



ISSN: 1561-3194

Rev. Ciencias Médicas. oct.-dic. 2011; 15(4):8-21
BIOQUÍMICA

Cambios provocados por la terapia antirretroviral sobre indicadores bioquímicos del estado nutricional en personas con VIH/sida

Changes provoked by antiretroviral therapy over some biochemical indicators of the nutritional status in people suffering from HIV/AIDS

**Elisa Maritza Linares Guerra¹, Everaldo Jerez Hernández², Alina Pla Cruz³,
Nadia Acosta Nuñez⁴, Miriam Hernández Alfonso⁵**

¹Licenciada en Bioquímica. Profesora Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico: monoclo@fcm.pri.sld.cu

²Licenciado en Bioquímica. Instructor. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico: jerezale@yahoo.es

³Licenciada en Biología. Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico: alipla5@fcm.pri.sld.cu

⁴Licenciada en Microbiología. Asistente. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Correo electrónico: nadiabel@princesa.pri.sld.cu

⁵Licenciada en Cultura Física. Asistente. Universidad de Ciencias Médicas. Pinar del Río. Correo electrónico: miriam57@princesa.pri.sld.cu

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los cambios que provoca la terapia antirretroviral sobre algunos indicadores bioquímicos del estado nutricional en personas con VIH/sida de la provincia de Pinar del Río, se realizó un estudio observacional, analítico y transversal en 142 individuos, 89 antes de la terapia antirretroviral (24 mujeres y 65 hombres) y 53 con terapia (17 mujeres y 36 hombres). El suero de los pacientes se utilizó para determinar: la albúmina, transferrina, glucosa, triacilglicéridos y colesterol total, mediante el analizador químico computarizado modelo HITACHI 902. Se compararon las medias de ambos grupos de pacientes mediante el estadígrafo de la U de Mann Whitney. No se encontró diferencias entre las medias obtenidas para los niveles séricos de albúmina ($p=0.141$), transferrina ($p=0.196$) y glucosa ($p=0.59$) al comparar ambos grupos, mientras que los niveles de triacilglicéridos y colesterol aumentaron significativamente en las PVIH/sida que usaban terapia antirretroviral (1.29 ± 0.82 vs 1.98 ± 1.49 [$p=0.0004$] para los triacilglicéridos y 3.95 ± 1.03 vs 4.55 ± 1.15 [$p=0.003$] para el colesterol). Se concluye que la terapia antirretroviral disminuye el riesgo de desnutrición según los indicadores bioquímicos estudiados, pero aumenta el riesgo de hiperlipemia.

DeCS: VIH/efectos de drogas, ALBÚMINA/análisis, TRANSFERRINA/análisis.

ABSTRACT

Aimed at determining the changes provoked by antiretroviral therapy (ARVT) over some biochemical indicators of the nutritional status in people suffering from HIV/AIDS an observational, analytic and cross-sectional study was carried out in Pinar de Rio Province. The study was comprised of 142 individuals, out of them 89 before receiving the ARVT (24 women and 65 men), and 53 undergoing ARVT. Serum of the patients was used to determine the concentrations of albumin, transferrin, glucose, creatinine, triglycerides, and total cholesterol using the computerized chemical analyzer HITACHI 902. Means of both groups of patients were compared through the Mann Whitney U Test. No differences were found in means obtained for serum albumin levels ($p=0.141$), transferrin ($p=0.196$) and glucose ($p=0.59$) when both groups were compared. Triglyceride levels and cholesterol significantly increased in the group of patients (HIV/AIDS) using antiretroviral therapy (1.29 ± 0.82 vs. 1.98 ± 1.49 [$p=0.0004$] for triglycerides and 3.95 ± 1.03 vs. 4.55 ± 1.15 [$p=0.003$] for cholesterol). It is concluded that ARVT diminishes the risk of malnutrition according to the biochemical indicators under study, but increases the risk of hyperlipemia.

DeCS: HIV/drug effects, ALBUMIN/analysis, TRANSFERRIN/analysis.

INTRODUCCIÓN

En el individuo infectado por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) se producen alteraciones metabólicas asociadas a los incrementos en los procesos catabólicos y reducciones en los anabólicos,¹ condicionándose así el aceleramiento en el desarrollo de la inmunodeficiencia severa y las infecciones oportunistas. Estas alteraciones en el metabolismo del individuo infectado por el VIH (PVIH) pueden ser

detectadas mediante indicadores bioquímicos, entre los que se destacan las proteínas séricas: albúmina y transferrina, además la glucosa y los lípidos sanguíneos.

El empleo de las nuevas terapias antirretrovirales (TARV) combinadas mejora sustancialmente el estado metabólico de las personas con VIH, lo que representa, por tanto, una esperanza en la posibilidad de curación del SIDA.² Sin embargo, en los diversos estudios se describen los aumentos del colesterol y los triglicéridos,³ así como hiperglucemia⁴ cuando las PVIH utilizan terapia antirretroviral.

Teniendo en cuenta que dichas alteraciones metabólicas ponen al individuo en peligro de desarrollar diabetes y aterosclerosis prematura con sus consecuentes manifestaciones,⁵ y que tanto el colesterol como los triglicéridos además de ser indicadores bioquímicos del estado nutricional, cumplen un papel importante en la patogénesis de las lesiones ateroscleróticas,⁶ con este trabajo se pretende determinar las variaciones provocadas por la TARV sobre los niveles séricos de colesterol, triglicéridos y glucosa, a fin de poder analizar el riesgo inherente de enfermedad cardiovascular presente en la muestra objeto de estudio, además de comprobar la prevalencia de depleción proteica visceral usando como marcadores la albúmina y la transferrina sérica.

MATERIAL Y MÉTODO

Universo y muestra

A inicios del año 2008 existía en la provincia de Pinar del Río 251 individuos infectados por el VIH, de ellos 164 se encontraban clasificados como asintomáticos y 87 como casos SIDA. Estos últimos usaban TARV, 53 por la aparición en ellos de enfermedades oportunistas y 34 por conteos bajos de CD4.

De todo este universo, se estudió una muestra de 142 personas con VIH/sida previo consentimiento informado, utilizando un diseño observacional analítico y transversal. La edad promedio de la muestra fue de 32 años. Del total de integrantes de la serie de estudio, 89 individuos (65 hombres y 24 mujeres) fueron clasificados como asintomáticos, y por tanto, no usaban terapia antirretroviral y 53 individuos (36 hombres y 17 mujeres) usaban algún tipo de combinación de fármacos antirretrovirales.

Obtención de las muestras:

A todos los individuos estudiados se les realizó la extracción de 10 ml de sangre por venipuntura utilizando una de las venas de la fosa antecubital y tomando todas las medidas de precaución recomendadas para el trabajo con pacientes seropositivos al VIH.⁷ Posterior a la coagulación espontánea de la sangre en el tubo de ensayo sin anticoagulante, se procedió a acelerar la separación del suero, centrifugando la sangre a 822 g.

Determinaciones bioquímicas:

El suero se utilizó en las determinaciones de: albúmina; transferrina; glucosa; triacilglicéridos y colesterol total, mediante el analizador químico computarizado modelo HITACHI 902 y reactivos de la compañía Boehringer Mannheim (Alemania), siguiendo las instrucciones suministradas por el fabricante en las hojas de aplicación de los kits de reactivos. Las variables bioquímicas anteriormente descritas se utilizaron como indicadores nutricionales según los puntos de corte.⁸ (anexo 1)

Procesamiento estadístico:

Todos los resultados fueron recopilados en las bases de datos automatizadas, con el fin de evaluar los cambios que impone el uso de la terapia antirretroviral sobre las variables cuantitativas: albúmina, transferrina, glucosa, triglicéridos y colesterol; se compararon las medias obtenidas en cada grupo mediante la prueba no paramétrica de la U de Mann Whitney al 95 % de certeza. Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó la prueba de X² cuadrado de Pearson, en el caso del análisis estratificado la X² de Mantel-Haenszel. Si las frecuencias esperadas eran menores de 5 en el 25% o más de las celdas, se utilizó la probabilidad exacta de Fisher en tablas de 2x2 para dos colas, y en las tablas de contingencia de mayor grado de libertad se realizó análisis descriptivo (se especifica debajo de cada tabla). El nivel de certeza de todas las comparaciones fue del 95%.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra la distribución de frecuencia según el sexo y uso o no de TARV de los individuos con VIH/sida que formaron parte de la muestra de estudio. El análisis estadístico demostró la homogeneidad entre el grupo control y el grupo de estudio ($p = 0.52$)

Tabla 1. Distribución de frecuencia de las PVIH/sida según sexo y el uso o no de TARV.

PVIH/sida	sexos				Total	
	masculino		femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
Sin TARV (grupo control)	65	64,4	24	58,5	89	62,7
Con TARV (grupo de estudio)	36	35,6	17	41,5	53	37,3
Total	101	100	41	100	142	100

$$X^2 = 0.42; \text{gl}=1; p = 0.52$$

Representa los valores centrales y la desviación estándar de todas las variables bioquímicas estudiadas en los grupos de PVIH/sida sin y con TARV, así como el resultado de la aplicación de la prueba de la U de Mann Whitney, tabla 2.

Tabla 2. Valores centrales de las variables bioquímicas estudiadas en los grupos control y de estudio. Resultado de la Prueba de U de Mann Whitney.

Variables Bioquímicas	PVIH/sida sin TARV (n = 89)		PVIH/sida con TARV (n = 53)		U	Z	P
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS			
Albúmina (g/l)	43.93	4.67	47.17	11.56	2010	-1.47	0.141
Transferrina (g/l)	3.15	0.60	2.96	0.69	2052	1.29	0.196
Glucosa (mmol/l)	4.96	1.43	6.62	13.49	2173	0.60	0.59
Triacilglicéridos (mmol/l)	1.29	0.82	1.98	1.49	1526	-3.5	0.0004
Colesterol (mmol/l)	3.95	1.03	4.55	1.15	1663	-2.93	0.003

Obsérvese que los valores séricos de albúmina, transferrina y glucosa no mostraron diferencias significativas, mientras que los valores medios de los niveles séricos de triacilglicéridos y colesterol aumentaron significativamente ($p < 0.01$) en el grupo que utilizaba la TARV. Es importante destacar que el valor medio obtenido para los triacilglicéridos en el grupo de estudio sobrepasa el límite superior del rango normal establecido para ambos sexos (1.6 mmol/l en mujeres y 1.88 mmol/l en hombres), lo cual no ocurrió con el valor medio encontrado para el colesterol sérico.

La distribución de la muestra según los valores séricos (aumentado, disminuido y normal) de la glucosa, los triacilglicéridos y el colesterol se representa en la tabla 3.

Tabla 3. Distribución de la muestra según los valores séricos de glucosa, triacilglicéridos y colesterol.

Rango de variación	Variable Bioquímica											
	Glucosa (a)				Triacilglicéridos (b)				Colesterol(c)			
	Sin TARV		Con TARV		Sin TARV		Con TARV		Sin TARV		Con TARV	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Aumentada	4	4.5	4	7.5	22	24.7	17	32.1	3	3.4	1	1.9
Disminuida	11	12.4	4	7.5	10	11.2	4	7.5	37	41.6	22	41.5
Normal	74	38.1	45	85	57	64.1	32	60.4	49	55	30	56.6
Total	89	100	53	100	89	100	53	100	89	100	53	100

(a): Análisis descriptivo (b): $\chi^2 = 1.18$; gl = 2; $p = 0.55$ (c): Análisis descriptivo

Ninguno de los tres indicadores bioquímicos varió de manera significativa al comparar las proporciones de PVIH/sida del grupo control y las del grupo de estudio clasificadas en los diferentes rangos de variación. De esos tres indicadores, la glicemia resultó ser la de menor afectación en ambos grupos, no obstante, el 7,5% de las PVIH/sida con TARV tuvo glicemia por encima de 6.1 mmol/l.

La hipertrigliceridemia estuvo presente en el 24,7 % de las PVIH/sida sin TARV y en el 32,1 % de las que usaban antirretrovirales, mientras que los niveles bajos de colesterol estuvieron representadas en el 42 % de las PVIH/sida independientemente del uso o no de la terapia.

La prevalencia de hiperglicemia e hiperlipemia en la muestra estudiada (PVIH/sida sin y con TARV de la provincia de Pinar del Río) aparece reflejada en la figura 1.

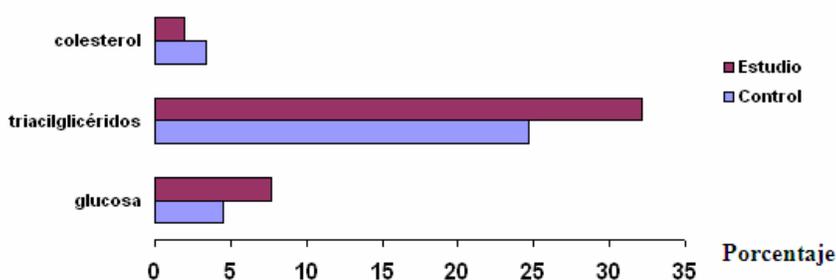


Figura 1. Porcentaje de PVIH/sida con hiperglicemia e hiperlipemia en los grupos control y de estudio.

Obsérvese que la hiperglicemia y la hipercolesterolemia están muy poco representadas en ambos grupos, aunque la hiperglicemia tuvo una prevalencia ligeramente superior en el grupo que utilizaba la TARV. La hipertrigliceridemia afectó a ambos grupos, y al igual que la hiperglicemia, manifestó una prevalencia ligeramente superior en el grupo de estudio.

Se representa la distribución de la muestra según los valores séricos (disminuido y normal) de la albúmina y la transferrina. En este caso tampoco hubo diferencias significativas entre los grupos, aunque se debe destacar que mientras la albúmina prácticamente no se afecta en el grupo de terapia, la transferrina estuvo disminuida (< 2.0 g/l) en el 5.7% de los individuos de este grupo, tabla 4.

Tabla 4. Distribución de la muestra estudiada según los valores séricos de la albúmina y la transferrina.

Rango de variación	Variable Bioquímica							
	Albúmina (a)				Transferrina (b)			
	Sin TARV		Sin TARV		Sin TARV		Sin TARV	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Disminuido	4	4.5	1	1.9	2	2.2	3	5.7
Normal	85	95.5	52	98.1	87	97.8	50	94.3
Total	89	100	53	100	89	100	53	100

(a): Probabilidad exacta de Fisher = 0.65 (b): Probabilidad exacta de Fisher = 0.36.

La prevalencia de desnutrición por depleción proteica en la muestra estudiada se representa en la figura 2.

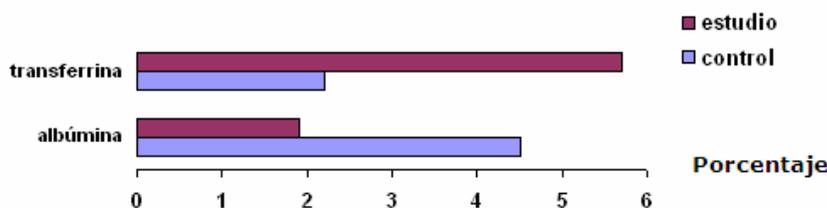


Figura 2. Porcentaje de PVIH/sida con depleción proteica en los grupos control y de estudio.

Según se observa, la depleción proteica estuvo muy poco representada en ambos grupos, solo el 4.5% de las PVIH sin TARV tenían los niveles séricos del albúmina por debajo de 35 g/l y el 5.7% de las PVIH/sida que utilizaban la terapia manifestaron una hipotransferrinemia.

DISCUSIÓN

Las alteraciones del metabolismo glucídico y lipídico y su rol como factores de riesgo cardiovascular, constituyen sin lugar a dudas un campo de trabajo necesario para garantizar una vida prolongada y con adecuada calidad en las personas con VIH, con énfasis especial en aquellas que utilizan la TARV combinada, cuyos efectos secundarios a largo plazo aún no se conocen.

Como en otras infecciones, la causada por el VIH está acompañada de disturbios metabólicos, aún sin la utilización de la TARV.⁹ Esta afirmación quedó demostrada en el presente estudio al no encontrar diferencias significativas entre los grupos de PVIH sin y con TARV cuando se compararon las medias obtenidas para la albúmina, la transferrina y la glucosa y además al realizar la comparación entre las proporciones de individuos afectados en todos los indicadores bioquímicos estudiados.

Por otra parte, los resultados demuestran que la TARV provocó en la muestra estudiada un aumento significativo de los niveles séricos de triacilglicéridos y colesterol. Estos resultados son coincidentes con otros reportes que aseguran que el uso de fármacos antirretrovirales, específicamente los inhibidores de proteasa están asociados a un incremento de los triacilglicéridos sanguíneos^{10,11} y del colesterol total.¹² Sin embargo, si bien el valor medio obtenido para los triacilglicéridos en el grupo de estudio sobrepasó el límite superior del rango normal establecido para ambos sexos, esto no ocurrió con el valor medio encontrado para el colesterol sérico en este grupo.

La posible explicación a este hecho pudiera deberse a que durante la fase asintomática de la infección por VIH los niveles de colesterol tienden a ser bajos¹³ y el aumento experimentado, asociado al tratamiento lleva sus valores al rango de la normalidad, no obstante, la prolongación de la infección pudiera llevar los niveles sanguíneos de colesterol a la hipercolesterolemia en aquellas personas que utilizan los antirretrovirales, por lo que sería recomendable buscar una posible asociación

entre los niveles séricos de colesterol y el tiempo que llevan estas personas utilizando la terapia antirretroviral.

Los resultados de la presente investigación demuestran que las afectaciones en la glicemia están muy poco representadas tanto en el grupo sin TARV como en el que la utilizaba, lo que significa un resultado alentador al compararlo con los reportados por otros investigadores.^{5,6,14}

Las personas con VIH pueden presentar glucosa en ayunas alta con insulina alta, a este fenómeno se la llama síndrome de resistencia a la insulina y puede predisponer a la diabetes mellitus y ser una consecuencia directa de la hiperlipidemia. La asociación entre la acumulación de lípidos y la resistencia a la insulina está bien establecida ya que ocurren defectos en la autofosforilación del receptor de insulina en los residuos de tirosina por parte de la tirosina quinasa intrínseca, ubicada en las subunidades beta de dicho receptor, ocurriendo fosforilación en residuos de serina y treonina, además, se propone una inhibición del transporte o la fosforilación de la glucosa mediado por las grasas y una disminución de la actividad de la glucógeno -sintetasa.¹⁵

Estos efectos moleculares de las grasas sanguíneas sobre el mecanismo de acción de la insulina representan un serio peligro para el desarrollo de diabetes mellitus en las PVIH/sida, teniendo en cuenta que la hipertrigliceridemia afecta tanto a los que usan TARV como a aquellos que aun no la necesitan, tal y como se evidencia en el presente estudio.

En la infección por VIH es posible explicar la elevación de los triglicéridos debido a varios factores de tipo metabólico: la alta concentración de glicerol y la elevada síntesis de ácidos grasos garantizan los bloques de construcción para la síntesis de triglicéridos fundamentalmente a nivel del tejido hepático. Los triglicéridos hepáticos son precursores inmediatos de sus homólogos contenidos en las lipoproteínas plasmáticas de muy baja densidad (VLDL). La síntesis de triglicéridos a nivel hepático proporciona el estímulo inmediato para la formación y secreción de VLDL, las que aumentan su formación favorecida además por la llegada al hígado de ácidos grasos procedentes de la lipólisis a nivel del tejido adiposo.

Por otra parte, disminuye el catabolismo de los triglicéridos en plasma por reducción en la actividad de la lipasa lipoproteica a consecuencia del aumento de determinadas citoquinas (IL-1, TNF, INF α) que participan en la patogenia de las dislipidemias en estos individuos y que aumentan sus niveles en la medida que la infección progresa.¹⁶

Los disturbios del metabolismo de los triacilglicéridos desencadenan un ciclo inútil con los ácidos grasos, los cuales son movilizados del tejido adiposo y llevados al hígado, no para ser oxidados, como normalmente ocurre, sino para ser re-esterificados y secretados como VLDL aumentando los niveles plasmáticos de dicha lipoproteína y de su fracción lipídica más abundante: los triglicéridos.¹⁶ Con el uso de la TARV se incrementa la hipertrigliceridemia tal y como quedó evidenciado en el presente estudio al comparar las medias encontradas en ambos grupos y como puede observarse, la prevalencia de hipertrigliceridemia tiende a ser superior en el grupo que utilizaba la TARV.

Otros investigadores han identificado los factores asociados con los cambios de los triacilglicéridos séricos en PVIH/sida cuando se introduce la TARV con y sin inhibidores de proteasa, concluyendo que son estos fármacos el factor principal del incremento de los niveles de triacilglicéridos.¹⁷

Si bien la hipercolesterolemia representa un importante factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, la hipocolesterolemia representa un indicador de desnutrición y se relaciona con un riesgo elevado de mortalidad.¹³ En el presente trabajo se encontró un 42% de prevalencia de hipocolesterolemia en los dos grupos, por lo que se puede concluir que en la muestra estudiada prevalecieron los niveles bajos de colesterol independientemente del uso de la TARV. La disminución del colesterol total sérico en el SIDA ha sido justificada por el reducido catabolismo de los triacilglicéridos como respuesta a un perfil alterado de citoquinas, lo cual no garantiza el acetil CoA necesario para la síntesis del colesterol.¹³

Además de los indicadores lipídicos, existen otras pruebas bioquímicas que pueden emplearse para evaluar los desequilibrios nutricionales, por ejemplo, la albúmina y la transferrina se utilizan para detectar depleción de las proteínas viscerales durante la desnutrición.⁸ Durante un estado de malnutrición, la síntesis de las proteínas está disminuida, y la albúmina y la transferrina sérica pueden ser catabolizadas para obtener energía. La disminución de cualquiera de estas proteínas en el suero incrementa el riesgo de sepsis y mortalidad.

En el presente estudio, la prevalencia de PVIH con niveles sérico disminuidos de albúmina fue bastante baja (4,5 % para el grupo sin TARV y el 1,9% en el grupo de TARV), por lo que representa el indicador bioquímico de menor afectación de todos los estudiados. Hace más de una década algunos investigadores planteaban que la reducción de la albúmina en suero en PVIH/sida podía responder a una reacción mediada por citoquinas como el TNF y la IL-6,9 las cuales están elevadas en los pacientes con SIDA.¹⁸

Por otra parte, en los individuos infectados por el VIH existe una deficiencia de la GH, puesto que la gp 120 del virus provoca un bloqueo endógeno del receptor del factor liberador de dicha hormona,¹⁹ de tal manera que la disminución en los niveles de la GH conjuntamente con su acción anabólica disminuida sobre la albúmina puede influir determinadamente en la reducción de dicha proteína sérica en individuos infectados por el VIH.

A pesar de que la albúmina sérica no mostró una afectación importante en la muestra estudiada, sí se debe considerar a dicho indicador bioquímico como un posible marcador de la presencia del VIH en las etapas tempranas de la infección, debido a que según estudios anteriores¹³ esta proteína sérica disminuye significativamente en la fase asintomática en relación con los controles seronegativos, así como un posible marcador de progresión de la enfermedad, ya que sus niveles séricos bajan de manera significativa en la medida que avanza el estadio clínico de la infección por VIH, por lo que sería recomendable su determinación frecuente en los pacientes seropositivos, y a la hora de analizar su variación, más que comparar dicha determinación con el rango normal establecido para los adultos sanos e interpretarla como hipoalbuminemia o no, comparar las variaciones que sufre dicha proteína longitudinalmente en un mismo individuo durante la historia de su enfermedad.

La hipotransferrinemia en el presente estudio fue ligeramente superior en el grupo de TARV, este resultado pudiera explicarse porque las PVIH/sida con TARV tienen un daño hepático superior debido a la toxicidad de los fármacos antirretrovirales y aunque tanto la albúmina como la transferrina se sintetizan a nivel hepático, al tener la transferrina una vida media más corta, y estar en menor cantidad en el organismo, sus niveles reflejan de forma más exacta que la albúmina, los cambios en el estado de las proteínas viscerales.

Los resultados del presente estudio permiten concluir que en la muestra estudiada el problema de desnutrición por depleción proteica desde el punto de vista epidemiológico es mínimo, el uso de los fármacos antirretrovirales estuvo asociado a un incremento significativo de los triacilglicéridos y del colesterol total en la sangre, siendo la prevalencia de hiperglicemia e hipertrigliceridemia superior en el grupo de PVIH/sida que usaban la TARV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chu C, Selwyn PA. Complications of HIV Infection: A Systems -Based Approach. *Am Fam Physician*. [Internet]. 2011 [Citado enero 2011]; 83(4): [Aprox. 11p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21322514>
2. Samaras K. Metabolic consequences and therapeutic options in highly active antiretroviral therapy in human immunodeficiency virus -1 infection. *J Antimicrob Chemother*. [Internet]. 2008 [Citado enero 2011]; 61(2): [Aprox. 7p.]. Available from: <http://jac.oxfordjournals.org/content/61/2/238.abstract>
3. Patrick W, Mallon G. Antiretroviral Therapy and Dyslipidemia: Unlocking the Code. *PLoS Med*. [Internet]. 2006 March [Citado diciembre 2010]; 3(3): [Aprox. 1p.]. Available from: <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0030085>
4. Butt AA, McGinnis K, Rodriguez -Barradas MC, Crystal S, Michael Simberkoff M, Bidwell M, et al. HIV Infection and the Risk of Diabetes Mellitus. *AIDS*. [Internet]. 2009 [Citado marzo 2011]; 23(10): [Aprox. 7p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19444074>
5. De Lorenzo F, Boffito M, Collot -Teixeira S, Gazzard B, McGregor JL, Kevin Shatliff K, et al. Prevention of atherosclerosis in patients living with HIV. *Vasc Health Risk Manag*. [Internet]. 2009 [Citado enero 2011]; 2009(5): [Aprox. 13p.]. Available from: <http://www.dovepress.com/prevention-of-atherosclerosis-in-patients-living-with-hiv-a2995>
6. Adeyemi O. Cardiovascular risk and risk management in HIV-infected patients. *Top HIV Med*. [Internet]. 2007 [Citado enero 2011]; 15(5): [Aprox. 3p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18073451>
7. Ospina S, Estrada S. Medidas de Bioseguridad y SIDA. In: *Fundamentos de Medicina. SIDA. Enfoque Integral*. 2da Edición. Medellín. Colombia; 1996. p. 377 - 83.
8. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Espinosa Borrás A, Morales Hernández L. Evaluación nutricional. *ACTA MÉDICA*. [Internet]. 2003 [Citado octubre 2010]; 11(1): [Aprox. 15p.]. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?id_revista=52
9. Woods MN, A Wanke CH, Ling PR, Hendricks KM, Tang AM, Andersson ChE, et al. Metabolic syndrome and serum fatty acid patterns in serum phospholipids in hypertriglyceridemic persons with human immunodeficiency virus. *Am J Clin Nutr*. [Internet]. 2009 [Citado marzo 2011]; 89(4): [Aprox. 7p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2667461/>

10. Rasheed S, Yan JS, Lau A, Chan AS. HIV Replication Enhances Production of Free Fatty Acids, Low Density Lipoproteins and Many Key Proteins Involved in Lipid Metabolism: A Proteomics Study. PLoS ONE. [Internet]. 2008 [Citado marzo 2011]; 3(8): [Aprox. 1p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18714345>

11. Currier J, Scherzer R, Bacchetti P, Heymsfield S, Lee D, Sidney A S, et al. Regional Adipose Tissue and Lipid and Lipoprotein Levels in HIV-Infected Women. J Acquir Immune Defic Syndr. [Internet]. 2008 [Citado abril 2011]; 48(1): [Aprox. 8p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18197118>

12. Triant V A, Lee H, Hadigan C, Grinspoon S K. Increased Acute Myocardial Infarction Rates and Cardiovascular Risk Factors among Patients with Human Immunodeficiency Virus Disease. J Clin Endocrinol Metab. [Internet]. 2007 July [Citado marzo 2011]; 92(7): [Aprox. 6p.]. Available from: <http://jcem.endojournals.org/content/92/7/2506.short>

13. Linares Guerra EM, Bencomo Gómez F, Pérez Hernández LE, Omar Torres Crespo O, Barrera Romero O. Influencia de la infección por VIH/SIDA sobre algunos indicadores bioquímicos del estado nutricional. Revista Cubana Aliment Nutr. [Internet]. 2002 [Citado enero 2011]; 16(2): [Aprox. 7p.]. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetalle&id_articulo=6896&id_seccion=719&id_ejemplar=733&id_revista=54

14. Butt AA, McGinnis K, Rodriguez-Barradas M C, Crystal S, Simberloff M, Bidwell Goetz M B, et al. HIV Infection and the Risk of Diabetes Mellitus. AIDS. [Internet]. 2009 June 19 [Citado marzo 2011]; 23(10): [Aprox. 7p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19444074>

15. Rojas J, Bermúdez Valmore LE, Bermúdez F, Cano R, Acosta L, Finol F, et al. Insulinresistencia e hiperinsulinemia como factores de riesgo para enfermedad Cardiovascular. AVFT [Internet]. jun 2008 [citado febrero 2011]; 27(1): [Aprox. 10p.]. Available from: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642008000100008&script=sci_arttext

6. Ferrari SE, Bassichetto KC, Lewi DS. Perfil lipídico, factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en un grupo de pacientes con SIDA. Arq. Bras. Cardiol. [Internet]. 2009 Aug [Cited 2011 Apr 04]; 93(2): [Aprox. 5p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2009000800008&script=sci_arttext&lng=es

16. Santos Corraliza E, Fuertes Martín A. Efectos adversos de los fármacos antirretrovirales. Fisiopatología, manifestaciones clínicas y tratamiento. An. Med. Interna. [Internet]. 2006 [Citado noviembre 2010]; 23 (7): [Aprox. 15p.]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-7192006000700010&script=sci_arttext

17. Sinicco A, Biglino A, Sciandra M. Cytokine network and acute primary HIV -1 infection. AIDS. [Internet]. 1993 [Citado diciembre 2010]; 7(9): [Aprox. 5p.]. Available from: http://www.hopkinsguides.com/hopkins/ub/citation/8216972/Cytokine_network_and_acute_primary_HIV_1_infection_

18. USA. National Institutes of Health. The Effect of Low-Dose Human Growth Hormone Therapy in HIV-Infected Patients [monografía en internet]. August 26,

2008. [Citado enero 2011]. Available from:
<http://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00119769>

Anexo 1. Puntos de corte para los diferentes indicadores bioquímicos utilizados.8

Determinación Bioquímica	Puntos de Corte.	
Albúmina (g/l)	35 - 54 Normal < 35 Depleción proteica: 28-34: Leve 21-27: Moderada < 21 Grave	
Transferrina (g/l)	2.0 - 3.6 Normal < 2.0 Bajo	
Glucosa (mmol/l)	4.2 - 6.1 Normal < 4.2 Bajo > 6.1 Alto	
Triglicéridos(mmol/l)	Mujeres 0.46 - 1.6 Normal < 0.46 Bajo > 1.6 Alto	Hombres 0.68 - 1.88 Normal < 0.68 Bajo > 1.88 Alto
Colesterol Total. (mmol/l)	3.5 - 6.5 Normal < 3.5 Bajo > 6.5 Alto	

Recibido: 17 de mayo de 2011.
 Aprobado: 24 de octubre de 2011.

Elisa Maritza Linares Guerra. Licenciada en Bioquímica. Profesora Auxiliar.
 Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Investigadora Agregada. Correo electrónico: monoclo@fcm.pri.sld.cu