuento de eosinófilos	Proteínas totales	Fosfatasa alcalina
Rho de Spearman	Recuento de eosinófilos	Coefficiente de correlación	1,000	-0,004	-0,099
		Sig. (bilateral)		0,971	0,333
		N	279	279	279
Proteínas totales		Coefficiente de correlación	-0,004	1,000	-0,264
		Sig. (bilateral)	0,971		0,002
		N	279	279	279
Fosfatasa alcalina		Coefficiente de correlación	-0,099	-0,264	1,000
		Sig. (bilateral)	0,333	0,002	
		N	279	279	279

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Cuando los niveles de AST fueron mayores a 40 U/ml, hubo una correlación moderada y negativa entre el recuento de eosinófilos con las proteínas y una correlación baja y positiva con la fosfatasa alcalina. Asimismo, se encontró que no hubo correlación entre la fosfatasa alcalina con las proteínas totales a diferencia del grupo con AST normal, donde sí hubo correlación (Tabla 4).

Correlación del recuento de eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes asintomáticos con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa de un policlínico de Villa El Salvador en Lima-Perú

**Tabla 4.** Correlación entre los eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina cuando los niveles de aspartato aminotransferasa son mayores a 40 U/ml

			Recuento de eosinófilos	Proteínas totales	Fosfatasa alcalina
Rho de Spearman	Recuento de eosinófilos	Coefficiente de correlación	1,000	-0,465	0,296*
		Sig. (bilateral)		0,006	0,037
		N	279	279	279
Proteínas totales		Coefficiente de correlación	-0,465	1,000	-0,121
		Sig. (bilateral)	0,006		0,322
		N	279	279	279
Fosfatasa alcalina		Coefficiente de correlación	0,296*	-0,121	1,000
		Sig. (bilateral)	0,037	0,322	
		N	279	279	279

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

## DISCUSIÓN

Los niveles de marcadores hepáticos como globulinas, proteínas totales, albúmina y fosfatasa alcalina fueron mayormente normales en los pacientes estudiados. En cuanto a los niveles de aspartato aminotransferasa, se presentó un porcentaje relativamente alto de pacientes con niveles por encima del rango normal, lo que concuerda con He (2015) quien, en un estudio sobre la aspartato y la alanina aminotransferasa y su impacto en el síndrome metabólico en adultos de una provincia de China, encontró que hubo una alta prevalencia de AST en hombres y mujeres, así como una alta relación con el síndrome metabólico y el hígado graso no alcohólico <sup>(19)</sup>. Si bien la elevación de las aminotransferasas se ha asociado a muchas enfermedades agudas y crónicas (infecciosas bacterianas y virales <sup>(20)</sup>, autoinmunes <sup>(21)</sup>, degenerativas <sup>(22)</sup>) en pacientes asintomáticos, esta se encuentra vinculada, principalmente, al hígado graso no alcohólico en respuesta a trastornos como el síndrome metabólico, la obesidad, las concentraciones elevadas de lípidos, los triglicéridos y la glucosa, así como la resistencia a la insulina <sup>(23)</sup>; por lo que podemos considerar que probablemente los factores nutricionales y de estilos de vida son las causas más frecuentes de estos padecimientos y, en consecuencia, de la alta prevalencia de casos de pacientes asintomáticos con elevación de AST y ALT en este estudio.

Respecto al análisis de correlación, se encontraron diferencias en el grupo cuyos niveles de AST fueron normales frente al grupo cuyos niveles de AST fueron mayores al rango normal; no se encontró correlación entre el recuento de eosinófilos con las globulinas, proteínas totales, albúmina y fosfatasa alcalina en el grupo con

niveles normales de AST, mientras que en el grupo con niveles de AST mayores de lo normal se encontró una correlación moderada y negativa entre el recuento de eosinófilos con las proteínas totales y una correlación baja y negativa con los niveles de fosfatasa alcalina. Debido a la ausencia de antecedentes directos relacionados con el presente estudio, solo se pueden realizar conjeturas con relación a los resultados encontrados. Recientemente se ha postulado que los eosinófilos tienen otras funciones además de la función antiparasitaria y en procesos alérgicos, ya que se ha observado que pueden participar en la resolución de los procesos inflamatorios y recuperación tisular. Xu (2022), en un estudio experimental, encontró acumulación hepática de eosinófilos en ratones, los que tuvieron un desempeño como protectores cuando estuvieron expuestos a procesos inflamatorios, mientras que en ratones sanos no hubo dicha infiltración eosinofílica <sup>(24)</sup>. Asimismo, sabemos que el hígado es un órgano que tiene como una de sus funciones más importantes la síntesis de proteínas con funciones metabólicas, de transporte, factores de coagulación, etc. <sup>(25)</sup>, por tanto, se puede formular la hipótesis que, en el ser humano, estados proinflamatorios incipientes como los provocados por el exceso de ácidos grasos evidenciados por el incremento de aminotransferasas como la AST <sup>(26)</sup> (encontrada en diferentes órganos como el hígado, miocardio y músculos <sup>(27)</sup>) producirían una mayor actividad de eosinófilos, los cuales podrían, a su vez, afectar procesos como la síntesis o expresión de las proteínas totales, lo que se reflejaría en la correlación moderada y negativa encontrada en el presente estudio. A su vez, la fosfatasa alcalina (encontrada en todos los tejidos del cuerpo <sup>(28)</sup>, pero especialmente en los huesos, el hígado, los intestinos y los conductos biliares <sup>(29)</sup>) presenta un aumento de sus concentraciones cuando existe algún tipo de daño en dichos

órganos <sup>(30)</sup>, e incluso en enfermedades crónicas como la hipertensión mal controlada <sup>(31)</sup> se ha correlacionado de forma baja y positiva con el recuento de eosinófilos cuando la aspartato aminotransferasa está elevada. Entonces, podría considerarse que estados proinflamatorios o inflamatorios con aumento de la AST predispondrían a que en algunos tejidos donde se expresa la fosfatasa alcalina la acción de los eosinófilos interactúe con esta enzima, lo que no sucede cuando los niveles de AST son normales, donde la correlación es nula. Estas interacciones podrían darse por mecanismos fisiológicos desconocidos y que no forman parte de los alcances de esta investigación.

Las limitaciones de este estudio fueron la falta de aleatorización (el muestreo fue por conveniencia), así como el tamaño muestral y el sesgo de información, ya que algunos pacientes podrían no haber referido o manifestado padecer de alguna de las enfermedades que aparecen en el criterio de exclusión, las cuales no habrían sido registradas en las historias clínicas.

En conclusión, los eosinófilos se correlacionan moderada y negativamente con las proteínas totales, y baja y positivamente con la fosfatasa alcalina en pacientes con niveles de aspartato aminotransferasa elevados. Se recomienda realizar nuevos estudios con mayor número de pacientes y diferente diseño metodológico para explorar la posibilidad de que la interacción de los eosinófilos con la albúmina y la fosfatasa ocurra en condiciones de aspartato aminotransferasas elevadas desde etapas preclínicas, años antes del posible desarrollo de trastornos agudos o crónicos asociados al aumento de aminotransferasas, y así poder determinar las posibles implicaciones fisiopatológicas y repercusiones clínicas, terapéuticas y, sobre todo, preventivas.

**Contribución del autor:** El autor fue el encargado de desarrollar, ejecutar y revisar el presente artículo de investigación.

**Fuentes de financiamiento:** Este artículo ha sido financiado por el autor.

**Conflicto de intereses:** El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agganis B. Enzimas hepáticas [Internet]. Intramed.net; 2020. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenido.asp?contenido=93082>
- Gallo P, De Vincentis A, Bandinelli S, Ferrucci L, Picardi A, Incalzi RA, et al. Combined evaluation of aminotransferases improves risk stratification for overall and cause-specific mortality in older patients. *Aging Clin Exp Res*. 2021; 33(12): 3321-31.
- McGill MR. The past and present of serum aminotransferases and the future of liver injury biomarkers. *EXCLI J*. 2016; 15: 817-28.
- Malakouti M, Kataria A, Ali SK, Schenker S. Elevated liver enzymes in asymptomatic patients - what should I do? *J Clin Transl Hepatol*. 2017; 5(4): 394-403.
- Angulo N, Szarvas SB, Guevara H, González D, Hernández A. Pruebas de función hepática en escolares obesos. *Invest Clin*. 2015; 56(1): 13-24.
- Putri RR, Casswall T, Hagman E. Prevalence of increased transaminases and its association with sex, age, and metabolic parameters in children and adolescents with obesity - a nationwide cross-sectional cohort study. *BMC Pediatr*. 2021; 21(1): 271.
- Díez-Vallejo J, Comas-Fuentes A. Hipertransaminasemia asintomática en Atención Primaria. *Rev Esp Enferm Dig*. 2011; 103(10): 530-5.
- Peña C, Ortiz M, Voisin J, Peralta A, Balboa V, Delgado F. Precisión diagnóstica de electroforesis de proteínas séricas y mediciones de cadenas ligeras libres para gammopatías monoclonales. *Rev Med Chil*. 2018; 146(1): 64-7.
- Aguilera JCG, Lavernia JOC, Garcés GMM, Artímez MEP. Albúmina sérica como factor pronóstico de caída múltiple de órganos en pacientes con peritonitis difusa secundaria. *MEDISAM*. 2020; 24(4): 627-40.
- Vaillant AAJ, Jamal Z, Ramphul K. Inmunoglobulina. Es: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513460/>
- Conlledo R, Rodríguez Á, Godoy J, Merino C, Martínez F. Globulinas totales y recuento linfocitario como marcadores de mortalidad en sepsis y shock séptico. *Rev Chil Infectol*. 2012; 29(2): 192-9.
- Bruce AEA, Pérez YT, Quesada MC. Utilización práctica del laboratorio en las enfermedades hepáticas. *Rev Med Electrón*. 2019; 41(5): 1217-29.
- Fettelet T, Gigon L, Karaulov A, Yousefi S, Simon HU. The enigma of eosinophil degranulation. *Int J Mol Sci*. 2021; 22(13): 7091.
- Yasuda K, Kuroda E. Role of eosinophils in protective immunity against secondary nematode infections. *Immunol Med*. 2019; 42(4): 148-55.
- Jackson DJ, Akuthota P, Roufosse F. Eosinophils and eosinophilic immune dysfunction in health and disease. *Eur Respir Rev*. 2022; 31(163): 210150.
- Zhu L, Fang Z, Jin Y, Chang W, Huang M, He L, et al. Association between serum alanine and aspartate aminotransferase and blood pressure: a cross-sectional study of Chinese freshmen. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021; 21(1): 472.
- Kunutsor SK, Abbasi A, Apekey TA. Aspartate aminotransferase - risk marker for type-2 diabetes mellitus or red herring? *Front Endocrinol*. 2014; 5: 189.
- Morgan W. The liver and its diseases, both functional and organic. Their history, anatomy, chemistry, pathology, physiology, and treatment [Internet]. Legare Street Press; 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535438/>
- He K-P, Zhao C, Qiang Y, Liu H-R, Chen N, Tao X-J, et al. Impact of elevated aspartate and alanine aminotransferase on metabolic syndrome and its components among adult people living in Ningxia, China. *Chronic Dis Transl Med*. 2015; 1(2): 124-32.
- Shafra N, Issachar A, Shochat T, Shafra IH, Bursztyn M, Shlomai A. Abnormal liver tests in patients with SARS-CoV-2 or influenza - prognostic similarities and temporal disparities. *JHEP Reports*. 2021; 3(3): 100258.
- Rahim MN, Miquel R, Heneghan MA. Approach to the patient with acute severe autoimmune hepatitis. *JHEP Reports*. 2020; 2(6): 100149.
- Podgórska J, Werel P, Klapaczynski J, Orzechowska D, Wudarski M, Gietka A. Liver involvement in rheumatic diseases. *Reumatologia*. 2020; 58(5): 289-96.
- Oh RC, Westead TR, Ali SM, Pantsari MW. Mildly elevated liver transaminase levels: Causes and evaluation. *Am Fam Physician*. 2017; 96(11): 709-15.



Correlación del recuento de eosinófilos con las proteínas totales y la fosfatasa alcalina en pacientes asintomáticos con niveles normales y elevados de aspartato aminotransferasa de un policlínico de Villa El Salvador en Lima-Perú

24. Xu L, Yang Y, Wen Y, Jeong J-M, Emontzpohl C, Atkins CL, et al. Hepatic recruitment of eosinophils and their protective function during acute liver injury. *J Hepatol*. 2022.
25. Lala V, Goyal A, Minter DA. Liver function tests. En: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482489/>
26. Echeverría F, Valenzuela R, Espinosa A, Bustamante A, Álvarez D, Gonzalez-Mañan D, et al. Reduction of high-fat diet-induced liver proinflammatory state by eicosapentaenoic acid plus hydroxytyrosol supplementation: involvement of resolvins RvE1/2 and RvD1/2. *J Nutr Biochem*. 2019; 63: 35-43.
27. Shibata M, Nakajima K, Higuchi R, Iwane T, Sugiyama M, Nakamura T. High concentration of serum aspartate aminotransferase in older underweight people: Results of the Kanagawa investigation of the total check-up data from the national database-2 (KITCHEN-2). *J Clin Med*. 2019; 8(9): 1282.
28. Lowe D, Sanvictores T, John S. Alkaline phosphatase. En: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459201/>
29. Sharma U, Pal D, Prasad R. Alkaline phosphatase: an overview. *Indian J Clin Biochem*. 2014; 29(3): 269-78.
30. Rader BA. Alkaline phosphatase, an unconventional immune protein. *Front Immunol*. 2017; 8: 897.
31. Sciacqua A, Tripepi G, Perticone M, Cassano V, Fiorentino TV, Pitito GN, et al. Alkaline phosphatase affects renal function in never-treated hypertensive patients: effect modification by age. *Sci Rep*. 2020; 10(1): 9847.

**Correspondencia:**

Alberto Guevara Tirado


Dirección: Calle Doña Delmira manzana E lote 4, Urbanización Los Rosales, Santiago de Surco. Lima, Perú.

Teléfono: +51 978459469

Correo electrónico: [albertoguevara1986@gmail.com](mailto:albertoguevara1986@gmail.com)

Recibido: 28 de junio de 2022  
Evaluado: 25 de julio de 2022  
Aprobado: 01 de agosto de 2022

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú.

 Licencia de Creative Commons. Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons. Atribución 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

**ORCID iDs**

Alberto Guevara Tirado

 <https://orcid.org/0000-0001-7536-7884>