

# Comparación psiconeuroinmunológica de hombres que tienen sexo con hombres con diferentes comportamientos de riesgo sexual<sup>4</sup>

## Jorge Emiro Restrepo

Doctor en Neuropsicología  
Tecnológico de Antioquia  
Correo electrónico: Jorge.restrepo67@tdea.edu.co

## Ana Claudia Ossa Giraldo

Doctora en Ciencias Básicas Biomédicas  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Correo electrónico: Ana.ossag@campusucc.edu.co

## Wildeman Zapata

Doctor en Biología  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Correo electrónico: Wildeman.zapatab@campusucc.edu.co

## Gina Paula Cuartas Montoya

Doctora en Psicología  
Universidad Cooperativa de Colombia  
Correo electrónico: Gina.cuartasm@campusucc.edu.co

Recibido: 15/02/2021  
Evaluado: 30/04/2021  
Aceptado: 10/05/2021

## Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar si existen diferencias emocionales, de personalidad, neuropsicológicas, neurobiológicas e inmunológicas entre hombres que tienen sexo con hombres con comportamientos sexuales de bajo y alto riesgo, aplicando metodologías y teorías de ciencias del comportamiento, neurociencias y procedimientos tradicionales en el ámbito celular y molecular con una cohorte de 30 participantes VIH negativos de Medellín, Colombia. Los participantes se clasificaron en dos grupos según la frecuencia de las parejas sexuales en los últimos tres meses. Resultados: El principal hallazgo de este estudio fue haber detectado algunas diferencias psicológicas entre dos grupos. La depresión, el estrés y el neuroticismo mostraron diferencias entre el grupo de alto riesgo y el grupo de bajo riesgo. Ninguna de las otras variables psicológicas, neuropsicológicas, neurobiológicas o inmunológicas mostró diferencias entre los grupos. Conclusiones: se identificaron ciertas características psicológicas que diferenciaron a ambos grupos (particularmente la emocionalidad negativa), pero no hubo diferencias en los perfiles neuropsicológicos o inmunológico.

## Palabras claves

Psiconeuroinmunología, VIH, depresión, estrés, neuroticismo.

4 Para citar este artículo: Restrepo, J.E., Zapata, W., Ossa-Giraldo, A.C. y Cuartas-Montoya, G.P. (2022). Comparación psiconeuroinmunológica de hombres que tienen sexo con hombres con diferentes comportamientos de riesgo sexual. *Informes Psicológicos*, 22(2), pp. 67-84 <http://dx.doi.org/10.18566/infpsic.v22n2a04>

# Psychoneuroimmunological comparison of men who have sex with men with different sexual risk behaviors

## Abstract

The objective of this study was to analyze if there are emotional, personality, neuropsychological, neurobiological and immunological differences between men who have sex with men with low and high risk sexual behaviors. Methodologies and theories of behavioral sciences, neurosciences and traditional procedures were applied at the cellular and molecular level with a group of 30 HIV-negative participants from Medellín, Colombia. The participants were classified into two smaller groups according to the frequency of sexual partners in the last three months. Results: The main finding of this study was to have detected some psychological differences between the two groups. Depression, stress and neuroticism showed differences between the high-risk group and the low-risk group. None of the other psychological, neuropsychological, neurobiological or immunological variables showed differences between the groups. Conclusions: certain psychological characteristics that differentiated both groups (particularly negative emotionality) were identified, but there were no differences in the neuropsychological or immunological profiles.

### Keywords

Psychoneuroimmunology, HIV, depression, stress, neuroticism.

# Comparação psiconeuroimunológica de homens que fazem sexo com homens com diferentes comportamentos sexuais de risco

## Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar se existem diferenças emocionais, de personalidade, neuropsicológicas, neurobiológicas e imunológicas entre homens que fazem sexo com homens com comportamentos sexuais de baixo e alto risco, aplicando metodologias e teorias das ciências comportamentais, neurociências e procedimentos tradicionais no âmbito celular e molecular com uma coorte de 30 participantes HIV-negativos de Medellín, Colômbia. Os participantes foram classificados em dois grupos de acordo com a frequência de parceiros sexuais nos últimos três meses. Resultados: O principal achado deste estudo foi ter detectado algumas diferenças psicológicas entre dois grupos. Depressão, estresse e neuroticismo mostraram diferenças entre o grupo de alto risco e o grupo de baixo risco. Nenhuma das outras variáveis psicológicas, neuropsicológicas, neurobiológicas ou imunológicas apresentou diferenças entre os grupos. Conclusões: foram identificadas algumas características psicológicas que diferenciaram os dois grupos (em especial a emotividade negativa), mas não houve diferenças nos perfis neuropsicológicos ou imunológicos.

### Palavras chave

Psiconeuroimunologia, HIV, depressão, estresse, neuroticismo.

## Introducción

Los hombres que tienen sexo con hombres (HSH) son una población destacada en el contagio del VIH, porque son particularmente vulnerables al VIH y con frecuencia carecen de un acceso adecuado a los servicios (ONUSIDA, 2019). HSH es un término creado para reducir los prejuicios y estereotipos contra los hombres homosexuales, bisexuales, transexuales y heterosexuales autoidentificados que tienen sexo con hombres. El término describe comportamientos más que identidades sociales o culturales. Los estudios epidemiológicos han demostrado que los HSH representan aproximadamente el 17% de las nuevas infecciones de VIH en todo el mundo durante el año 2018 (ONUSIDA, 2019). En la mayoría de los países desarrollados, incluidos los Estados Unidos, las relaciones sexuales entre hombres sigue siendo la vía de contagio más frecuente; una situación similar se da en Asia, África, América Latina y países de Europa oriental (Baral, Sifakis, Cleghorn & Beyrer, 2007). En general, el riesgo de contraer el VIH entre los HSH es 22 veces mayor que entre todos los hombres adultos (ONUSIDA, 2019).

Según los resultados del estudio sobre comportamiento sexual y prevalencia del VIH en HSH en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011), Medellín fue la ciudad con mayor aumento en la prevalencia del VIH entre los HSH, de 9.1% en 2010 a 20.7% en 2015. Los informes de 2018 indican que el Departamento de Antioquia, donde Medellín es la capital, es el segundo lugar en cuanto a la prevalencia del

VIH en Colombia, después de Bogotá, la capital del país (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2018). Después de los hombres trans, los hombres que tienen relaciones sexuales con hombres son la segunda población con mayor prevalencia de VIH en Colombia (ONUSIDA, 2019). Aunque en algunos grupos particulares la infección por el VIH se está estabilizando a niveles bajos y en la población general está disminuyendo en los últimos años, entre los HSH hay pruebas de un aumento de la epidemia (Beyrer et al., 2016)

Se han identificado algunos comportamientos como factores de riesgo para adquirir el VIH, como los hombres que declaran tener cuatro o más parejas sexuales masculinas en seis meses, el coito anal receptivo sin protección con cualquier pareja seropositiva y el coito anal insertivo sin protección con parejas seropositivas (Koblin et al., 2006). El uso y el abuso de alcohol, estimulantes, inhalantes, cocaína o alucinógenos, la orientación sexual indefinida, el estigma de la minoría sexual, el estigma relacionado con el VIH, la falta de información y las ideas erróneas sobre el riesgo y el sexo transaccional son otros factores de riesgo asociados entre los HSH (WHO, 2015).

Aunque los comportamientos sexuales de riesgo influyen en la transmisión del VIH, otros factores contribuyen a la adquisición del virus. Por ejemplo, factores biológicos como la carga viral de la pareja sexual que vive con el VIH, la presencia de infecciones de transmisión sexual (ITS) concomitantes, así como el tipo de relaciones sexuales, en las que el coito anal sin protección es el más arriesgado, debido a que el virus puede

atravesar fácilmente el epitelio rectal y encontrar las células diana en la submucosa intestinal (Patel et al., 2014). Además, la transmisión del virus también se ve afectada por factores inmunológicos; de hecho, la respuesta inflamatoria en la mucosa genital, principal lugar de entrada del virus, y las citoquinas proinflamatorias circulantes se asocian con un alto riesgo de adquirir el VIH (Passmore, Jaspan & Masson, 2016), mientras que un bajo perfil de activación inmunológica de las células T y una baja producción de citoquinas y quimioquinas proinflamatorias se relacionan con la protección contra el VIH (Pattacini et al., 2013). Con frecuencia, el estudio de los HSH se centra en los aspectos biológicos o de comportamiento por separado, y las investigaciones sobre los aspectos psiconeuroinmunológicos son menos frecuentes.

La psiconeuroinmunología del VIH tiene por objeto saber cómo se relacionan los factores psicológicos, neurobiológicos e inmunológicos con la adquisición de la infección por el VIH y la progresión de la enfermedad (Kemeny, 1994). Se supone que ambos fenómenos podrían ser el resultado de un complejo sistema de diferencias individuales en los comportamientos de riesgo (Hutton & Treisman, 2001), las aptitudes y actitudes de afrontamiento (Rodkjaer et al., 2014), el apoyo social (Matsumoto et al., 2017), angustia y cortisol (Tlhajoane et al., 2018), depresión (Bradley, Remien & Dolezal, 2008), ansiedad (Brandt, Zvolensky & Bonn-Miller, 2012), funcionamiento neuroendocrino (Bokaei, Ma, Sakac & Branch, 2007), variaciones en los niveles de neurotransmisores como dopamina (Gaskill, Yano, Kalpana, Javitch & Berman, 2014), serotonina (Benton et

al., 2010), epinefrina (Søndergaard et al., 2000), noradrenalina (Sundstrom et al., 2003), triptófano (Murray, 2010), y varios factores celulares y moleculares relacionados con la respuesta inmunológica, como la activación de las células T CD4+ y CD8+, y la producción de citoquinas (IL-1, IL-2, IL-6, IL-7, IL-10, IL-12, IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ ) y quimioquinas ( $\beta$ -chemokines: RANTES, MIP-1 $\beta$ , y MIP-1 $\alpha$ ) (Chinen & Shearer, 2002).

En general, las investigaciones sobre el VIH se han centrado principalmente en la patogénesis viral (Marmor, Hertzmark, Thomas, Halkitis & Vogler, 2006) y hay pocos estudios interdisciplinarios entre la psicología, la neurociencia y la inmunología. Teniendo en cuenta que 1) la adquisición del VIH es un producto de la combinación de factores sociales, conductuales y biológicos (Sapsirisavatt et al., 2016), y 2) el funcionamiento del sistema inmunológico está asociado epigenética y fisiológicamente con el sistema nervioso que, de alguna manera, determina la predisposición a las infecciones y su progreso (Kryza, 2011; Mathews & Janusek, 2011), es interesante estudiar los factores psicológicos y biológicos asociados al riesgo de adquirir el VIH en poblaciones clave, como los HSH, para mejorar los programas de prevención de las ciencias básicas, así como las intervenciones sociales y conductuales. Considerando esto, analizamos si existen diferencias emocionales, de personalidad, neuropsicológicas, neurobiológicas e inmunológicas entre los HSH con conductas sexuales de bajo y alto riesgo, aplicando metodologías y teorías de las ciencias del comportamiento, neurociencias y procedimientos tradicionales en la biología celular y molecular.

# Metodología

Este es un estudio transversal que involucró una cohorte de 30 HSH de Medellín, Colombia, con diferentes comportamientos sexuales. Los participantes fueron clasificados en dos grupos de acuerdo a la frecuencia de parejas sexuales en los últimos tres meses antes de ser incluidos en el estudio. Los HSH de alto riesgo tuvieron más de 9 parejas sexuales en los últimos 3 meses, y los HSH de bajo riesgo tuvieron menos de cuatro parejas sexuales al mismo tiempo. Esta clasificación se determinó usando un cuestionario para el comportamiento de riesgo completado en el momento del muestreo. Los participantes fueron examinados para la detección de anticuerpos anti-VIH-1/2 en sangre entera, por la prueba rápida SD HIV-1/2 3.0, Bio Line®. Todos los individuos incluidos dieron negativo para anticuerpos anti-VIH-1/2.

El análisis fenotípico de las células mononucleares de la sangre periférica (PBMC) se realizó mediante el etiquetado directo de muestras de sangre periférica fresca. Los porcentajes de células T CD4+ y CD8+ y los niveles de activación de las células T basales CD4+ y CD8+ se evaluaron por citometría de flujo utilizando las siguientes combinaciones de anticuerpos monoclonales: anti-CD4-PerCp-Cy5.5 (clon OKT4, Thermo Fisher Scientific), anti-CD8-eFluor 450 (clon OKT8, Thermo Fisher Scientific), anti-HLA-DR-FITC (clon LN3, Thermo Fisher Scientific), anti-CD69-APC (clon FN50), anti-CD38-PE-Cy7 (clon HIT2, Thermo Fisher Scientific) y dye-eFluor de viabilidad fijable 506 (Thermo Fisher Scientific) durante 25 minutos

a temperatura ambiente en la oscuridad. Los eritrocitos se lisaron posteriormente con la solución de lisado BD FACS (Sistema de Inmunocitometría Becton-Dickinson, San José (California) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. A continuación, las células se incubaron con un tampón de fijación (Thermo Fisher Scientific) durante 30 minutos a 4°C en la oscuridad. Después de lavarlas, las células fueron resuspendidas en la solución de permeabilización 1X (Thermo Fisher Scientific) y teñidas con anti-Ki-67-PE (clon BD, Thermo Fisher Scientific), anti-CD3-Alexa eFluor 700 (clon UCHT1, Thermo Fisher Scientific) durante 25 min a 4°C en la oscuridad. Se realizó una citometría de flujo en el BD LSRFortessa™ Cell Analyzer. Se analizaron al menos 100.000 eventos utilizando FlowJo versión 10.5.3 (FlowJo, LLC, Oregon, USA). La muestra de plasma se obtuvo mediante la recogida de sangre entera en tubos tratados con EDTA disponibles en el mercado. El plasma se separó por centrifugación de la sangre a 380xg durante 10 min. Para cada muestra de plasma se midieron las concentraciones de citoquinas (TNF $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12) en un analizador celular BD LSRFortessa™ utilizando un kit de citoquinas de matriz de microesferas citométricas (BD) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los resultados fueron analizados con el FlowJo versión 10.5.3 (FlowJo, LLC, Oregon, USA).

Se determinó la presencia de cortisol, serotonina y catecolamina (adrenalina, noradrenalina y dopamina) en muestras de plasma y suero de cada individuo en un laboratorio de referencia, el Prolab-Synlab de Medellín (Colombia). Un psicólogo clínico midió la ansiedad, la depresión y el estrés mediante el Inventario de Ansiedad de Beck (Beck & Steer, 1993),

el Inventario de Depresión de Beck (Beck, Steer & Brown, 1996) y la Escala de Evaluación del Estrés (Fernández & Mielgo, 2001), respectivamente. El inventario NEO-FFI (Costa & McCrae, 1999) se utilizó para obtener el perfil de personalidad. Los inventarios de ansiedad y depresión de Beck son instrumentos de medición psicológica ampliamente utilizados en el contexto clínico y de investigación en Colombia e Hispanoamérica. Ambos tienen adaptaciones al español y ha mostrado adecuadas propiedades psicométricas de validez y confiabilidad (Fydrich, Dowdall & Chambless, 1992; García-Batista, Guerra-Peña, Cano-Vindel, Herrera-Martínez & Medrano, 2018; Vázquez-Morejón, Vázquez-Morejón Jiménez & Zanin, 2014). Un neuropsicólogo clínico aplicó una batería neuropsicológica, la Neuropsi (Ostrosky et al., 2002), para evaluar el funcionamiento ejecutivo, la memoria y la atención. Esta batería fue desarrollada con población colombiana y tienen adecuadas propiedades psicométricas.

Dentro de cada grupo, los participantes se clasificaron según la existencia o no de ansiedad, depresión y estrés, y según los niveles de personalidad. Puntuaciones superiores a 7 fueron clasificadas como “con ansiedad” (Beck & Steer, 1993). Puntuaciones superiores a 13 fueron clasificadas como “con depresión” (Beck, Steer & Brown, 1996). Percentiles superiores a 40 fueron clasificados como “con estrés” (Fernández & Mielgo, 2001). Para la clasificación de los niveles en los rasgos de la personalidad se utilizaron los baremos elaborados por Aluja, Blanch, Sole, Dolcet y Gallart (2009).

Todos los individuos firmaron un consentimiento informado aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de

Antioquia. El estudio y el consentimiento informado se prepararon de conformidad con la ley 1090 del Congreso de Colombia, la resolución 8430 del Ministerio de Salud de Colombia y la Declaración de Helsinki y sus enmiendas posteriores. Los datos demográficos y de comportamiento sexual de los participantes fueron analizados por frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y medidas de resumen para las variables cuantitativas. Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante el test de Chi cuadrado de Pearson o el test exacto de Fisher, y el test U de Mann Whitney, tras la verificación del incumplimiento del supuesto de normalidad. El análisis se realizó en el software SPSS versión 25. Los valores  $p < .05$  se consideraron significativos.

## Resultados

La edad media fue de  $30 \pm 6$  y  $25 \pm 7$  años para los grupos de bajo y alto riesgo, respectivamente. Todos los participantes tenían educación secundaria. En el grupo de bajo riesgo, la mayoría tenía educación profesional, mientras que la mayoría en el grupo de alto riesgo tenía educación técnica. En ambos grupos la mayor parte de los sujetos se identificaban como hombre y gay/homosexual, y eran solteros. El 92% de los sujetos del grupo de alto riesgo había tenido relaciones sexuales ocasionales en saunas, baños o clubes, en comparación con el 17.6% del grupo de bajo riesgo. En el grupo de bajo riesgo, la mayoría siempre usó un condón con sus parejas sexuales, mientras que la mayor parte en el grupo de alto riesgo a veces lo usaba. Las características



sociodemográficas y de comportamiento sexual se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. *Características sociodemográficas y de comportamiento sexual*

	Grupo de riesgo	
	Alto	Bajo
<b>Muestra</b> n(%)	13(43.3)	17(56.7)
<b>Edad</b> años $\bar{X} \pm DS$	30 $\pm$ 6	25 $\pm$ 7
<b>Escolaridad</b> n(%)		
Posgrado	1(7.7)	0(0)
Pregrado	2(15.4)	14(82.4)
Bachillerato	2(15.4)	2(11.8)
Técnica	3(23.1)	1(5.9)
Tecnológica	5(38.5)	0(0)
<b>Estado civil</b> n(%)		
Soltero	12(92.3)	16(94.1)
Unión libre	1(7.7)	1(5.9)
<b>Identidad de género</b> n(%)		
Masculino	13(100)	16(94.1)
Queer	0(0)	1(5.9)
<b>Orientación sexual</b> n(%)		
Gay/Homosexual	12(92.3)	15(88.2)
Bisexual	1(7.7)	2(11.8)
<b>¿Ha tenido pareja con HIV/SIDA?</b> n (%)		
Sí	10(76.9)	5(29.4)
No	3(23.1)	12(70.6)
<b>¿Usa condón con las parejas casuales?</b> n (%)		
Siempre	3(23.1)	9(52.9)
Algunas veces	8(61.5)	8(47.1)
Nunca	2(15.4)	0(0)
<b>Relaciones sexuales en los últimos tres meses Me(RIQ)</b>	29(21.5-51)	6(3-9)
<b>Parejas sexuales diferentes en los últimos tres meses Me(RIQ)</b>	25(15-40.5)	2(1-3)
<b>Relaciones sexuales sin protección en los últimos tres meses Me(RIQ)</b>	10(7-18.5)	3(0-6.5)
<b>¿Consumo alucinógenos?</b> n(%)		
Sí	7(53.8)	9(52.9)
No	6(46.2)	8(47.1)
<b>¿Ha tenido infecciones de transmisión sexual?</b> n(%)		
Sí	10(76.9)	5(29.4)
No	3(23.1)	12(70.6)
<b>¿Ha tenido sexo casual en saunas, baños o discotecas?</b> n(%)		
Sí	12(92.3)	3(17.6)
No	1(7.7)	14(82.4)
<b>¿Ha tenido sexo transaccional?</b> n (%)		
Sí	0(0)	1(5.9)
No	13(100)	16(94.1)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la depresión, el estrés y el neuroticismo entre los grupos estudiados (ver Tabla 2). Sin embargo, no hay diferencias en cuanto a las variables neurobiológicas e inmunológicas entre los grupos de HSH (ver Tabla 3).

Tabla 2. *Comparación de las características psicológicas y neuropsicológicas de los participantes según el grupo de riesgo.*

		Grupo de riesgo				p Valor
		Alto		Bajo		
		n	%	n	%	
<b>Psicológicas</b>						
Ansiedad	Sin ansiedad	4	40.0	6	60.0	1.000 $\neq$
	Con ansiedad	9	45.0	11	55.0	
Depresión	Sin depresión	6	33.3	12	66.7	.046 $\neq$ *
	Con depresión	7	77.8	2	22.2	
Estrés	Sin estrés	3	21.4	11	78.6	.025 $\neq$ *
	Con estrés	10	66.7	5	33.3	
Neuroticismo	Normal	2	15.4	11	84.6	.013 $\neq$ *
	Bajo	4	80.0	1	20.0	
	Alto	7	63.6	4	36.4	
Extraversión	Normal	3	33.3	6	66.7	.103 $\neq$
	Bajo	5	83.3	1	16.7	
	Alto	5	35.7	9	64.3	
Apertura	Normal	5	45.5	6	54.5	1.000 $\neq$
	Bajo	8	44.4	10	55.6	
	Alto	4	36.4	7	63.6	.248 $\neq$
Amabilidad	Normal	7	43.8	9	56.3	
	Bajo	2	100.0	0	0.0	
	Alta	10	43.5	13	56.5	.960 $\neq$
Responsabilidad	Normal	1	50.0	1	50.0	
	Bajo	2	50.0	2	50.0	
<b>Neuropsicológicas</b>						
Funcionamiento ejecutivo	Alterado	5	55.6	4	44.4	.443 $\neq$
	Normal	8	38.1	13	61.9	
Memoria	Alterado	6	54.5	5	45.5	.454 $\neq$
	Normal	7	36.8	12	63.2	
Attention	Alterado	6	54.5	5	45.5	.454 $\neq$
	Normal	7	36.8	12	63.2	

Nota:  $\neq$  Prueba Chi-cuadrado de Pearson  $\neq$  Prueba exacta de Fisher \*Significativa para  $p < .05$

Tabla 3.

Comparación de las características neurobiológicas e inmunológicas según el grupo de riesgo.

	Grupo de riesgo				pValue
	Alto		Bajo		
	X±DS	Me (RIQ)	X±DS	Me (RIQ)	
<b>Neurobiológicas</b>					
Adrenalina	32.2±22.3	18.6(15.0-54.8)	28.7±12.7	25.0(16.0-40.9)	.824†
Noradrenalina	323.7±196.6	310.0(170.6-439.0)	261.8±205.4	210.6(138.1-248.7)	.480†
Dopamina	30.0±0.00	30.0(30.0-30.0)	30.0±0.0	30.0(30.0-30.0)	---
Serotonina	136.0±66.0	147.6(105.0-166.3)	148.2±68.6	137.4(96.9-161.4)	.632‡
Cortisol	11.5±3.9	12.0(9.0-13.0)	11.4±2.7	11.0(9.5-12.5)	.984‡
<b>Inmunológicas</b>					
IL-10 pg/mL	.79±.80	0.58 (0.19-1.25)	.94±0.8	.64 (.20-1.66)	.592‡
IL-12 pg/mL	.59±.80	0.31 (0.09-0.75)	1.02±0.97	.46 (.27-1.83)	.165†
IL-1β pg/mL	1.49±.97	1.53 (0.68-2.01)	2.60±1.94	1.82 (.97-4.53)	.186†
IL-6 pg/mL	1.81±1.67	1.09 (0.51-2.55)	1.65±1.45	1.03 (.61-2.44)	.943†
IL-8 pg/mL	7.77±3.1	7.32 (5.51-10.07)	6.31±2.0	5.53 (4.75-7.04)	.115†
TNFαpg/mL	1.83±1.33	2.03 (0.65-2.79)	1.733±1.56	1.23 (0.44-3.16)	.844†
CD3*	62.0±13.6	60.1(56.1-72.2)	67.3±7.1	68.7(59.7-74.0)	.219‡
CD4*	52.8±11.7	57.2(41.2-61.8)	49.7±8.3	50.9(44.9-52.5)	.418‡
CD4CD38*	39.4±11.9	37.8(33.3-43.4)	48.6±17.1	48.3(41.7-60.0)	.110‡
CD4CD69*	.50±.50	0.3(0.1-0.8)	0.8±1.0	0.3(0.2-0.6)	.290‡
CD4HLADR*	9.6±6.9	6.1(5.4-14.5)	11.7±13.3	6.0(4.0-13.7)	.754†
CD4Ki67*	3.9±2.5	2.8(2.1-5.8)	5.3±4.3	4.3(3.1-5.2)	.233†
CD4HLADR-CD38+*	35.5±11.7	32.7(30.0-41.0)	42.3±15.6	42.1(34.5-51.9)	.201‡
CD4HLADR+ CD38+*	3.7±2.4	3.3(2.0-4.7)	5.0±5.6	3.1(1.8-4.1)	.802†
CD4HLADR+ CD38-*	10.0±8.9	5.3(3.9-19.1)	10.8±13.7	4.8(2.9-11.9)	.517†
CD4HLADR- CD38-*	50.8±12.8	47.6(39.3-59.4)	42.0±20.0	45.1(28.7-48.9)	.174‡
CD8*	28.7±8.4	27.0(24.0-31.5)	35.5±9.8	34.7(29.7-39.7)	.056‡
CD8 CD38*	35.2±±10.9	36.3(31.0-41.6)	37.3±16.4	36.6(32.7-41.4)	.697‡
CD8 CD69*	1.1±0.7	1.1(0.5-1.5)	1.3±.8	1.0(0.8-1.6)	.722†
CD8 HLADR*	25.2±15.6	18.9(14.0-37.6)	21.0±21.2	13.7(8.2-18.4)	.137†
CD8 Ki67*	4.3±4.2	2.6(1.6-4.5)	4.1±4.6	2.7(2.0-4.3)	.867†
CD8HLADR- CD38+*	24.5±10.5	24.3(13.7-30.6)	27.5±14.8	26.8(19.9-32.1)	.539‡
CD8HLADR+ CD38+*	10.8±6.3	9.5(5.5-12.2)	9.6±7.4	6.9(5.3-11.8)	.656‡
CD8HLADR+ CD38-*	18.2±13.7	13.2(8.6-22.4)	14.7±16.0	7.8(4.0-14.5)	.117†
CD8HLADR- CD38-*	46.6±15.5	48.6(34.4-59.6)	48.2±23.4	49.4(38.6-62.6)	.830‡

Nota: †Prueba U de Mann Whitney U ‡Prueba T de Student \*Porcentaje (%) de células. \* Significativa para p &lt; .05



## Discusión

El principal hallazgo de este estudio fue haber detectado algunas diferencias psicológicas en hombres que tienen sexo con hombres con diferentes comportamientos de riesgo sexual. La depresión, el estrés y el neuroticismo mostraron diferencias entre los grupos de alto y bajo riesgo. Ninguna de las otras variables psicológicas, neuropsicológicas, neurobiológicas o inmunológicas mostraron diferencias entre los grupos. Identificar y comprender qué factores psicológicos, neurobiológicos, inmunológicos y genéticos están asociados con los comportamientos de riesgo de los HSH será necesario para diseñar e implementar programas para prevenir la propagación del VIH a través del trabajo con grupos de riesgo como los HSH. Los hombres con inestabilidad emocional y altos niveles de neuroticismo suelen tener de una idea negativa de sí mismos o de su futuro, baja autoestima, desmotivación y desinterés por su propia salud y apatía. De no intervenir, estos rasgos aumentarán la probabilidad de contagio. Aquí, los modelos de intervención psicológica VIH/SIDA (Tobón & Vinaccia, 2003) aplicados al componente psicosocial serán clave para reducir los comportamientos de riesgo.

Según un reciente estudio europeo sobre las características de los HSH, hasta el 20% de los encuestados informaron que tenían niveles moderados y altos de ansiedad y depresión (Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades, 2019). En los Estados Unidos, los porcentajes son más altos, llegando hasta el 33% (Reisner et al., 2009).

La depresión en los HSH se ha asociado con conductas de riesgo y con una mayor probabilidad de infección por el VIH. Algunos estudios han informado que los HSH que practican el sexo anal sin protección tienen 10 veces más probabilidades de estar deprimidos en comparación con los que practican el sexo anal protegido (Perdue, Hagan, Thiede & Valleroy, 2003). También se ha comprobado que la depresión está positivamente asociada con el número de parejas sexuales ( $\geq 3$ ) en los últimos seis meses (Tucker et al., 2013). La prevalencia de la depresión en los HSH en los países en desarrollo es aún más crítica. Los informes de algunos países africanos llegan hasta el 56% y también existe una asociación con el riesgo de transmisión (Ahaneku et al., 2016).

El papel de la depresión en el riesgo de infección por VIH está asociado con ciertos comportamientos, pensamientos y emociones que afectan al individuo. Las personas con depresión o síntomas depresivos pueden tener comportamientos sexuales de riesgo, victimización sexual y prostitución (Machado et al., 2015). Estos comportamientos suelen ser consecuencia de una idea negativa de sí mismos o de su futuro, baja autoestima, desmotivación y desinterés por su propia salud y apatía. La depresión disminuye las preocupaciones por la salud y contribuye a comportamientos que deterioran la calidad de vida. Al igual que la depresión, el estrés afecta la salud y el comportamiento. Las personas estresadas no muestran estrategias de afrontamiento adecuadas y esto contribuye a un aumento de la depresión. El estrés y la depresión están fisiológicamente asociados con la hipersecreción de cortisol (Leonard, 2000). Sin embargo, en esta muestra, los niveles de

cortisol de ambos grupos estuvieron dentro del rango normal.

Tanto el estrés como la depresión se han asociado con una función inmunológica deficiente y una mayor susceptibilidad a las enfermedades infecciosas debido a los efectos inmunosupresores de los glucocorticoides. La respuesta inmunológica al estrés está mediada por factores neurobiológicos y neuroendocrinos, como la serotonina, la dopamina, la acetilcolina; los neuropéptidos, incluida la sustancia P, el péptido intestinal vasoactivo, el neuropéptido Y; y las citoquinas, como la interleucina (IL)-1 (Reiche, Morimoto & Nunes, 2005). Los receptores de los neurotransmisores y las neurohormonas de las células del sistema inmunológico se alteran durante el estrés y la depresión. En este estudio, aunque el grupo de alto riesgo mostró más niveles de estrés y depresión, en todos los sujetos estudiados los niveles de cortisol, serotonina, catecolamina (adrenalina, noradrenalina y dopamina) tuvieron valores medios dentro del rango normal, los niveles de las citoquinas evaluadas fueron similares a los previamente reportados en personas sanas (Thilagar et al., 2018; Zhang & Bai, 2017) y no hubo diferencias entre el grupo de alto riesgo y el de bajo riesgo en lo que respecta a todos esos parámetros.

Estos resultados difieren de otros en los que las personas con depresión mostraron mayores niveles de IL1 (Corwin, Johnston & Pugh, 2008), IL-6 (Haapakoski, Mathieu, Ebmeier, Alenius & Kivimäki, 2015), IL-12 (Kim et al., 2002), TFN (Postal et al., 2016), y IL-10 (Zou, Feng & Yang, 2018) en personas con depresión (Roque, Correia-Neves, Mesquita, Palha & Sousa, 2009). Además, no se encontraron diferencias entre los grupos de sujetos estudiados en cuanto a

los recuentos de células T y el perfil de activación. No obstante, Becking et al. (2018) informaron que los pacientes con trastorno depresivo grave presentaban déficits de células T colaboradoras CD4+. A su vez, Osborne et al. (2020) demostraron que las mujeres con depresión posparto tienen menos recuentos medios de células T colaboradoras CD4+ y de células T reguladoras. Por último, aunque aquí no hubo diferencias entre el perfil de activación de las células T entre los grupos de HSH, hay pruebas sobre la relación entre los altos niveles de células T CD8+ activadas (CD8+CD38+HLA-DR+) y los síntomas de depresión o ansiedad en las personas que viven con el VIH (Cruess et al., 2003).

La falta de capacidad para encontrar diferencias entre los grupos de HSH en cuanto a los factores inmunológicos, a pesar de sus diferencias en los niveles de estrés y depresión, podría estar relacionada con el hecho de que las herramientas utilizadas para diagnosticar los trastornos del estado de ánimo en este estudio no permiten discriminar entre los diferentes tipos de depresión. Aunque existe una clara asociación entre los trastornos del estado de ánimo y un perfil pro-inflamatorio, esta relación no es consistente en todos los estudios y tipos de trastornos. Rothermundt et al. (2001) encontraron un aumento en el recuento de monocitos en pacientes con depresión grave y características no melancólicas, tanto en la fase aguda como durante el tratamiento, mientras que encontraron bajos niveles de monocitos en pacientes melancólicos incluso cuando estaban recibiendo tratamiento; además, no hallaron diferencias en la IL-1 entre los dos tipos de pacientes, así como cuando se compararon los pacientes con controles sanos (Rothermundt et al., 2001).

Otra limitación de este estudio que podría estar influyendo en las diferencias no encontradas en los grupos respecto de los factores inmunológicos, es que su medición se hizo a partir de sangre periférica. El sistema inmunológico está altamente especializado y muestra una capacidad de compartimentación en su funcionamiento; cuando hay un daño o un estímulo específico, la respuesta inmunológica se produce localmente en el tejido u órgano afectado, sin desarrollar una respuesta inmunológica sistémica, a menos que dicho daño lo justifique (Belkaid & Naik, 2013). En este estudio se midieron los mediadores inflamatorios y la activación de los linfocitos en el suero y la sangre periférica de los participantes, pero no se midió en el entorno cerebral, que interviene directamente en la respuesta a los eventos estresantes y en el desarrollo de trastornos afectivos. Varios estudios demuestran cambios significativos en los niveles de IL1, IL-6 y TFN en el hipotálamo, el hipocampo y la corteza prefrontal de los individuos que presentan estrés agudo y estrés crónico (Johnson, Barnard, Kulp & Mehta, 2019).

A pesar de que los hallazgos neurobiológicos e inmunológicos no reflejan los psicológicos, hay coherencia entre los hallazgos emocionales y los de la personalidad. El neuroticismo es un rasgo de personalidad asociado con la depresión y el estrés. El núcleo de este rasgo de personalidad es la emocionalidad negativa. El neuroticismo puede conducir a conductas de salud deficientes (Friedman, 2000), conductas sexuales de riesgo (Cooper, Agocha & Sheldon, 2000) y a una menor autoestima sexual (Firoozi, Azmoude & Asgharipoor, 2016). Los altos niveles de neuroticismo y los bajos niveles de conciencia se asocian con conductas de riesgo de VIH, como la inconsistencia en el uso de preservativos

con las parejas sexuales, los antecedentes de prácticas sexuales de riesgo y los antecedentes de uso compartido de agujas (Trobst, Herbst, Masters & Costa, 2002). Por lo tanto, los resultados, que muestran diferencias en los niveles de neuroticismo entre los dos grupos de riesgo, son consistentes con la teoría y los hallazgos empíricos en el área.

El neuroticismo también se ha asociado con anomalías en el funcionamiento del sistema inmunológico (Bouhuys, Flentge, Oldehinkel & van den Berg, 2004), como la supresión más prolongada de la inmunoglobulina secretora después de un factor estresante (Hennig, Pössel & Netter, 1996), la respuesta atípica de las células asesinas naturales (Borella et al., 1999), la disminución de la respuesta de los anticuerpos a la vacunación (Phillips, Carroll, Burns & Drayson, 2005) y el aumento del recuento de leucocitos (Daruna, 1996). El alto neuroticismo también se asocia con niveles más altos de la citoquina inflamatoria IL-6 (Sutin et al., 2010). A pesar de las diferencias en los niveles de neuroticismo en los dos grupos de riesgo, una vez más, no se encontraron diferencias en las mediciones neurobiológicas o inmunológicas.

Las mediciones neuropsicológicas no mostraron diferencias estadísticas entre los dos grupos, pero destaca el alto porcentaje de individuos de ambos grupos con alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, la atención y la memoria. En el grupo de alto riesgo, más de la mitad de los individuos presentaron alteraciones en los tres dominios neuropsicológicos. Es muy probable que estas alteraciones en el funcionamiento neuropsicológico estén asociadas a la sintomatología depresiva, que puede causar falta de ocultamiento o

desinterés, entre otras deficiencias cognitivas (Perini et al., 2019).

El principal hallazgo de este estudio fue haber detectado algunas diferencias psicológicas entre dos grupos de hombres que tienen sexo con hombres. A pesar de que los hallazgos neurobiológicos e inmunológicos no reflejan los psicológicos, hay consistencia entre los hallazgos emocionales y de personalidad. Las mediciones neuropsicológicas no mostraron diferencias estadísticas entre los dos grupos, pero destaca el alto porcentaje de individuos en ambos grupos con alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, la atención y la memoria. Debe resaltarse que, pese a ser un estudio descriptivo y comparativo, es uno de los pocos estudios empíricos desarrollados en Latinoamérica en esta área con una metodología plenamente interdisciplinaria. Existen muchos artículos publicados sobre psiconeuroinmunología, pero en su mayoría son conceptuales o teóricos.

## References

- Ahaneku, H., Ross, M. W., Nyoni, J. E., Selwyn, B., Troisi, C., Mbwambo, J., Adeboye, A., & McCurdy, S. (2016). Depression and HIV risk among men who have sex with men in Tanzania. *AIDS care, 28*, 140-147. <https://doi.org/10.1080/09540121.2016.1146207>
- Aluja, A., Blanch, A., Sole, D., Dolcet, J.-M., & Gallart, S. (2009). Versiones cortas del NEO-PI-R: el NEO-FFI frente al NEO-FFI-R. *Behavioral Psychology/Psicología Conductual, 17*(2), 335-350.
- Baral, S., Sifakis, F., Cleghorn, F., & Beyrer, C. (2007). Elevated Risk for HIV Infection among Men Who Have Sex with Men in Low- and Middle-Income Countries 2000–2006: A Systematic Review. *PLoS Medicine, 4*(12), e339. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040339>
- Beck, A., Steer, R., & Brown, G. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Beck, A.T., & Steer, R. A. (1993). *BAI: Beck Anxiety inventory: manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Becking, K., Haarman, B., Grosse, L., Nolen, W. A., Claes, S., Arolt, V., Schoevers, R. A., & Drexhage, H. A. (2018). The circulating levels of CD4+ t helper cells are higher in bipolar disorder as compared to major depressive disorder. *Journal of Neuroimmunology, 319*, 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2018.03.004>
- Belkaid, Y., & Naik, S. (2013). Compartmentalized and systemic control of tissue immunity by commensals. *Nature Immunology, 14*(7), 646-653. <https://doi.org/10.1038/ni.2604>
- Benton, T., Lynch, K., Dubé, B., Gettes, D. R., Tustin, N. B., Ping Lai, J., Metzger, D. S., Blume, J., Douglas, S. D., & Evans, D. L. (2010). Selective serotonin reuptake inhibitor suppression of HIV infectivity and replication. *Psychosomatic Medicine, 72*(9), 925-932. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181f883ce>
- Beyrer, C., Baral, S. D., Collins, C., Richardson, E. T., Sullivan, P. S., Sanchez, J., Trapence, G., Katabira, E., Kazatchkine, M., Ryan, O.,

- Wirtz, A. L., & Mayer, K. H. (2016). The global response to HIV in men who have sex with men. *Lancet*, 388(10040), 198-206. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30781-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30781-4)
- Bokaei, P. B., Ma, X. Z., Sakac, D., & Branch, D. R. (2007). HIV-1 integration is inhibited by stimulation of the VPAC2 neuroendocrine receptor. *Virology*, 362(1), 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2006.12.012>
- Borella, P., Bargellini, A., Rovesti, S., Pinelli, M., Vivoli, R., Solfrini, V., & Vivoli, G. (1999). Emotional stability, anxiety, and natural killer activity under examination stress. *Psychoneuroendocrinology*, 24(6), 613-627. [https://doi.org/10.1016/s0306-4530\(99\)00016-5](https://doi.org/10.1016/s0306-4530(99)00016-5)
- Bouhuys, A. L., Flentge, F., Oldehinkel, A. J., & van den Berg, M. D. (2004). Potential psychosocial mechanisms linking depression to immune function in elderly subjects. *Psychiatry Research*, 127(3), 237-245. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.05.001>
- Bradley, M. V., Remien, R. H., & Dolezal, C. (2008). Depression symptoms and sexual HIV risk behavior among serodiscordant couples. *Psychosomatic Medicine*, 70(2), 186-191. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181642a1c>
- Brandt, C. P., Zvolensky, M. J., & Bonn-Miller, M. O. (2012). Distress Tolerance, Emotion Dysregulation, and Anxiety and Depressive Symptoms Among HIV+ Individuals. *Cognitive Therapy and Research*, 37(3), 446-455. <https://doi.org/10.1007/s10608-012-9497-9>
- Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades. (2019). *The European Men-Who-Have-Sex-With-Men Internet Survey Key findings from 50 countries*. Recuperado de <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/European-MSM-internet-survey-2017-findings.pdf>
- Chinen, J., & Shearer, W. T. (2002). Molecular virology and immunology of HIV infection. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 110(2), 189-198. <https://doi.org/10.1067/mai.2002.126226>
- Cooper, M. L., Agocha, V. B., & Sheldon, M. S. (2000). A motivational perspective on risky behaviors: the role of personality and affect regulatory processes. *Journal of Personality*, 68(6), 1059-1088. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.00126>
- Corwin, E. J., Johnston, N., & Pugh, L. (2008). Symptoms of postpartum depression associated with elevated levels of interleukin-1 beta during the first month postpartum. *Biological Research for Nursing*, 10(2), 128-133. <https://doi.org/10.1177/1099800408323220>
- Costa, P., & McCrae, R. (1999). *Inventario de Personalidad Neo - Revisado*. Madrid, España: TEA.
- Cruess, D. G., Douglas, S. D., Petitto, J. M., Leserman, J., Ten Have, T., Gettes, D., Dubé, B., & Evans, D. L. (2003). Association of depression, CD8+ T lymphocytes, and natural killer cell activity: implications for morbidity and mortality in Human immunodeficiency virus disease. *Current Psychiatry Reports*, 5(6), 445-450. <https://doi.org/10.1007/s11920-003-0083-4>
- Daruna, J. H. (1996). Neuroticism predicts normal variability in the number of circulating leucocytes. *Personality and Individual Differences*



- Differences*, 20(1), 103-108. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(95\)00141-R](https://doi.org/10.1016/0191-8869(95)00141-R)
- Fernández, J., & Mielgo, M. (2001). *Escalas de apreciación del estrés: manual*. Madrid, España: TEA.
- Firoozi, M., Azmoude, E., & Asgharipoor, N. (2016). The relationship between personality traits and sexual self-esteem and its components. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 21(3), 225-231. <https://doi.org/10.4103/1735-9066.180375>
- Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. (2018). *Situación del VIH SIDA en Colombia 2018*. Recuperado de [https://www.cuentadealtocosto.org/site/images/Libro\\_Situacion\\_del\\_VIH\\_SIDA\\_en\\_Colombia\\_2018.pdf](https://www.cuentadealtocosto.org/site/images/Libro_Situacion_del_VIH_SIDA_en_Colombia_2018.pdf)
- Friedman H. S. (2000). Long-term relations of personality and health: dynamisms, mechanisms, tropisms. *Journal of Personality*, 68(6), 1089-1107. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.00127>
- Fydrich, T., Dowdall, D., & Chambless, D. L. (1992). Reliability and validity of the Beck Anxiety Inventory. *Journal of Anxiety Disorders*, 6(1), 55-61. [https://doi.org/10.1016/0887-6185\(92\)90026-4](https://doi.org/10.1016/0887-6185(92)90026-4)
- García-Batista, Z. E., Guerra-Peña, K., Cano-Vindel, A., Herrera-Martínez, S. X., & Medrano, L. A. (2018). Validity and reliability of the Beck Depression Inventory (BDI-II) in general and hospital population of Dominican Republic. *PloS one*, 13(6), e0199750. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199750>
- Gaskill, P. J., Yano, H. H., Kalpana, G. V., Javitch, J. A., & Berman, J. W. (2014). Dopamine receptor activation increases HIV entry into primary human macrophages. *PloS one*, 9(9), e108232. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108232>
- Haapakoski, R., Mathieu, J., Ebmeier, K. P., Alenius, H., & Kivimäki, M. (2015). Cumulative meta-analysis of interleukins 6 and 1 $\beta$ , tumour necrosis factor  $\alpha$  and C-reactive protein in patients with major depressive disorder. *Brain, behavior, and immunity*, 49, 206-215. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2015.06.001>
- Hennig, J., Pössel, P., & Netter, P. (1996). Sensitivity to disgust as an indicator of neuroticism: A psychobiological approach. *Personality and Individual Differences*, 20(5), 589-596. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(95\)00218-9](https://doi.org/10.1016/0191-8869(95)00218-9)
- Hutton, H. E., & Treisman, G. J. (2001). Understanding the role of personality in HIV risk behaviors: implications for prevention and treatment. *The Hopkins HIV report: a bimonthly newsletter for healthcare providers*, 13(6), 5-7.
- Johnson, J. D., Barnard, D. F., Kulp, A. C., & Mehta, D. M. (2019). Neuroendocrine regulation of brain cytokines after psychological stress. *Journal of the Endocrine Society*, 3(7), 1302-1320. <https://doi.org/10.1210/js.2019-00053>
- Kemeny M. E. (1994). Psychoneuroimmunology of HIV infection. *The Psychiatric clinics of North America*, 17(1), 55-68.
- Kim, Y. K., Suh, I. B., Kim, H., Han, C. S., Lim, C. S., Choi, S. H., & Licinio, J. (2002). The plasma levels of interleukin-12 in schizophrenia, major depression, and bipolar mania: effects of psychotropic drugs. *Molecular Psychiatry*, 7(10), 1107-1114. <https://doi.org/10.1038/sj.mp.4001084>



- Koblin, B. A., Husnik, M. J., Colfax, G., Huang, Y., Madison, M., Mayer, K., Barresi, P. J., Coates, T. J., Chesney, M. A., & Buchbinder, S. (2006). Risk factors for HIV infection among men who have sex with men. *AIDS*, 20(5), 731-739. <https://doi.org/10.1097/01.aids.0000216374.61442.55>
- Kryza, M. E. (2011). Perspectives of psychosomatic medicine: An integration of psychoneuroimmunology and epigenetics. *Scientia Discipulorum*, 5, 45-62.
- Leonard, B. (2000). Stress, depression and the activation of the immune system. *The world journal of biological psychiatry: the official journal of the World Federation of Societies of Biological Psychiatry*, 1(1), 17-25. <https://doi.org/10.3109/15622970009150562>
- Machado, A., Pereira, N., Tavares de Luna, R., Bastos, N., Gonçalves, A., Rodrigues da Silva, W., Sousa, F., Gonçalves, J., Souza da Cruz, L., Lóssio, C., & Rolim, M. (2015). *Depression as a Risk Factor for HIV Infection. International Archives of Medicine*, 8(100), 1-5. <https://doi.org/doi:10.3823/1699>
- Mathews, H. L., & Janusek, L. W. (2011). Epigenetics and psychoneuroimmunology: mechanisms and models. *Brain, Behavior, and Immunity*, 25(1), 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2010.08.009>
- Matsumoto, S., Yamaoka, K., Takahashi, K., Tanuma, J., Mizushima, D., Do, C. D., Nguyen, D. T., Nguyen, H., Nguyen, K. V., & Oka, S. (2017). Social Support as a Key Protective Factor against Depression in HIV-Infected Patients: Report from large HIV clinics in Hanoi, Vietnam. *Scientific Reports*, 7(1), 15489. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15768-w>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). *Estudio sobre comportamiento sexual y prevalencia de VIH en hombres que tienen sexo con hombres en siete ciudades de Colombia*. Recuperado de [https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/observatorio\\_vih/documentos/monitoreo\\_evaluacion/2\\_evaluacion\\_respuesta/b\\_estudios\\_complementarios/Resultados\\_Estudio\\_HSH\\_final125.pdf](https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/observatorio_vih/documentos/monitoreo_evaluacion/2_evaluacion_respuesta/b_estudios_complementarios/Resultados_Estudio_HSH_final125.pdf)
- Murray M. F. (2010). Insights into therapy: tryptophan oxidation and HIV infection. *Science Translational Medicine*, 2(32), 32-23. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3001082>
- Osborne, L. M., Gilden, J., Kamperman, A. M., Hoogendijk, W., Spicer, J., Drexhage, H. A., & Bergink, V. (2020). T-cell defects and postpartum depression. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 397-403. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.01.007>
- Ostrosky, P., Gómez, M., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Pineda, D. (2002). *Neuropsi Atención y Memoria*. México: Manual Moderno.
- Passmore, J. A., Jaspan, H. B., & Masson, L. (2016). Genital inflammation, immune activation and risk of sexual HIV acquisition. *Current Opinion in HIV and AIDS*, 11(2), 156-162. <https://doi.org/10.1097/COH.0000000000000232>
- Patel, P., Borkowf, C. B., Brooks, J. T., Lasry, A., Lansky, A., & Mermin, J. (2014). Estimating per-act HIV transmission risk: a systematic review. *AIDS*, 28(10), 1509-1519. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000000298>
- Pattacini, L., Murnane, P. M., Kahle, E. M., Bolton, M. J., Delrow, J. J., Lingappa, J. R., Katabira, E., Donnell, D., McElrath, M.

- J., Baeten, J. M., & Lund, J. M. (2013). Differential regulatory T cell activity in HIV type 1-exposed seronegative individuals. *AIDS Research and Human Retroviruses*, 29(10), 1321-1329. <https://doi.org/10.1089/AID.2013.0075>
- Perdue, T., Hagan, H., Thiede, H., & Valleroy, L. (2003). Depression and HIV risk behavior among Seattle-area injection drug users and young men who have sex with men. *AIDS*, 15(1), 81-92. <https://doi.org/10.1521/aeap.15.1.81.23842>
- Perini, G., Cotta Ramusino, M., Sinforiani, E., Bernini, S., Petrachi, R., & Costa, A. (2019). Cognitive impairment in depression: recent advances and novel treatments. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 15, 1249-1258. <https://doi.org/10.2147/NDT.S199746>
- Phillips, A. C., Carroll, D., Burns, V. E., & Drayson, M. (2005). Neuroticism, cortisol reactivity, and antibody response to vaccination. *Psychophysiology*, 42(2), 232-238. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00281.x>
- Postal, M., Lapa, A. T., Sinicato, N. A., de Oliveira Peliçari, K., Peres, F. A., Costallat, L. T., Fernandes, P. T., Marini, R., & Appenzeller, S. (2016). Depressive symptoms are associated with tumor necrosis factor alpha in systemic lupus erythematosus. *Journal of Neuroinflammation*, 13, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12974-015-0471-9>
- Reiche, E. M., Morimoto, H. K., & Nunes, S. M. (2005). Stress and depression-induced immune dysfunction: implications for the development and progression of cancer. *International Review of Psychiatry*, 17(6), 515-527. <https://doi.org/10.1080/02646830500382102>
- Reisner, S. L., Mimiaga, M. J., Skeer, M., Bright, D., Cranston, K., Isenberg, D., Bland, S., Barker, T. A., & Mayer, K. H. (2009). Clinically significant depressive symptoms as a risk factor for HIV infection among black MSM in Massachusetts. *AIDS and Behavior*, 13(4), 798-810. <https://doi.org/10.1007/s10461-009-9571-9>
- Rodkjaer, L., Chesney, M. A., Lomborg, K., Ostergaard, L., Laursen, T., & Sodemann, M. (2014). HIV-infected individuals with high coping self-efficacy are less likely to report depressive symptoms: a cross-sectional study from Denmark. *International Journal of Infectious Diseases: IJID: Official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 22, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2013.12.008>
- Roque, S., Correia-Neves, M., Mesquita, A. R., Palha, J. A., & Sousa, N. (2009). Interleukin-10: a key cytokine in depression? *Cardiovascular Psychiatry and Neurology*, 2009, 187894. <https://doi.org/10.1155/2009/187894>
- Rothermundt, M., Arolt, V., Peters, M., Gutbrodt, H., Fenker, J., Kersting, A., & Kirchner, H. (2001). Inflammatory markers in major depression and melancholia. *Journal of Affective Disorders*, 63(1-3), 93-102. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(00\)00157-9](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(00)00157-9)
- Sapsirisavat, V., Phanuphak, N., Keadpuksa, S., Egan, J. E., Pussadee, K., Klaytong, P., Reuel Friedman, M., van Griensven, F., Stall, R., & FAITH Study Team. (2016). Psychosocial and Behavioral Characteristics of High-Risk Men Who Have Sex with Men (MSM) of Unknown HIV Positive Serostatus in Bangkok, Thailand. *AIDS and behavior*, 20(3), 386-397. <https://doi.org/10.1007/s10461-016-1519-2>

- Søndergaard, S. R., Cozzi, A., Ullum, H., Wiis, J., Hermann, C. K., Laursen, S. B., Qvist, J., Gerstoft, J., Skinhøj, P., & Pedersen, B. K. (2000). Adrenaline-induced mobilization of T cells in HIV-infected patients. *Clinical and Experimental Immunology*, 119(1), 115-122. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2249.2000.01102.x>
- Sundstrom, J. B., Martinson, D. E., Mosunjac, M., Bostik, P., McMullan, L. K., Donahoe, R. M., Gravanis, M. B., & Ansari, A. A. (2003). Norepinephrine enhances adhesion of HIV-1-infected leukocytes to cardiac microvascular endothelial cells. *Experimental Biology and Medicine*, 228(6), 730-740. <https://doi.org/10.1177/153537020322800613>
- Sutin, A. R., Terracciano, A., Deiana, B., Naitza, S., Ferrucci, L., Uda, M., Schlessinger, D., & Costa, P. T., Jr. (2010). High neuroticism and low conscientiousness are associated with interleukin-6. *Psychological Medicine*, 40(9), 1485-1493. <https://doi.org/10.1017/S0033291709992029>
- Thilagar, S., Theyagarajan, R., Sudhakar, U., Suresh, S., Saketharaman, P., & Ahamed, N. (2018). Comparison of serum tumor necrosis factor- $\alpha$  levels in rheumatoid arthritis individuals with and without chronic periodontitis: A biochemical study. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 22(2), 116-121. [https://doi.org/10.4103/jisp.jisp\\_362\\_17](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_362_17)
- Tlhajoane, M., Eaton, J. W., Takaruzza, A., Rhead, R., Maswera, R., Schur, N., Sherr, L., Nyamukapa, C., & Gregson, S. (2018). Prevalence and Associations of Psychological Distress, HIV Infection and HIV Care Service Utilization in East Zimbabwe. *AIDS and Behavior*, 22(5), 1485-1495. <https://doi.org/10.1007/s10461-017-1705-x>
- Trobst, K. K., Herbst, J. H., Masters, H. L., & Costa, P. T., Jr. (2002). Personality pathways to unsafe sex: Personality, condom use and HIV risk behaviors. *Journal of Research in Personality*, 36(2), 117-133. <https://doi.org/10.1006/jrpe.2001.2334>
- Tucker, A., Liht, J., de Swardt, G., Jobson, G., Rebe, K., McIntyre, J., & Struthers, H. (2013). An exploration into the role of depression and self-efficacy on township men who have sex with men's ability to engage in safer sexual practices. *AIDS care*, 25(10), 1227-1235. <https://doi.org/10.1080/09540121.2013.764383>
- UNAIDS. (2019). *UNAIDS Data 2019*. Recuperado de [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/2019-UNAIDS-data\\_en.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2019-UNAIDS-data_en.pdf)
- Vázquez Morejón, A. J., Vázquez-Morejón Jiménez, R., & Zanin, G. B. (2014). Beck Anxiety Inventory: psychometric characteristics in a sample from the clinical Spanish population. *The Spanish Journal of Psychology*, 17, E76. <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.76>
- WHO -World Health Organization. (2015). *A Technical Brief. HIV And Young Men Who Have Sex With Men*. Retrieved from [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/2015\\_young\\_men\\_sex\\_with\\_men\\_en.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2015_young_men_sex_with_men_en.pdf)

- Zhang, J., & Bai, C. (2017). Elevated Serum Interleukin-8 Level as a Preferable Biomarker for Identifying Uncontrolled Asthma and Glucocorticosteroid Responsiveness. *Tanaffos*, 16(4), 260-269. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5971756/pdf/Tanaffos-16-260.pdf>
- Zou, W., Feng, R., & Yang, Y. (2018). Changes in the serum levels of inflammatory cytokines in antidepressant drug-naïve patients with major depression. *PloS one*, 13(6), e0197267. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197267>