



**DÍA DE LA
INVESTIGACIÓN**

Retos de investigación
e innovación

DIC 4 2019

Avances en Biomarcadores y Tratamiento del Lupus Eritematoso Sistémico

Resultados Año 2019

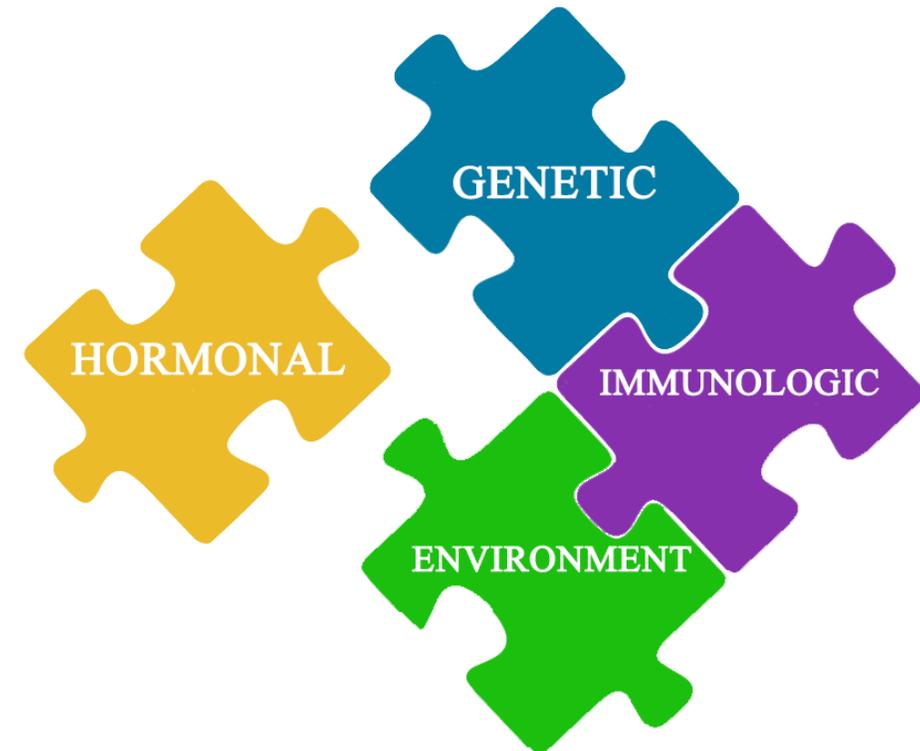
Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional
(GIRAT), Universidad Icesi, Fundación Valle del Lili





El mosaico de la autoinmunidad

- Las enfermedades autoinmunes son causadas por pérdida de la tolerancia a lo propio.
- Anormalidades de Linfocitos T y/o B.
- Enfermedades multifactoriales.
- Lupus Eritematoso Sistémico como prototipo.



• Clínicas:

- Nefritis lúpica
- Síndrome de Sjögren
- Enfermedades reumáticas en la UCI
- Mortalidad en Lupus

• Básicas:

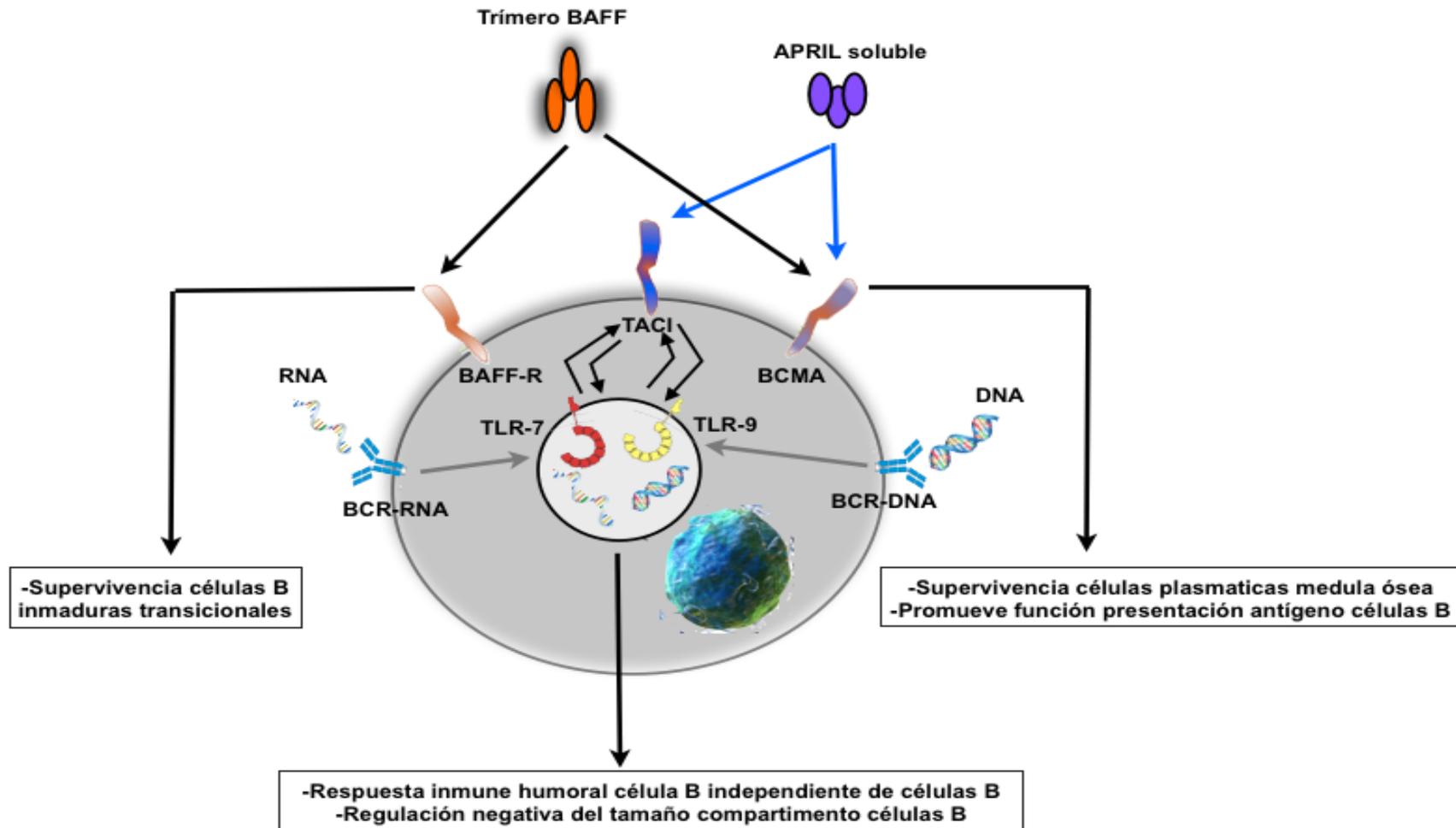
- Papel del Linfocito B en autoinmunidad
- Efectos de la PTH en la supervivencia de los linfocitos B
- Biomarcadores en Nefritis lúpica y lupus
- Inmunopatología del Pioderma gangrenoso

15 artículos indexados, 6 artículos nacionales
1 capítulo libro
8 sometidos



1

Expresión de las citoquinas BAFF, APRIL y sus receptores en pacientes con Lupus Eritematoso Sistémico: potencial uso como biomarcador.



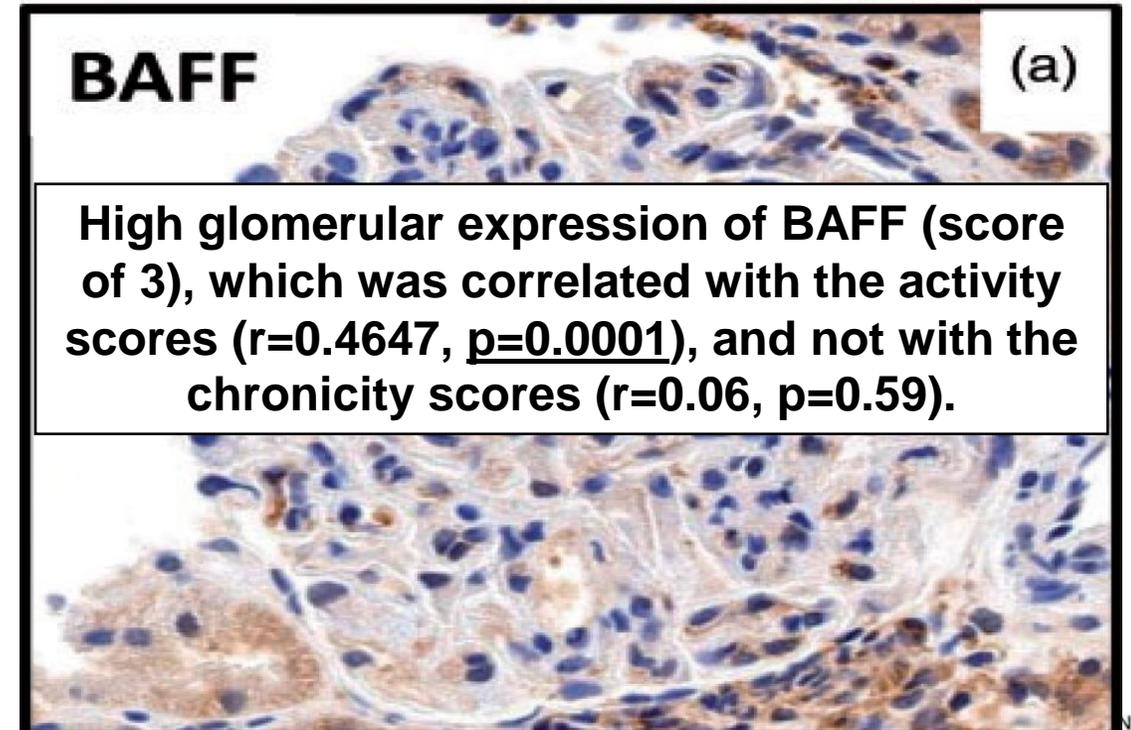
BAFF y APRIL son citoquinas esenciales en la fisiopatología del LES

PAPER**Profile of BAFF and its receptors' expression in lupus nephritis is associated with pathological classes**JP Suso^{1,2}, I Posso-Osorio^{1,2}, CA Jiménez³, J Naranjo-Escobar^{1,2}, FE Ospina², A Sánchez³, CA Cañas¹ and GJ Tobón^{1,4}¹Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional (GIRAT), Rheumatology Unit, Fundación Valle del Lili, and Universidad ICESI, School of Medicine, Cali, Colombia; ²Clinical Investigation Institute, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; ³Pathology Unit, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; and ⁴Laboratory of Immunology, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

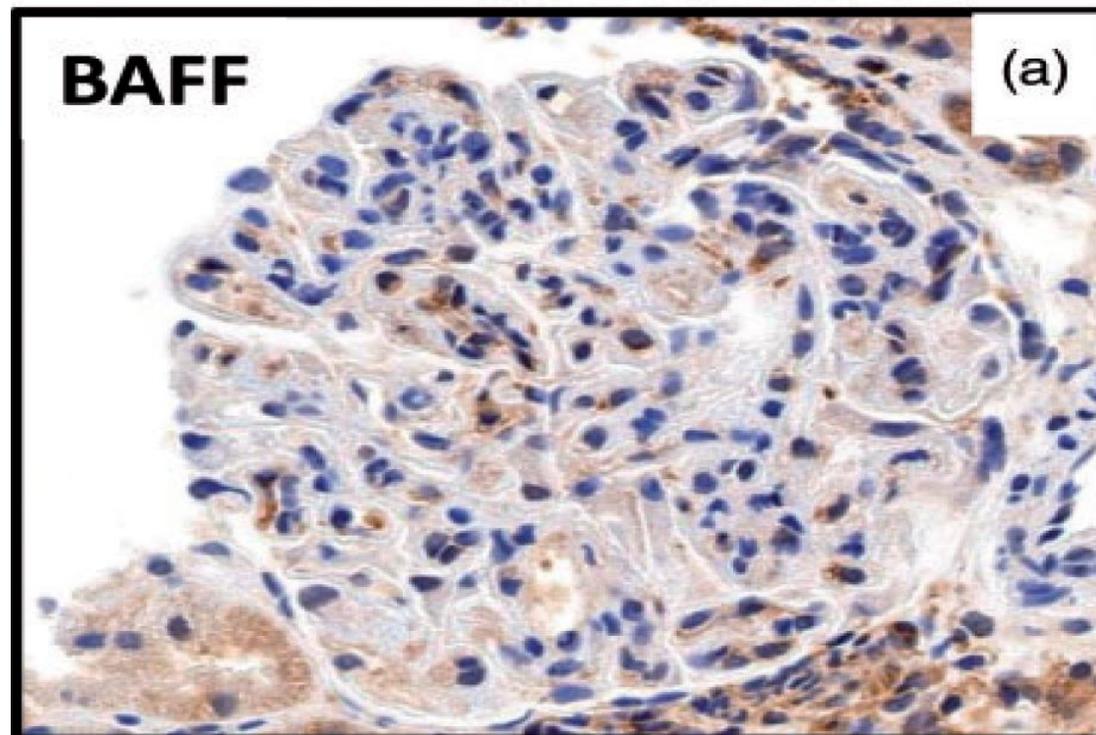
<i>LN class</i>	N		<i>CD20</i>	<i>BAFF</i>	<i>BCMA</i>	<i>TACI</i>	<i>BAFF R</i>
II	5	Interstitialium	1	2	1	0	0
		Glomeruli	0	0	0	0	0
III	15	Interstitialium	1	1	1	1	0 ^a
		Glomeruli	1	2	0	1	0
IV	28	Interstitialium	1	1	1	1	1
		Glomeruli	1	3	0	2	0
V	4	Interstitialium	1	1	1	0	0
		Glomeruli	0	1	1	1	0

^aOne patient with class IIIC had high expression (> 51%).

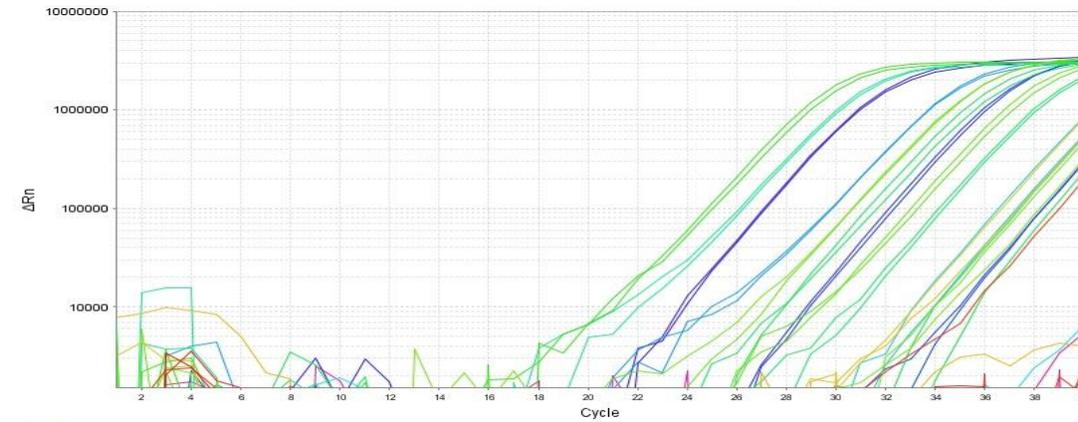
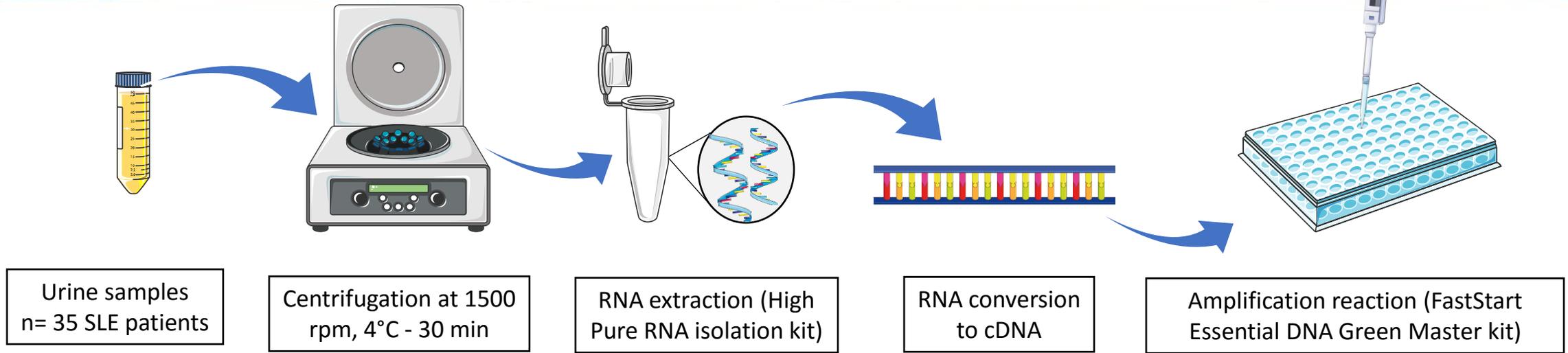
Protein expression was scored according to the percentage of stained cells: 0: no expression; 1: 0-25% of cells stained; 2: 26-50% of cells stained; 3: >51% of cells stained.



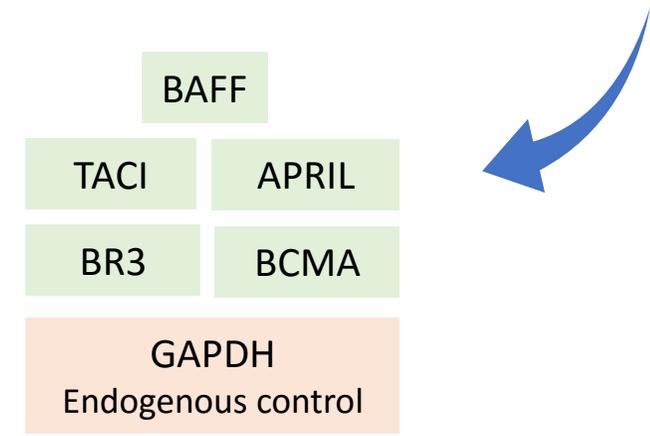
Evaluar la expresión de BAFF,
APRIL y sus 3 receptores como
potenciales biomarcadores
urinarios en pacientes con nefritis
lúpica



Metodología



Evaluation of gene expression by qPCR (7500-Fast Real Time PCR instrument)



Evaluated genes

Detección de RNA urinario:

- BAFF: 28%
- APRIL: 42%
- BR3: 48%
- TACI: 42%
- BCMA: 0

- Mayor expresión en nefritis tipo III y IV.
- UBR3 asociado con actividad de la enfermedad (SLEDAI) e índices de actividad histológica.

Biomarcadores urinarios

	uBAFF		uAPRIL		uBR3		uTACI	
	Spearman's rank	p-value	Spearman's rank	p-value	Spearman's rank	p-value	Spearman's rank	p-value
Lupus activity parameters								
Anti-dsDNA (IFI)	0.02	0.936	-0.16	0.396	0.32	0.086	0.20	0.295
Anti-dsDNA (ELISA)	-0.03	0.860	-0.10	0.598	0.48	0.005	0.40	0.024
Low C3	0.13	0.536	0.32	0.115	-0.12	0.563	0.02	0.990
Low C4	0.27	0.233	0.11	0.635	0.21	0.357	0.49	0.023
SLEDAI-2K index	-0.07	0.710	-0.20	0.242	0.33	0.049	0.10	0.579
Renal parameters								
Serum creatinine	0.29	0.089	0.10	0.569	0.20	0.242	0.12	0.478
Blood urea nitrogen	0.15	0.380	0.22	0.197	0.21	0.226	0.14	0.422
Proteinuria/creatinuria ratio	0.05	0.798	-0.02	0.906	-0.20	0.253	-0.12	0.493
Epithelial cell casts	-0.12	0.487	0.51	0.002	0.11	0.536	-0.10	0.556
Granular casts	0.06	0.713	0.07	0.675	0.50	0.002	0.45	0.007
Hyaline casts	-0.14	0.419	-0.20	0.243	0.28	0.098	0.04	0.806
Haematuria	0.23	0.188	0.28	0.099	0.31	0.066	0.16	0.357
Activity index	-0.02	0.888	0.13	0.461	0.35	0.039	0.24	0.165
Chronicity index	0.11	0.548	-0.23	0.192	-0.19	0.276	-0.17	0.322

uBAFF, urinary B-cell activating factor of the tumor necrosis factor family; uAPRIL, urinary a proliferation-inducing ligand; uBR3, urinary BLYS receptor 3; uTACI, urinary transmembrane activator and cyclophilin ligand interactor; uBCMA, urinary Bcell maturation antigen; Anti-dsDNA, Anti-double stranded DNA; IFI, Indirect Immunofluorescence; ELISA, Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, SLEDAI-2K (Systemic Lupus Erythematosus Disease Activity Index 2000).

La expresión urinaria de proteínas de la familia BAFF pueden ser útiles como biomarcadores de nefritis lúpica.

Preceptado J Transl Autoimm





2

Utilidad de la Pentraxina 3 como marcador para diferenciar infección de actividad en pacientes con Lupus.

PAPER

Neutrophil CD64 expression, procalcitonin and presepsin are useful to differentiate infections from flares in SLE patients with SIRS

A Echeverri¹, J Naranjo-Escobar¹, I Posso-Osorio¹, D Aguirre-Valencia^{1,2}, D Zambrano³, GL Castaño⁴, JD Martínez⁴, CA Cañas¹ and GJ Tobón^{1,4} 

¹Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional (GIRAT), School of Medicine, Universidad Icesi, and Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; ²Universidad Icesi, Medical School, Cali, Colombia; ³Universidad CES, Medical School, Medellín, Colombia; and ⁴Immunology Laboratory, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

Table 3 Variable comparison according to *p* value, sensitivity and specificity.

Markers	Total n	Infection		<i>p</i> value	Sensitivity (%)	Specificity (%)
		No n (%)	Yes n (%)			
Disease activity markers						
C3 (mg/dl)	27	12 (80)	9 (75)	1	75	20
C4 (mg/dl)	27	8 (53.3)	5 (41.6)	0.547	41.67	46.67
Anti-DNA IIF	25 ^a	11 (84.6)	5 (41.6)	0.041	31.25	22.22
Anti-DNA EIA (UI/ml)	25 ^a	10 (76.9)	3 (37.5)	0.009	25.0	23.08
Infection markers						
ESR (mm/hour)	27	8 (61.5)	4 (50)	0.673	50.0	38.46
CRP (mg/dl)	27	15 (100)	12 (100)	–	100	0
Procalcitonin (ng/ml)	27	6 (40)	10 (83.3)	0.047	83.33	60.0
Novel markers						
CD64 (MFI)	27	2 (13.3)	7 (58.3)	0.037	58.33	86.67
	24 ^b	1 (7.6)	6 (54.5)	0.023	54.55	92.31
Presepsin (pg/ml)	27	2 (13.3)	7 (58.3)	0.037	58.33	86.67
	24 ^b	0	6 (54.5)	0.003	54.55	100

Table 3 summarizes the total of patients and the respective *p* value, sensitivity and specificity according to the different biomarkers.

^aTwo patients did not have anti-DNA titers.

^bFor novel markers, three patients were excluded because of very high values above the cut-off point.

C3: complement 3; C4: complement 4; CRP: C-reactive protein; EIA: enzyme immunoassay; ESR: erythrocyte sedimentation rate; IIF: indirect immunofluorescence; MFI: mean fluorescence intensities.

Utilidad de la pentraxina 3 como biomarcador

Table 1 Variable comparison between the non-infected and infected groups

<i>Disease activity markers</i>	<i>No</i> (n = 14)	<i>Yes</i> (n = 11)	<i>P value</i>
<i>Infection</i>			
C3 (mg/dL) ^a	60.05 ± 24.88	70.76 ± 33.59	0.3671
C4 (mg/dL) ^b	9.76 (6.8–12.4)	10.1 (5.5–31.4)	0.4295
Anti-DNA IIF ^b	640 (130–1280)	0 (0–120)	0.0293
Anti-DNA EIA (UI/mL) ^b	200 (48–200)	3.70 (1.1–18.5)	0.0017
SLEDAI ^a	6.7 ± 3.56	3.91 ± 2.5	0.0373
<i>Biomarkers</i>			
ESR (mm/hour) ^a	30.75 ± 21.12	28.3 ± 31.3	0.8437
CRP (mg/dL) ^b	5.27 (3.41–11.2)	8.9 (4.4–22.6)	0.4593
ESR/CRP ratio ^b	5.65 (1.48–17.32)	1.3 (0.8–6.3)	0.2983
Procalcitonin (ng/mL) ^b	0.25 (0.14–1.45)	9.02 (1.12–29.4)	0.0024
CD64 (MFI) ^b	0.92 (0.76–1.1)	2.13 (1.62–3.6)	0.0232
Presepsin (pg/mL) ^b	431 (263–596.2)	1258 (507.5–1857.5)	0.0308
HMGB1 ^b	0.01 (0–0.13)	0.125 (0.015–0.32)	0.3296
LL-37 ^b	165.2 (49.35–695.5)	29.22 (13.1–609.4)	0.2846
STREM1 ^a	952.2 ± 269.63	1024.2 ± 196.13	0.4791
Pentraxin 3 ^b	8321.43 (3946.4–25,535.7)	35,357.14 (15,714.2–112,589.2)	0.035

CC Aragón¹, I Nieto-Aristizábal¹, LJ Ríos-Serna¹,
MC Barrera¹, J Naranjo-Escobar¹, I Posso-Osorio¹,
V Lara-Eraza^{1,2}, P Leib^{1,2}, A Moreno-Angarita^{1,2},
D Aguirre-Valencia¹, A Echeverri¹, CA Cañas¹
and GJ Tobón¹ 

Lupus (2019) 28, 1279–1280

Los niveles séricos elevados de pentraxina 3 pueden ayudar a diferenciar la presencia de infección vs. actividad en pacientes con LES.





3

Utilidad de las Inmunoglobulinas Endovenosas en el manejo de los pacientes con Lupus

Autoimmunity Reviews 18 (2019) 279–286



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Autoimmunity Reviews

journal homepage: www.elsevier.com/locate/autrev



Mechanisms of action and historical facts on the use of intravenous immunoglobulins in systemic lupus erythematosus



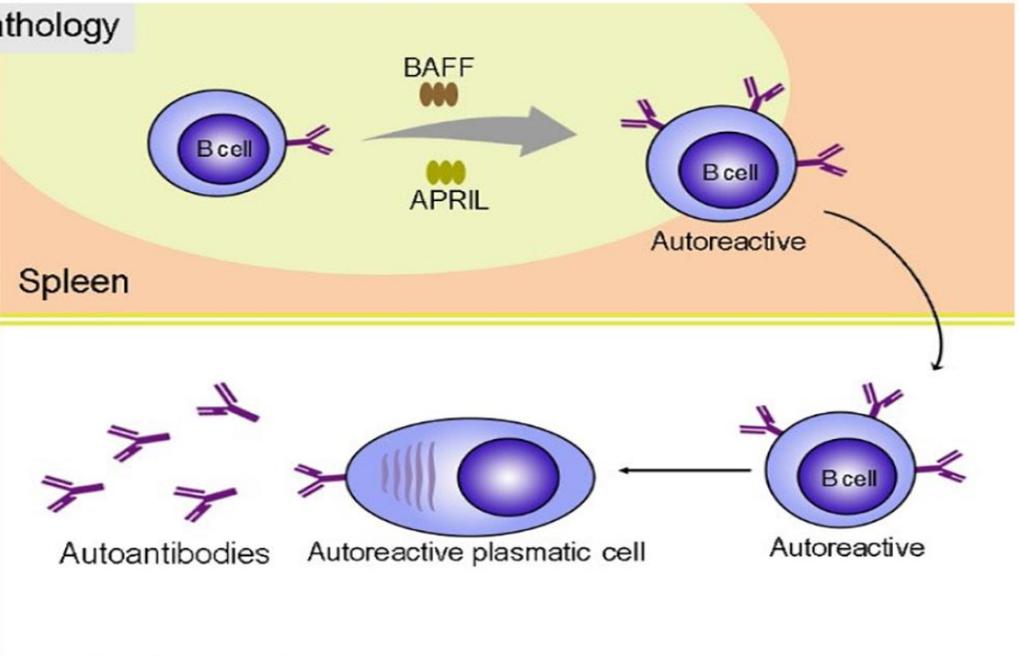
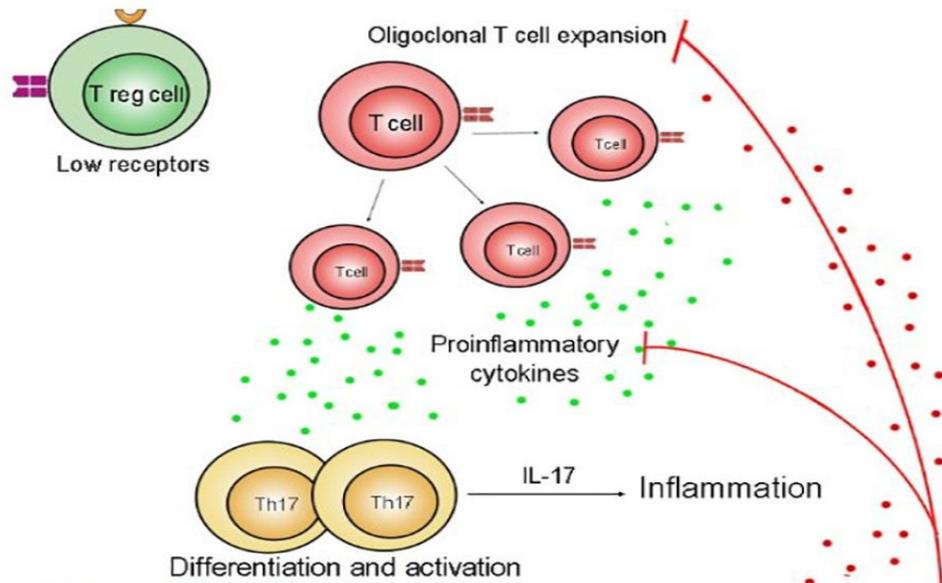
Tatiana Martínez^a, Juan Esteban Garcia-Robledo^b, Ilich Plata^b, Maria-Alejandra Urbano^b, Ivan Posso-Osorio^a, Lady J. Rios-Serna^a, María Claudia Barrera^a, Gabriel J. Tobón^{a,c,*}

^a GIRAT: Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina traslacional. Fundación Valle del Lili, Univesidad Icesi, Colombia

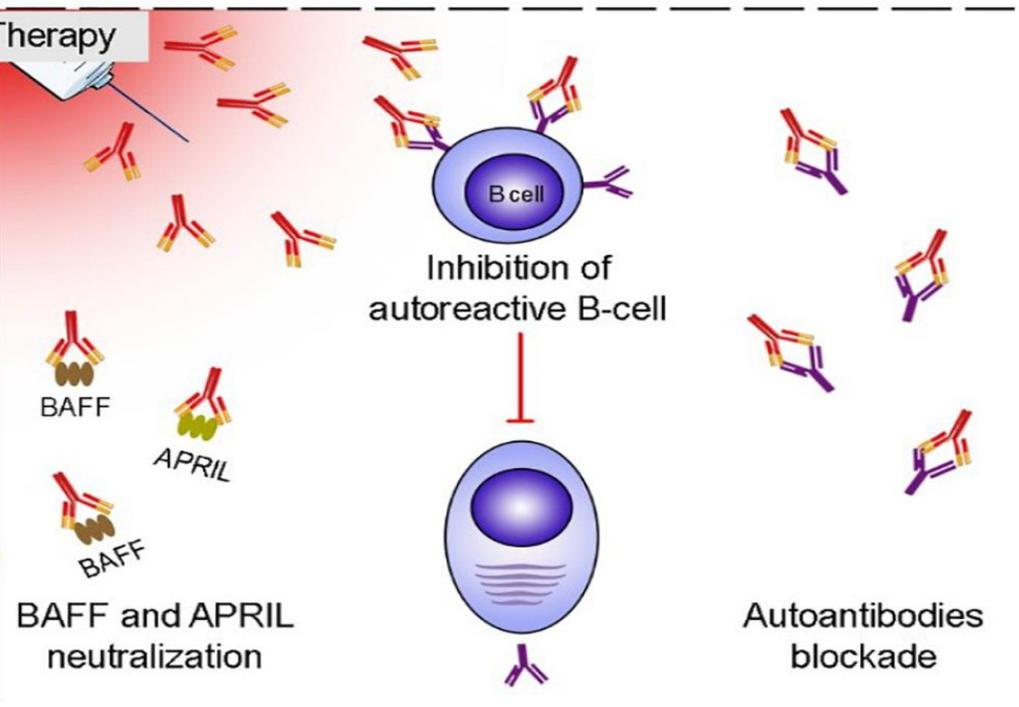
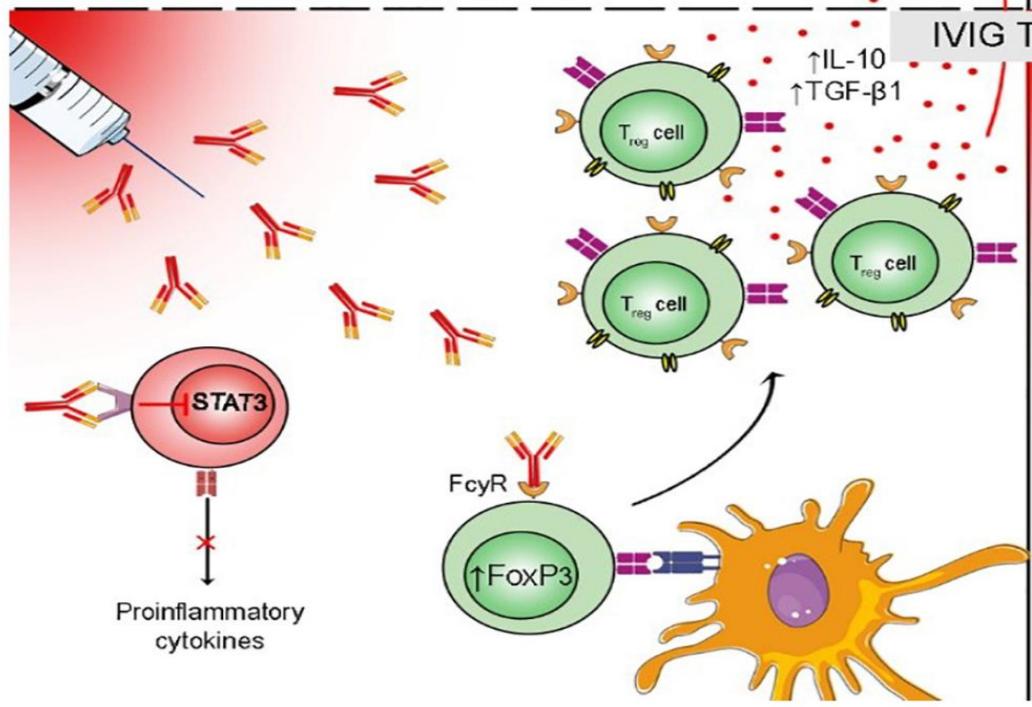
^b Medical School, Universidad Icesi, Cali, Colombia

^c Laboratory of immunology, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

Physiopathology



IVIg Therapy



Lupus (2019) 0, 1–5

journals.sagepub.com/home/lup

PAPER

Treatment with intravenous immunoglobulins in systemic lupus erythematosus: a single-center experience with 63 patients

I Nieto-Aristizábal¹, T Martínez^{1,2}, M-A Urbano^{1,2}, I Posso-Osorio¹, IF Plata², JE Garcia-Robledo¹, CC Aragón¹,
VA Santos^{1,2} and GJ Tobón¹ 

¹Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional (GIRAT), Universidad Icesi, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; and ²Medical School, Universidad Icesi, Cali, Colombia

Inmunoglobulinas endovenosas en Lupus

Table 2 Disease activity in SLE patients treated with IVIG according its indications

<i>IVIG indication</i>	<i>SLEDAI-2K before, N = 63</i>	<i>SLEDAI-2K after, N = 63</i>	<i>p-Value</i>
Immune thrombocytopenia ^a	11.5 (3–23)	6 (2–16)	0.0021
Hypogammaglobulinemia ^a	10.5 (5–18.5)	10.5 (0–17.5)	0.0096
Flare + infection ^a	18.5 (14–22.5)	13 (6.5–19.5)	0.1366
Bicytopenia ^a	13.5 (11–16)	13 (7.5–15.5)	0.2008
Immune hemolytic anemia ^a	12 (11–15)	4 (2–8)	0.0568
Refractory SLE ^a	25 (15–28)	20.5 (12–23)	0.0947
APS overlap ^b	11.5 (4.5)	12.5 (6.5)	—
Pancytopenia ^b	25 (10)	25 (10)	—
Neuropsychiatric lupus	23	14	—
Thrombocytopenic thrombotic purpura	29	20	—
Pancytopenia + pericardial effusion	25	14	—
Myopathy	27	4	—
Mixed polyneuropathy with axonal predominance	0	0	—
Intestinal pseudo-obstruction and ascites	16	4	—
Intestinal pseudo-obstruction and vasculitis	33	8	—
Panniculitis	8	0	—

^aMedian (interquartile range), Wilcoxon's signed-rank test.

^bMean (standard deviation).

SLEDAI-2K: SLE Disease Activity Index 2000.

Las Inmunoglobulinas Endovenosas presentan un adecuado perfil de tolerancia y efectividad en pacientes con LES, principalmente en compromiso hematológico refractario.





4

Mortalidad en pacientes con Lupus Eritematoso

Clinical Rheumatology

<https://doi.org/10.1007/s10067-019-04546-w>

ORIGINAL ARTICLE



Mortality in patients with systemic lupus erythematosus in Colombia: a case series

David Aguirre-Valencia^{1,2} • Ana Suárez-Avellaneda² • Vanessa Ocampo-Piraquive² • Iván Posso-Osorio¹ • Juan Naranjo-Escobar¹ • Ivana Nieto-Aristizábal¹ • Gabriel J. Tobón^{1,2,3}  • Carlos A. Cañas^{1,2}

Mortalidad en Pacientes con Lupus Eritematoso

Table 2 Causes of death of patients with SLE

Cause of death	<i>n</i> (%) [*]
SLE-associated death	22 (44.9)
CAPS	8 (16.33)
SLE activity	6 (12.24)
Alveolar hemorrhage	2 (4.08)
Central nervous system vasculitis	2 (4.08)
Intracerebral hematoma	1 (2.04)
Brain hemorrhage	1 (2.04)
Hemophagocytic syndrome	1 (2.04)
Stroke	1 (2.04)
Other death causes	27 (55.1)
Infection	15 (30.6)
Sepsis with no clear focus	6 (12.24)
Abdominal sepsis	2 (4.08)
Bacterial endocarditis	2 (4.08)
Pulmonary sepsis, respiratory failure	1 (2.04)
Soft tissue infection	1 (2.04)
Mucormycosis	1 (2.04)
Histoplasmosis	1 (2.04)
Necrotizing fasciitis	1 (2.04)
Other chronic diseases	5 (10.2)
Liver cirrhosis	2 (4.08)
Colon cancer	1 (2.04)
Pulmonary fibrosis	1 (2.04)
Retroperitoneal hematoma	1 (2.04)
Cardiovascular	4 (8.16)
Massive pulmonary embolism	1 (2.04)
Aortic dissection	2 (4.08)
Congestive heart failure	1 (2.04)
Death of unclear cause	3 (6.12)

CAPS catastrophic antiphospholipid syndrome, SD standard deviation

*Mean ± SD

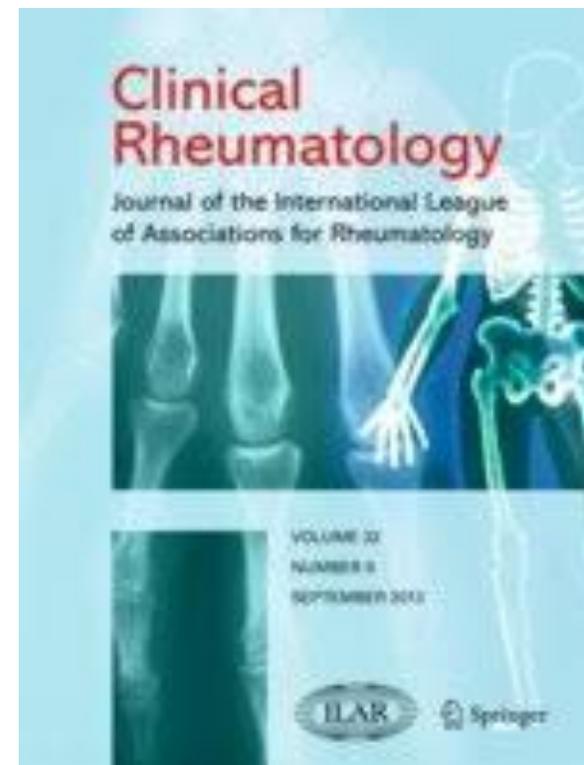
Table 4 Patient subgroup with complete follow-up from SLE diagnosis until death

Complete follow-up (<i>n</i> = 8)	Diagnosis	Follow-up 1	Follow-up 2	Death
ER admissions for SLE activity ^{**}	0 (0–1)	0 (0–1.5)	0.5 (0–1.5)	1.5 (0–3.5)
C3 consumption (mg/dL) ^{**}	73.5 (59–75)	70 (48.15–77.5)	67.5 (45–76)	53.5 (41.6–100.7)
C4 consumption (mg/dL) ^{**}	11.5 (7.5–16)	11 (6.4–17.4)	9 (4.6–13)	10.89 (4.5–10)
SLEDAI ^{**}	6 (4–11)	8 (5–23)	11 (6–14.5)	19 (12–24.5)
Oral steroid dose (mg/day) ^{**}	10 (6.2–15)	12.5 (10–25)	15 (10–35)	40 (27.5–50)
Methylprednisolone pulses ^{**}	0 (0–1.5)	0 (0–3)	0 (0–0)	3 (0–7)
Cyclophosphamide pulses, <i>n</i> (%)	0 (0)	2 (25)	2 (25)	3 (37.5)
Days hospitalized in general wards ^{**}	0 (0–3.5)	3 (0–11)	8 (0–27)	12.5 (2.5–35.5)
Days in the ICU ^{**}	0 (0–0)	0 (0–2)	0 (0–0)	11.5 (4–38.5)

Conclusión

La principal causa de mortalidad fue el lupus refractario y las infecciones nosocomiales.

Los niveles persistentemente elevados de SLEDAI, las nefritis tipo IV y VI, presencia de SAF e hipocomplementemia se asociaron a mortalidad.





5

Otras publicaciones sobre Lupus Eritematoso

Otras publicaciones sobre Lupus Eritematoso

Lupus (2019) 28, 970–976

journals.sagepub.com/home/lup

PAPER

Direct cost of lupus care in the developing world: the case of Colombia

SI Prada^{1,2} , AM Perez¹, I Nieto-Aristizábal³ and GJ Tobón³ 

¹Centro PROESA, Universidad Icesi, Cali, Colombia; ²Centro de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; and
³Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional (GIRAT), Universidad Icesi and Fundación Valle del Lili,
Cali, Colombia

Hindawi
Autoimmune Diseases
Volume 2019, Article ID 5350960, 10 pages
<https://doi.org/10.1155/2019/5350960>



Research Article

Therapeutic Plasma Exchange as Management of Complicated Systemic Lupus Erythematosus and Other Autoimmune Diseases

David Aguirre-Valencia,¹ Juan Naranjo-Escobar,¹
Iván Posso-Osorio,¹ María Carmenza Macía-Mejía,² Ivana Nieto-Aristizábal,¹
Tatiana Barrera,¹ María Alejandra Obando,¹ and Gabriel J. Tobón ^{1,3}

Otras publicaciones sobre Lupus Eritematoso

Lupus (2019) 28, 970–976

journals.sagepub.com/home/lup

PAPER

Direct cost of lupus care in the developing world: the case of Colombia

SI Prada^{1,2} , AM Perez¹, I Nieto-Aristizábal³ and GJ Tobón³ 

¹Centro PROESA, Universidad Icesi, Cali, Colombia; ²Centro de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia; and
³Grupo de Investigación en Reumatología, Autoinmunidad y Medicina Traslacional (GIRAT), Universidad Icesi and Fundación Valle del Lili,
Cali, Colombia

Hindawi
Autoimmune Diseases
Volume 2019, Article ID 5350960, 10 pages
<https://doi.org/10.1155/2019/5350960>



Research Article

Therapeutic Plasma Exchange as Management of Complicated Systemic Lupus Erythematosus and Other Autoimmune Diseases

David Aguirre-Valencia,¹ Juan Naranjo-Escobar,¹
Iván Posso-Osorio,¹ María Carmenza Macía-Mejía,² Ivana Nieto-Aristizábal,¹
Tatiana Barrera,¹ María Alejandra Obando,¹ and Gabriel J. Tobón ^{1,3}

Otras publicaciones sobre Lupus Eritematoso

REV COLOMB REUMATOL. 2018;xxx(xx):xxx-xxx



Revista Colombiana de
REUMATOLOGÍA

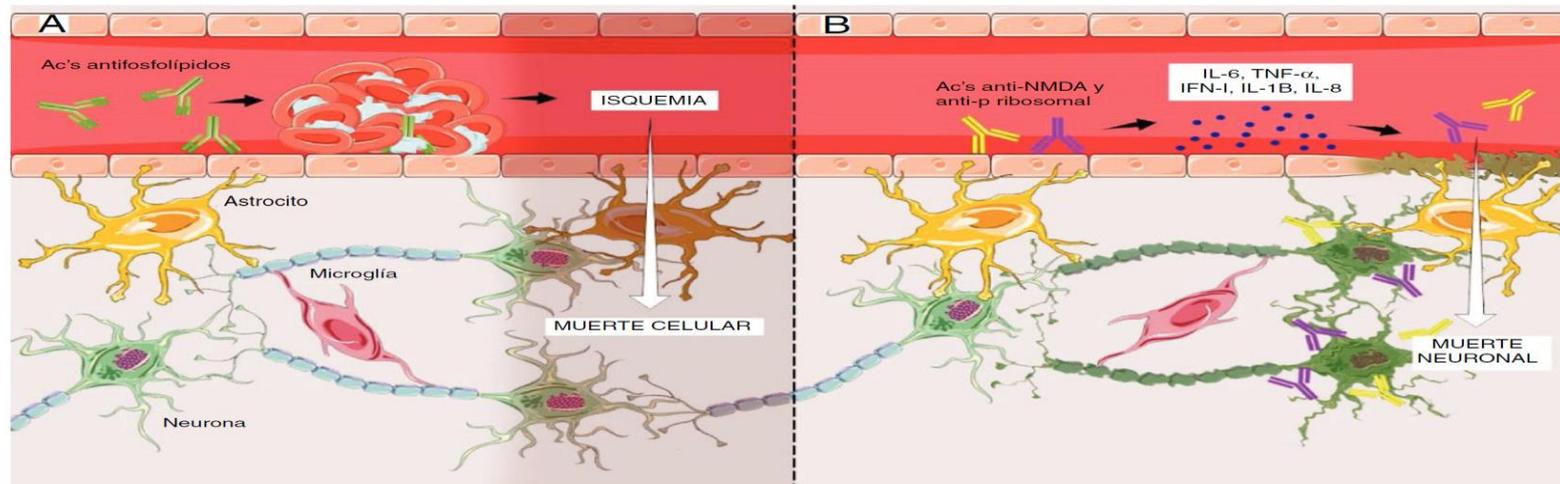
www.elsevier.es/rcreuma



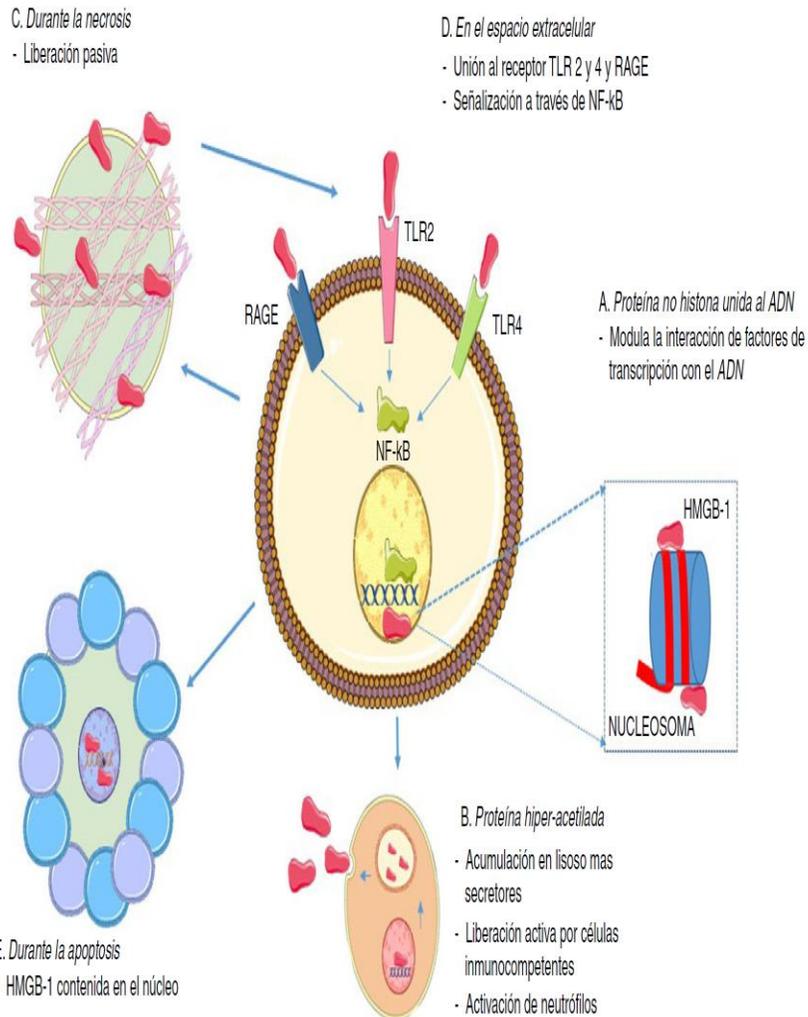
Artículo de revisión

Anticuerpos asociados al lupus neuropsiquiátrico: rol fisiopatológico, prevalencia y utilidad diagnóstica

Juan-David Marín^a, Iván Posso-Osorio^b, Stephany Vargas^a, Ivana Nieto-Aristizábal^b,
Lady J. Ríos-Serna^b y Gabriel J. Tobón^{b,c,*}



Otras publicaciones sobre Lupus Eritematoso



REV COLOMB REUMATOL. 2019;xxx(xx):xxx-xxx



Revista Colombiana de
REUMATOLOGÍA

www.elsevier.es/rcreuma



Artículo de revisión – Metaanálisis

Papel de las proteínas de alta movilidad (HMGB1) en el lupus eritematoso sistémico

Cristian C. Aragón^{a,b}, Julio-Alfredo Llanos^a, Iván Posso-Osorio^b,
Ivana Nieto-Aristizábal^b, Natalia Perea-Cardona^a, Andrés-Felipe Ortiz^c
y Gabriel J. Tobón^{b,*}

Semillero de autoinmunidad

- Evelyn Santacruz
- Camila Ariza
- Álvaro Vivas
- Pablo Ruiz
- Paola Martínez
- Alejandro Moreno
- Javier Díaz
- Tatiana Delgado
- Juan Camilo Mosquera
- Jorge López
- Alejandra Guevara
- Natalia Gallego
- Melissa Gallego
- Juan Diego Bolaños
- Angélica Guerra
- Alejandro Padilla
- Anggie Gallego
- Felipe Rosero
- Carolina Álvarez
- Laura Serrano
- Michelle González

- Stephany Vargas
- Juan D. Marín
- Daniela Ramírez
- Karen Mondragón
- Tatiana Méndez
- Raúl Tafúr
- Alejandra de las Salas
- Natalia Perea
- Julio Llanos
- María Alejandra Urbano
- Philippe Leib
- Valentina Lara
- Astrid Ramírez
- Evelyn Santacruz
- María Alejandra Obando
- Tatiana Barrera
- Danny Soto
- Juan José Mera
- José David Giraldo
- Isabella Ojeda
- Juan Camilo Bonilla



Reumatólogos

- Carlos A. Cañas
- Andrés Agualimpia
- David Aguirre
- Fabio Bonilla
- Alex Echeverri
- Andrés Hormaza
- Lyna Ramírez
- Erika Navarro
- Gabriel J. Tobón

Médicos en Investigación

- Ivana Nieto-Aristizábal
- Cristian Aragón
- Ingrid Ruíz
- Juan Esteban García
- Ivan Posso-Osorio
- Ana María Suárez
- Evelyn Santacruz

Fellows Reumatología

- German Puerta
- Mario Bautista

Inmunología FVL

- Gloria L. Castaño
- Carmen Castillo
- Jhon García
- Eliana Ortíz
- Helen Ortiz

Inmunología Icesi

- Maria Claudia Barrera
- Lady Rios
- Zharick Avalo

Agradecimientos

Centro Investigación FVL

- Dr. Fernando Rosso
- María del Pilar Bonilla
- Roger Figueroa
- Andrés Castro
- Dr. Sergio Prada

Laboratorio FVL

- Dr. Luis Albornoz
- Gloria Lisarazo
- Adriana Villegas

Universidad Icesi

- Luisa Prado
- Cecilia Restrepo
- Ximena Sastoque
- Adolfo Abadía
- Dr. Harry Pachajoa
- Lorena Díaz
- Dra. Yuri Takeuchi

Asoreuma

Colciencias

Universidad del Rosario

GRACIAS



5^o
DÍA DE LA
INVESTIGACIÓN
Retos de investigación
e innovación
DIC 4 2019

 FUNDACIÓN
VALLE DEL LILI
Excelencia en Salud al servicio de la comunidad