

Seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en donantes de sangre con fines terapéuticos en tres bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social

Juan Carlos Torres-Padilla,* Ahidé López-Merino,** Rosa María García-Escamilla*,
José Natalio Gutiérrez-García*

Recepción versión modificada:

aceptación:

Resumen

Introducción: la brucelosis es una zoonosis, que causa grandes pérdidas económicas en las zonas conurbadas de la Ciudad de México y es un problema importante de salud pública en los habitantes circunvecinos al Distrito Federal. El objetivo fue detectar anticuerpos anti-*Brucella* y según los resultados que proporcionó esta investigación, se propone como prueba de laboratorio de escrutinio en los donadores de sangre.

Material y métodos: se analizaron 500 sueros sanguíneos de donantes efectivos seleccionados y cuya muestra fue representativa de acuerdo al análisis estadístico elaborado. Las pruebas de laboratorio incluyeron Rosa de Bengala, Aglutinación Estándar en Microplaca y 2-Mercaptoetanol. *Resultados:* de los 500 sueros analizados 18 mostraron seropositividad con una tasa de seroprevalencia de 3.6%, predominando el sexo masculino (83.4%), por grupo de actividad las secundarias (72.2%), por grado de estudios académicos los de secundaria fueron los de mayor positividad (55.6%).

Conclusión: la brucelosis posee características epidemiológicas peculiares en los bancos de sangre participantes en esta investigación, por lo que es importante incluir pruebas de escrutinio en búsqueda de anticuerpos anti-*Brucella* en los donantes de sangre efectivos.

Palabras clave: Seroprevalencia, brucelosis humana, bancos de sangre, anticuerpos.

Summary

Introduction: to determine seroprevalence for *Brucella* sp. in blood donors, a serologic study was carried out at three blood banks of the Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Methods: 500 blood samples were taken from selected blood donors. Laboratory tests were used, such as Bengal rose (BR), Standard agglutination in microplate (SAM) and in presence of 2-Mercaptoethanol agglutination in microplate (2ME), which were applied to 500 blood sera from selected effective blood donors. The sample was representative according to the statistical analysis developed. *Results:* 18 of 500 analyzed sera were positive, with seroprevalence of 3.6%, male sex (83.4%), predominating, as secondary activity group (72.2%). According to academic archivement, blood donors with secondary school had highest seropositivity (55.6%).

Conclusion: In this study, we conclude that brucellosis has peculiar epidemiologic characteristics in blood banks that participated in this research; therefore it is highly recommended to perform screening tests such as BR, SAM, and 2ME to identified anti-*Brucella* antibodies in the sera of effective blood donors

Key words: Seroprevalence, human brucellosis blood banks, antibodies.

* Laboratorio Clínico y Departamento de Epidemiología, Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social.

** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Microbiología

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Juan Carlos Torres Padilla. Laboratorio Clínico Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS, Avenida Cuauhtémoc 330. Col. Doctores. Delegación Cuauhtémoc. 06725. Distrito Federal, México. Teléfono: (0155) 5627-6900 extensión 22051. e-mail: drtorresjc@yahoo.com.mx o drtorresjc@hotmail.com Teléfono: (0155) 55644032.

Introducción

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa ocasionada por el género *Brucella*, la cual puede adquirirse por ingesta de lacticios sin hervir o pasteurizar, o bien por el consumo de alimentos contaminados¹ como carne y vísceras.

El género *Brucella* oficialmente comprende seis especies: *melitensis*, *abortus*, *suis*, *ovis*, *canis* y *neotomae*.² Sin embargo el aislamiento de cepas de *Brucella* a partir de algunas especies marinas, ha complicado aún más la clasificación de este controvertido género y han denominado a *B. maris* de manera no oficial, a la especie provenientes de los cetáceos y de las focas.^{3,4} Las especies *melitensis*, *abortus* y *suis*, poseen complejos lipolísacáridos en su pared celular, con antígenos de superficie mayores denominados "A" y "M" al igual que *Yersinia enterocolitica* O:9.⁵

Los hospederos animales, excretan bacterias junto con los tejidos y otros productos del aborto, así como excreciones genitales que contaminan los sitios donde se encuentran, pernoctan o abrevan, contaminando el suelo, los traspatios, corrales, la paja de las camas, el agua de arroyos, canales y pozos⁶ y también la excretan en la leche.^{7,8}

El humano la puede adquirir mediante:

- a) Exposición ocupacional.
- b) Contacto con ambientes y consumo de alimentos contaminados
- c) Transmisión de persona a persona: de mayor importancia es la infección por transfusiones de sangre⁹ o de un trasplante de tejido y el que representa un riesgo mayor es el de médula ósea.¹⁰
- d) Riesgo laboral: el personal de laboratorio encargado de la producción de vacunas, antígenos y procesadores de especímenes clínicos encaminados a la detección del agente se encuentran en riesgo de adquirir la enfermedad a través de aerosoles.¹¹

La sangre que no haya sido estudiada en los servicios de medicina transfusional, y con la probabilidad de que el donador padezca de brucelosis no diagnosticada oportunamente o subdiagnosticada¹² tal como lo han notificado algunos autores y que pudiera estar contaminada con la bacteria; podría ser un vehículo peligroso para adquirir la enfermedad por transfusión. La leucoreducción no elimina a las bacterias de los productos sanguíneos, esto se explica debido a que la centrifugación no es suficiente para sedimentar a las bacterias que se encuentran fuera de las células y por el mecanismo de patogenicidad; pues los diferentes tipos virulentos de *Brucella* infectan tanto células fagocíticas como no fagocíticas y despliegan una variedad de mecanismos para evitar o suprimir la respuesta bactericida de estas células.¹³

La mayoría de los autores coincide en considerar un período de incubación comprendido entre uno a cinco semanas.¹⁴ La brucelosis es una de las zoonosis más importantes del país porque además de su impacto en la salud pública,¹⁵ es una enfermedad invalidante para el humano y provoca importantes pérdidas económicas en la ganadería nacional. La Secretaría de Salud ha incluido a esta zoonosis en la NOM-022-SSA2-1994,¹⁶ para la prevención y control de la brucelosis en el hombre en el primer nivel de atención. En los Bancos de Sangre o bien llamados servicios de Medicina Transfusional, a nivel Nacional se emplea la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos,¹⁷ de importancia para la brucelosis véanse los apartados 5.3.4 inciso "e" y el apartado 7.2.1 correspondientes.

La brucelosis en el humano es una enfermedad sistémica, en la etapa aguda la fiebre se presenta en 95 a 98 %, escalofrío 69 a 85 %, diaforesis 85 a 88 % y en menor porcentaje: cefalea, anorexia, fatiga, mialgias, pérdida de peso y hepatoesplenomegalia en 20 a 40 % de los casos.¹⁸

Las complicaciones observadas son las siguientes: esqueléticas, neurobrucelosis, genitourinarias, endocrínicas, pulmonar, hematológicas (con invasión a médula ósea), tiroideas, colitis ulcerativa, oftálmicas y cutáneas.¹⁹

El tratamiento farmacológico de la brucelosis humana es con base en los esquemas de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA2-1994 y la Organización Mundial de la Salud.²⁰

Se aísla de diversas fuentes, la sangre²¹⁻²³ es el material que se usa con mayor frecuencia para realizar el cultivo bacteriológico y los estudios inmunológicos. Actualmente existen otras técnicas de aislamiento y el PCR²⁴ que es un método indirecto para evidenciar el ácido desoxirribonucleico de *Brucella* spp en la sangre. Las pruebas de serodiagnóstico que utilizan células completas como antígeno son: la de Rosa de Bengala (RB) que se utiliza de escrutinio, por ser la más rápida y sensible. Los resultados deben ser confirmados con:

- 1) Aglutinación estándar (AEM).
- 2) Aglutinación con 2 Mercaptoetanol (2ME) (ambas se realizan en microplaca).
- 3) Coombs indirecto.^{25,26}

Otras pruebas^{27,28} que emplean extractos conteniendo S-LPS son: inmunoensayo enzimático indirecto (ELISA) y doble difusión en gel o con proteínas solubles: ELISA indirecto y contraelectroforesis.

La evolución de las inmunoglobulinas se puede medir empleando ELISA-Ig-M²⁹ o la prueba de AEM por su buena correlación. Una vez concluido el tratamiento algunos pacientes persisten con títulos de Ig-M durante un año posterior al tratamiento. Es importante corre-

lacionar el isotipo y el título de los distintos anticuerpos anti-Brucella con el curso clínico que siga la infección, por lo que se recomienda utilizar ELISA Ig-G. Si no se observa disminución en el título de anticuerpos Ig-G, una vez concluido el tratamiento, es necesario realizar nuevamente la evaluación del paciente ya que podría presentar recaída o focalización de la bacteria en algún órgano, que lo podría conducir a brucelosis crónica. El diagnóstico serológico recomendado es aquel realizado con antígenos (RB, AEM, 2ME, Coombs indirecto y otros) preparados con suspensiones de Brucella abortus cepa 119-3 en fase lisa y que hayan pasado por un proceso de control de calidad, validación por la Institución sanitaria correspondiente y de estandarización para la población en estudio, en este caso la Mexicana, con lo cual se garanticen los resultados medidos como: sensibilidad, especificidad y reproducibilidad^{30,31} características que no todos los antígenos que hay en el comercio cumplen íntegramente.

El objetivo general de esta investigación fue detectar anticuerpos anti-Brucella en los donantes de sangre con fines terapéuticos en tres bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social en el Distrito Federal y según los resultados que proporcione esta investigación, proponer se lleve a cabo como prueba de laboratorio de escrutinio en los donadores de sangre efectivos.

Materiales y métodos

El tipo de estudio de la investigación fue de seroprevalencia y de corte transversal, de una sola determinación y desde el punto de vista del fenómeno de acuerdo al momento histórico: prospectivo. Por la metodología utilizada fue observacional y comparativo. La recolección de datos se hizo a través del sistema de cómputo y expediente del donante de sangre con fines terapéuticos utilizado en cada Banco de Sangre.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el uso de las medidas de tendencia central y de dispersión y la expresión de los resultados en cuadros.

Universo de trabajo: el estudio se llevó a cabo en donantes de sangre con fines terapéuticos seleccionados para donación, previa historia clínica, examen médico y pruebas de laboratorio, con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-199317 en el apartado 5.1 al 5.4.2. en los servicios de Medicina Transfusional seleccionados. El procesamiento de los sueros obtenidos de cada Banco de Sangre seleccionado, se realizó en el Laboratorio de Microbiología General de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) acorde con el manual de procedimientos para el diagnóstico de brucelosis em-

pleado en el propio laboratorio. Los sueros se obtuvieron por centrifugación a 2500 revoluciones por minuto durante cinco minutos. A todos los sueros seleccionados en forma aleatoria se les practicó la prueba discriminativa RB y los métodos cuantitativos de AEM y con 2ME; bajo su uso se consideró como resultado positivo títulos (1:20 además de la prueba positiva cualitativa de RB).

Criterios de inclusión

- 1) Desde el inicio de la investigación, sólo aquellos donantes que aprobaron el examen médico y donaron sangre.
- 2) Del mismo modo, se incluyeron sólo aquellas personas procedentes de los estados de: México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Distrito Federal y Querétaro para evitar sesgos por la situación geográfica.

Criterios de no inclusión

- 1) Se rechazaron aquellos donantes que al haber aprobado el examen médico y durante el procedimiento de extracción sanguínea, ésta haya sido interrumpida por alguna situación operacional como lo es la ruptura del sistema cerrado.
- 2) No se incluyeron:
 - a) Las donaciones interrumpidas debido a circunstancias propias del donante como es la presentación involuntaria de lipotimia.
 - b) Los donantes con diagnóstico previo de brucelosis, avalado por algún facultativo y exámenes microbiológicos e inmunológicos específicos.
 - c) Los sueros con hemólisis o lipemia (quilosos) ya que alteran los resultados de las pruebas serológicas a emplear (producen falsos positivos) además de las muestras que no se acompañaron de los datos completos del donante de sangre.

El punto de vista psicológico careció de implicación para el donador, biológicamente conllevó a los riesgos mínimos de flebotomía y socialmente no tuvo implicaciones éticas por parte del grupo de investigadores dada la naturaleza de corte transversal del estudio.

Previo al análisis estadístico se procedió a recabar el número total de donantes efectivos que se reciben por año en cada uno de los bancos de sangre seleccionados y de allí hacer la distribución porcentual del tamaño total de la muestra de acuerdo al número de donantes efectivos recibidos por año.

El número de donantes contabilizados son efectivos, se define como tales a los individuos que donaron sangre, no incluyéndose así el número total de personas que acuden a los bancos de sangre para donación,

porque algunos de ellos pueden autoexcluirse, o bien, fueron excluidos previo examen médico con base en la NOM-003-SSA2-1993.17

Para esta investigación se calculó el número total de muestras séricas representativas mediante la siguiente fórmula de proporciones para población infinita:

$$n = \frac{Zc^2 p q}{d^2}$$

Donde:

n = al tamaño de la muestra significativa.

Zc = representa el nivel de error determinado 1%

p = a la proporción de personas que se presenta como la frecuencia más alta informada a nivel nacional.

q = a la proporción de personas que no presentan la enfermedad

d = es el intervalo de confianza que representa la variabilidad que puede tener p .

Al despeje de la fórmula se obtuvo:

$$n = \frac{(2.58)^2 \cdot (0.13) (0.87)}{(0.05)^2} = \frac{0.7528}{0.0025} = 301$$

Por lo cual se analizaron mediante un muestreo al azar simple sistematizado y con una mínima muestra representativa un total de 301 sueros más por ampliación del análisis estadístico inferencial se procesaron 500 muestras en total. En el cuadro I se describe el porcentaje en razón al número de disponentes efectivos por banco de sangre.

Cuadro I. Relación de la distribución del número total de muestra representativa anual por Banco de Sangre y en porcentajes

Población porcentaje	Banco Central CMN SXXI	Banco del CMN La Raza	Banco del HGR 25
Población:	32 055	59 652	6607
Porcentaje:	33 %	61%	6%

Fuente: Tesis de Especialidad en Patología Clínica.

Resultados

Serología: de los 500 sueros analizados, 18 resultaron positivos a RB, asimismo 16 mostraron títulos $\geq 1:20$ por el método de AEM y ninguno por el de 2ME, como se muestran en el cuadro II y III. Los sueros positivos presentaron inmunoglobinas de la clase Ig-M. Los títulos

más elevados (1:40 y 1:80) los presentaron individuos del sexo masculino procedentes del DF y con grado de actividad secundaria. En el cuadro II se observa que el Banco de Sangre con mayor seroprevalencia fue el Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMNSXXI) con 2 %, seguido del Centro Médico Nacional La Raza con 1.2 % y finalmente el Hospital General de Zona 25 con 0.4 %.

Cuadro II. Seroprevalencia de brucelosis. Resultados de 18 disponentes positivos a RB y AEM en Bancos de Sangre del IMSS.

	RB*	AEM**	1:20	1:40	1:80
Siglo XXI	10(2.0%)	9 (1.8%)	7	1	1
La Raza	6(1.2%)	5 (1.0%)	4	1	0
HGZ 25	2(0.4%)	2 (0.4%)	2	0	0
Total:	18(3.6%)	16 (3.2%)	13	2	1

* RB: Rosa de Bengala.

** AEM: Aglutinación Estándar en Microplaca.

Fuente: Tesis de Especialidad en Patología Clínica.

Procedencia por estados: se manifestó una distribución estadísticamente diferencial entre las regiones geográficas consideradas, el mayor número de donadores procedieron del Distrito Federal (DF) (51%) y del Estado de México (45.2%). Se obtuvo una tasa global de seroprevalencia de 3.6%.

Los disponentes positivos a las pruebas provinieron de los estados DF y Estado de México, 50 % respectivamente; en comparación con los de Tlaxcala, Hidalgo y Morelos que no mostraron disponentes positivos a las pruebas de laboratorio efectuadas en este estudio, como se muestra en el cuadro III.

Sexo: en la distribución de disponentes según el sexo predominó el masculino con 76 % a diferencia del femenino con 24 %, sin embargo, es necesario señalar que el número de muestras positivas para las mujeres fue de 4 (16.6 %) y para los hombres fue de 14 (83.4 %) como se observa en el cuadro IV.

Grupo de actividad: la mayor seropositividad se registró en aquellos individuos que comprenden las actividades secundarias (según clasificación del INEGI), con 72.2 %, seguido de las actividades terciarias (22.2 %) y finalmente las amas de casa con 5.6%, como se representa en el cuadro IV.

Grado de estudios: se observó en forma global que los correspondientes a secundaria ocuparon el primer lugar de frecuencia y con una seroprevalencia de 55.6 %, seguido de la licenciatura con 22.2 %. Datos representados en el cuadro IV.

Cuadro III. Relación de variables con resultados de 18 disponentes positivos a anticuerpos anti-*Brucella* en Bancos de Sangre del IMSS

RB	AEM	Edad	Sexo	Procedencia	Estudios	Ocupación
Positivo	1:20	37	M	DF	Licenciatura	Secundaria
Positivo	1:20	27	M	Edo. México	Licenciatura	Terciaria
Positivo	1:20	32	M	Edo. México	Licenciatura	Terciaria
Positivo	1:20	50	M	DF	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:40	18	M	DF	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	33	M	DF	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	37	M	DF	Bachillerato	Secundaria
Positivo	Negativo	44	M	DF	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	20	F	DF	Bachillerato	Secundaria
Positivo	1:80	25	M	DF	Primaria	Secundaria
Positivo	Negativo	20	M	Edo. México	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	32	F	Edo. México	Secundaria	Terciaria
Positivo	1:20	29	M	Edo. México	Bachillerato	Secundaria
Positivo	1:40	31	M	Edo. México	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	59	M	Edo. México	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	26	F	DF	Secundaria	Hogar
Positivo	1:20	30	M	Edo. México	Secundaria	Secundaria
Positivo	1:20	33	M	Edo. México	Licenciatura	Terciaria

Fuente: Tesis de Especialidad en Patología Clínica.

Edad: para el análisis de esta información es conveniente señalar que el tamaño de la población obtenida fue intencionada con un margen de 18 a 65 años, que es lo establecido para la donación de sangre (28). Bajo esta consideración se deduce que existió en el universo de la muestra un promedio general de 33.44, con medidas de tendencia central como son: moda (32), mediana (32) y media (19.82), con una desviación estándar de 10.24, un intervalo de confianza de ± 0.898 , una varianza de 104.97 y un coeficiente de variación de 30.6. En cuanto a los disponentes seropositivos, los cálculos estadísticos se efectuaron a partir de la información contenida en el cuadro III y se obtuvieron los siguientes resultados: margen de 18 a 59 años, promedio: 32.38, moda: 32, mediana: 31, media: 17.91. La desviación estándar fue de 10.44, un intervalo de confianza de ± 1.66 , una varianza de 109.07 y un coeficiente de variación de 32.24.

Discusión

Desde 1905 se acepta la existencia de la brucelosis en México, aunque el primer aislamiento de una cepa de *Brucella melitensis* se realizó años después por Pláceres en Puebla.³² Esta zoonosis causa grandes pérdidas económicas a la ganadería del país y constituye uno de los más importantes problemas de salud pública.^{9,33} Estudios de

seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en Bancos de Sangre, no existen reportados en la literatura Mexicana en forma significativa o representativa, sólo se tiene notificación de un estudio llevado a cabo en el año de 1948 por Álvarez y Mena Brito, los cuales informaron dos casos de infección por *Brucella abortus* en niños del Hospital Infantil de México, que recibieron sangre de un donador el cual, posteriormente fue reactivo a pruebas de aglutinación para *Brucella* y del que se aisló la bacteria utilizando el hemocultivo.³⁴ En otro estudio reportado en el año de 1960 por Ruíz Castañeda et al en 3819 donadores encontraron un porcentaje de 0.83% de reactores sospechosos de padecer brucelosis y sólo en los casos en que la reacción de fijación por antígeno de *Brucella* se manifestó intensamente positiva se practicó hemocultivo aislando *Brucella melitensis*.³⁵

Epidemiológicamente, en regiones o países en donde la brucelosis es endémica los individuos están constantemente expuestos al riesgo de infectarse con *Brucella*, ya sea por el consumo de leche, queso fresco y otros derivados sin pasteurizar y por contacto directo con los animales, sus excretas y residuos placentarios.

No siempre se diagnostica la enfermedad con certeza porque el diagnóstico diferencial de los signos y síntomas son compartidos con otras enfermedades febriles,^{14,36} y algunos enfermos no se diagnostican oportunamente.

Cuadro IV. Porcentaje de variables con resultados de 18 disponentes positivos a anticuerpos anti-*Brucella* en Bancos de Sangre del IMSS

RB	AEM	Edad:	Sexo:	Procedencia:	Estudios:	Ocupación:
100%	Negativos	Promedio	Femenino	DF	Primaria	Secundaria
	11.1%	32.38	16.6%	50%	5.6%	72.2%
	1:20		Masculino	Edo. México	Secundaria	Terciaria
	72.2%		83.4%	50%	55.6%	22.2%
	1:40				Bachillerato	Hogar
	11.1%				16.6%	5.6%
	1:80				Licenciatura	
	5.6%				22.2%	

Fuente: Tesis de Especialidad en Patología Clínica.

En la brucelosis, los anticuerpos no sólo están presentes en el suero de enfermos agudos, crónicos o convalecientes, sino que también se pueden encontrar en individuos aparentemente sanos que han cursado infecciones subclínicas o inaparentes.³⁷⁻⁴⁰ En este estudio se identificaron 18 individuos seropositivos a RB y 16 seropositivos a AEM, dicha diferencia se explica por la dilución empleada en los antígenos 1:2 para RB y 1:20 para AEM. La combinación de pruebas serológicas que se usaron (RB, AEM y 2ME) nos permitió inferir que todos los seropositivos estuvieron en contacto con la bacteria o probablemente cursaron con una infección subclínica, caracterizada serológicamente por presentar bajos títulos de Ig-M ($\geq 1:20$ hasta 1:80) sin embargo, no encontramos títulos de Ig-G mediada por la prueba 2ME. En cuanto a la procedencia de los disponentes por estados, se puede observar que la mayor seropositividad fue registrada en igual proporción para el DF y para el Estado de México mas este último ocupó el primer lugar de frecuencia en la encuesta nacional realizada por López Merino et al,¹⁵ cabe señalar que la comercialización de lactinios es una de las causas principales de diseminación de la enfermedad hacia el DF o bien se adquiere la brucelosis al visitar áreas endémicas y consumir alimentos. La mayor seroprevalencia fue registrada en el sexo masculino (83.4%) que en el femenino (16.6%); esto probablemente no se debió a un cambio del comportamiento epidemiológico de la brucelosis, observado en estudios previos en los cuales, se menciona que el género femenino es el más propenso a adquirir la enfermedad^{9,12,15} esto dependerá de las personas que acuden a donar sangre debido a los hábitos laborales que conllevan sus actividades del hogar y productivas. Según el sexo, en esta investigación los resultados contrastan a los de la encuesta nacional, con el porcentaje encontrado en este estudio ya que en los bancos de sangre, las mujeres son mayormente excluidas en base a historia clínica y exámenes de laboratorio (hemoglobina

baja, menstruación, peso < 50 kilogramos, entre otros) como candidatas a donación de sangre altruista o dirigida.

En cuanto al grupo de actividad, en esta investigación no se registró disponente alguno con actividad de tipo primaria, que son los que ocupan la principal seroprevalencia de brucelosis de acuerdo a las notificaciones epidemiológicas,⁹ sino que las actividades secundarias ocuparon el primer lugar con 72.2% en este estudio, lo que se pudiera explicar probablemente a los hábitos alimenticios y al nivel socioeconómico que este grupo posee. El promedio de edad en los individuos positivos fue de 32.38 años con margen de los 18 a los 59, lo que coincide con lo reportado en la literatura en la que se reporta mayor seroprevalencia en las etapas tempranas de la vida y entre los 20 y 39 años; sin embargo es necesario hacer notar que en este estudio, no detectamos individuos seropositivos en etapas tempranas de la vida porque nuestro margen fue de 18 a 65 años de edad.

La brucelosis es una antropozoonosis cosmopolita y en México ocupa un lugar importante por su prevalencia (3.42%). Existen datos representativos de brucelosis humana en los estados del centro del país, en donde los más afectados, de acuerdo al estudio seroepidemiológico del Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) de la Secretaría de Salud (SSA)¹⁵ son: Estado de México (13.50%), Distrito Federal (3.98%), Puebla (1.83%), Hidalgo (1.34%), Querétaro (0.97%), Tlaxcala (0.66%) y Morelos (0.24%).

Reportes de seroprevalencia de brucelosis en servicios de medicina transfusional a nivel nacional, no existen de manera representativa, de allí que se haya tomado de referencia la encuesta nacional mexicana practicada a población abierta,¹⁵ cuyos resultados globales (3.42%) coinciden significativamente con lo encontrado en este estudio (3.6%) aunque el tipo de población estudiada haya sido diferente en uno y otro estudio. Se esperaba mayor

seroprevalencia en el Banco Central de Sangre La Raza por poseer un mayor número de disponentes efectivos por año que los otros dos seleccionados, sin embargo cinco de los seis disponentes seropositivos para ese banco de sangre provinieron del Estado de México. El Banco de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI fue el que ocupó la mayor seroprevalencia pues de los 10 positivos ocho procedieron del DF y 2 del Estado de México, esto pudiera explicarse, como se mencionó anteriormente, por el grupo de actividad secundaria y por los hábitos dietéticos de los disponentes que conformaron parte del universo de la muestra en este estudio.

Conclusiones

Con base en los datos obtenidos de la seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en la población estudiada, determinamos características epidemiológicas precisas, entre las cuales se pueden citar que:

- La TS de brucelosis humana encontrada fue de 3.6%, lo que difiere aunque no significativamente, a la reportada por la encuesta nacional de seroepidemiología del INDRE (3.42%).
- Afecta a los individuos de cualquier edad, en este caso, con predominio del sexo masculino porque son los disponentes que acuden con mayor frecuencia a la donación de sangre.
- Los individuos procedentes del Estado de México en el Banco de Sangre La Raza y en el HGZ 25 son los que presentan la mayor seropositividad, no obstante, aquellos procedentes del DF para el BCS SXXI son los de mayor frecuencia.
- Deberán determinarse anticuerpos anti-*Brucella* con la prueba cualitativa Rosa de Bengala y las cuantitativas: aglutinación estándar en microplaca y en presencia de dos mercaptoetanol, a las muestras de suero de los disponentes efectivos para donación de sangre previa validación de los antígenos y estandarización correspondiente para la población Mexicana.

Agradecimientos

Estudio financiado por: Laboratorios MICSa, Hospital de Cardiología del Instituto Mexicano del Seguro Social CMN SXXI y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Referencias

1. Compendio de praxis médica clínica y terapéutica. Madrid, España: Artes Gráficas Benzal;1993. pp. 1-5.
2. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST. En: Genus *Brucella*. Bergey's manual of determinative bacteriology. 9a ed. Williams and Wilkins;1994. pp. 137-138.
3. Bricker BJ, Ewalt DR, MacMillan AP, Foster G, Brew S. Molecular characterization of *Brucella* strains isolated from marine mammals. J Clin Microbiol 2000;(38)3:1258-1262.
4. Ewalt DR, Payeur VB, Martín BM, Cummins DR, Miller WG. Characteristics of a *Brucella* species from a bottle nose dolphin (*Tursiops truncatus*). J Vet Diagn Invest 1994;(6):448-452.
5. Díaz AE, Aragón V, Marín BC, Alonso M, Font EM, Pérez-Ortiz JM, Blasco R, Moriñón I. Comparative analysis of *Brucella* serotype A and M and *Yersinia enterocolitica* 0:9 polysaccharides for serological diagnosis of brucellosis in cattle, sheep, and goats. J Clin Microbiol 1993;(31)12:3136-3141.
6. López Merino A. En: Epidemiología de la brucelosis en la República Mexicana. Salud Fronteriza;1990. pp. 5-9.
7. Leal-Klieveas DS, Martínez IOV, López Merino A, Martínez JP. Single step for detection of *Brucella* spp. from blood and milk of infected animals. J Clin Microbiol 1995;(33)12:3087-3090.
8. Romero C, Pardo M, Grillo MJ, Díaz R, Blasco JM, López IG. Evaluation of PCR for diagnosis of brucellosis in dairy cattle. J Clin Microbiol 1995;(33)12:3198-3200.
9. III Foro Nacional de Brucelosis. Memorias. En: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México; 1998.
10. Gotuzzo E, Carrillo C, Guerra J, Llosa L. An evaluation of the diagnostic methods for brucellosis- the value of bone marrow culture. J Infect Dis 1986;(153):122-125.
11. Luigi PF, Mastrandrea S, Rappelli P, Cappuccinelli P. *Brucella abortus* infection acquired in microbiology laboratories. J Clin Microbiol 2000;(38)5:2005-2006.
12. Torres Padilla JC, Juárez Lazcano F, Aguilar Benavides S, Trujillo López JJ, Martínez Hernández JJ, López Merino A. Seroprevalencia de anticuerpos anti-*Brucella* en el estado de San Luis Potosí. Rev Mex Patol Clin 1998;(45)1:41-42.
13. Soler RA, Hongwei Z, Lichstein HS, Qureshi N, Niesel DW, Crowe SE, Peterson JW, Klimpel GR. Neutrophil activation by bacterial lipoprotein versus lipopolysaccharide: differential requirements for serum and CD14. J Immunol 2000;(164):2674-2683.
14. Mandell LG, Bennett JE, Dolin R. En: Principles and practice of infectious diseases. Genus *Brucella*. Churchill Livingstone;2000. pp. 2386-2392.
15. López Merino A, Migrañas R, Pérez MA, Magos C, Salavatierra IB, Tapia RC, Valdespino JL, Sepúlveda J. Seroepidemiología de la brucelosis en México. Salud Publica Mex 1992;(34)2:230-240.
16. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA2-1994 para la prevención y control de la brucelosis en el hombre en el primer nivel de atención. En: Diario Oficial de la Federación. 30 de Noviembre de 1995.
17. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. En: Diario Oficial de la Federación 20 de Abril de 1994.
18. López Merino A. Brucellosis in Latin America. En: Young EJ, Corbel MH, editores. Brucellosis; clinical and laboratory aspects. Boca Raton FL, USA: CRC Press, Inc;1989. pp. 151-161.
19. Young E. An overview of human brucellosis. Clin Infect Dis 1995;(21):283-290.
20. WHO. Joint FAO/WHO. Expert Committee on Brucellosis. Sixth Report. WHO technical report series. Geneva, Switaerland; World Health Organization;1986.
21. Yagupsky P. Detection of *Brucellae* in blood cultures. J Clin Microbiol 1999;(37)11:3437-3442.
22. Bannatyne RM, Jackson MC, Memish Z. Rapid diagnosis of *Brucella* bacteremia by using the BACTEC 9240 system. J Clin Microbiol 1997;(35)10:2673-2674.
23. Gamazo C, Vitas AI, López GI, Díaz R, Moriñón I. Factors affecting detection of *Brucella* melitensis by BACTEC NR730, a nonradiometric system for hemocultures. J Clin Microbiol 1993;(31)12:3200-3203.
24. Morata P, Queipo MI, Reguera JM, García OM, Pichardo C, Colmenero JD. Post-treatment follow-up of brucellosis by PCR. J Clin Microbiol 1999;(37)12:4163-4166.
25. Ariza JT, Pellicer R, Pallarés AF, Gudíol F. Specific antibody profile in human brucellosis. Clin Infect Dis 1992;14:131-140.
26. Cuauhtécatl HA, López Merino A. Adaptación del método de aglutinación a microplaca para el serodiagnóstico de la brucelosis. Rev Lat-Am Microbiol 1989;(31):181-185.
27. Cloeckert A, Kerkhofs P, Limet JN. Antibody response to *Brucella* outer membrane proteins in bovine brucellosis; immunoblot analysis and competitive enzyme-linked immunosorbent assay using monoclonal antibodies. J Clin Microbiol 1992;(30)12:3168-3174.
28. Díaz AE, Núñez E, Hernández L, Juárez F. Sensitivity and specificity of an ELISA as a screening test for the diagnosis of *Brucella* ovis in sheep. Rev Lat-Am Microbiol 1997;(39):123-128.
29. Henk L, Smits MA, Díaz R, Marrodan T, Douglas JT, Rocha A, Veerman JM, Olav ZW, Witte M, Jong J, Gussenhoven GC, Goris MG, Van Der Hoorn MA. Development and evaluation of a rapid dipstick assay for serodiagnosis of acute human brucellosis. J Clin Microbiol 1999;(37)12:4179-4182.
30. Alton GG, Jones LM, Pites DE. En: Las técnicas de laboratorios en la brucelosis. 2a ed. Ginebra, Suiza: Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO)/ Organización Mundial para la Salud (OMS);1976. pp. 69-75.
31. López-Merino A. En: Brucellosis: Avances y perspectivas. Publicación Técnica del INDRE, No. 6. Subsecretaría de Coordinación y Desarrollo. México: Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, Secretaría de Salud; 1991.

32. **Ruiz Castañeda M.** En: Brucelosis. Un problema universal. México, D.F.: Prensa Médica Mexicana;1954.
33. **López-Merino A.** Brucella en Microbios en línea. Ed. Martínez Romero E y Martínez Romero J, editores. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 968-36-8879-9:109-30. <http://bibloweb.dgsca.unam.mx/libros/microbios/> 2002.
34. **Mena-Brito M.** En: I Congreso Internacional de Brucelosis. México: Hospital Infantil General;1948, pp. 707.
35. **Ruiz-Castañeda M, Moreno MA.** Investigación sobre anticuerpos anti-*Brucella* y anti-tíficos en sueros de donadores del banco de sangre. Bol Med Hosp Infa Mex 1960;17:853.
36. **Manzano-García JR.** Lumbalgia y sacroileítis brucelósica. Reporte de 10 casos en Salamanca, Guanajuato, México. Rev Mex Ortop Traum 1995;9:231-236.
37. **Madkour M.** Historical aspects, pp 1-10. Overview, pp: 71-89. En: Brucellosis. London: Butterworths; 1989.
38. **Farrell ID, Robertson L, Hinchliffe PM.** Serum antibody response in acute brucellosis. J Hyg (Camb) 1975;75:23-33.
39. **Buchanan T, Sulzer C, Frix M.** Brucellosis in United States 1960-1972. An abattoir associated disease. Part II. Diagnostic aspect. Medicine. 1974;53:415-425.
40. **Ramanna BC, Srivasta L, Suri JC.** A seroepidemiological study of brucellosis in rural and urban population of north India. J Com Dis. 1982;(14)4:281-285.