

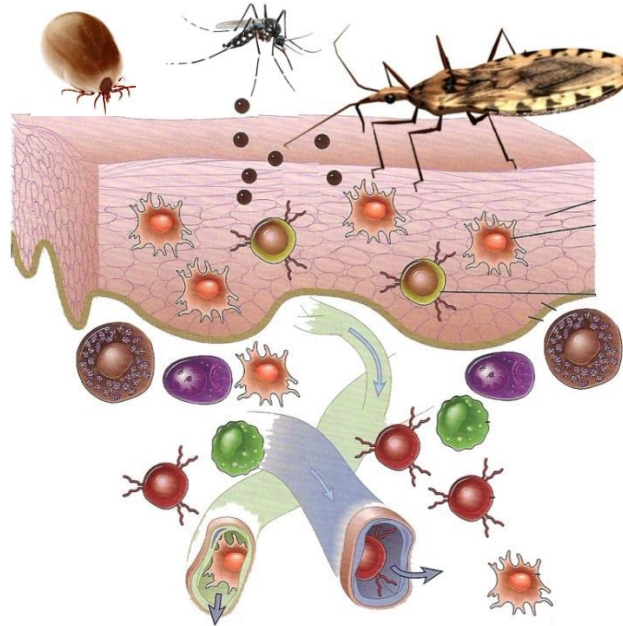


MCMXVI

ACADEMIA
BRASILEIRA
DE CIÊNCIAS



Moléculas bioativas secretadas por artrópodes hematófagos: **importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento** **de processos inflamatórios e autoimunes**



Adapted: Abbas 2012

Prof. Carlo J. F. Oliveira
ICBN / UFTM, Uberaba - MG

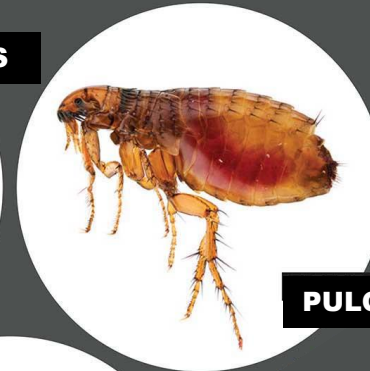
Artrópodes Hematófagos



MOSQUITOS



CARRAPATOS



PULGAS



**VÁRIAS
ESPÉCIES DE
MOSCAS**



TRIATOMÍNEOS

Artrópodes hematófagos: importância

Importância econômica

- ✓ Brasil
- ✓ Mundo

Prejuízos diretos causados pela infestação

- ✓ Dilaceração tecidual, Anemia, estresse, inoculação de toxinas, alergias etc

Transmissão de doenças

- ✓ Doença de Chagas, Dengue, Filariose, Leishmaniose, Doença de Lyme, Malária, Doença do sono, Zika, chikungunya, Febre maculosa, Febre amarela, Febre do nilo , babesiose, etc.

Artrópodes hematófagos: importância

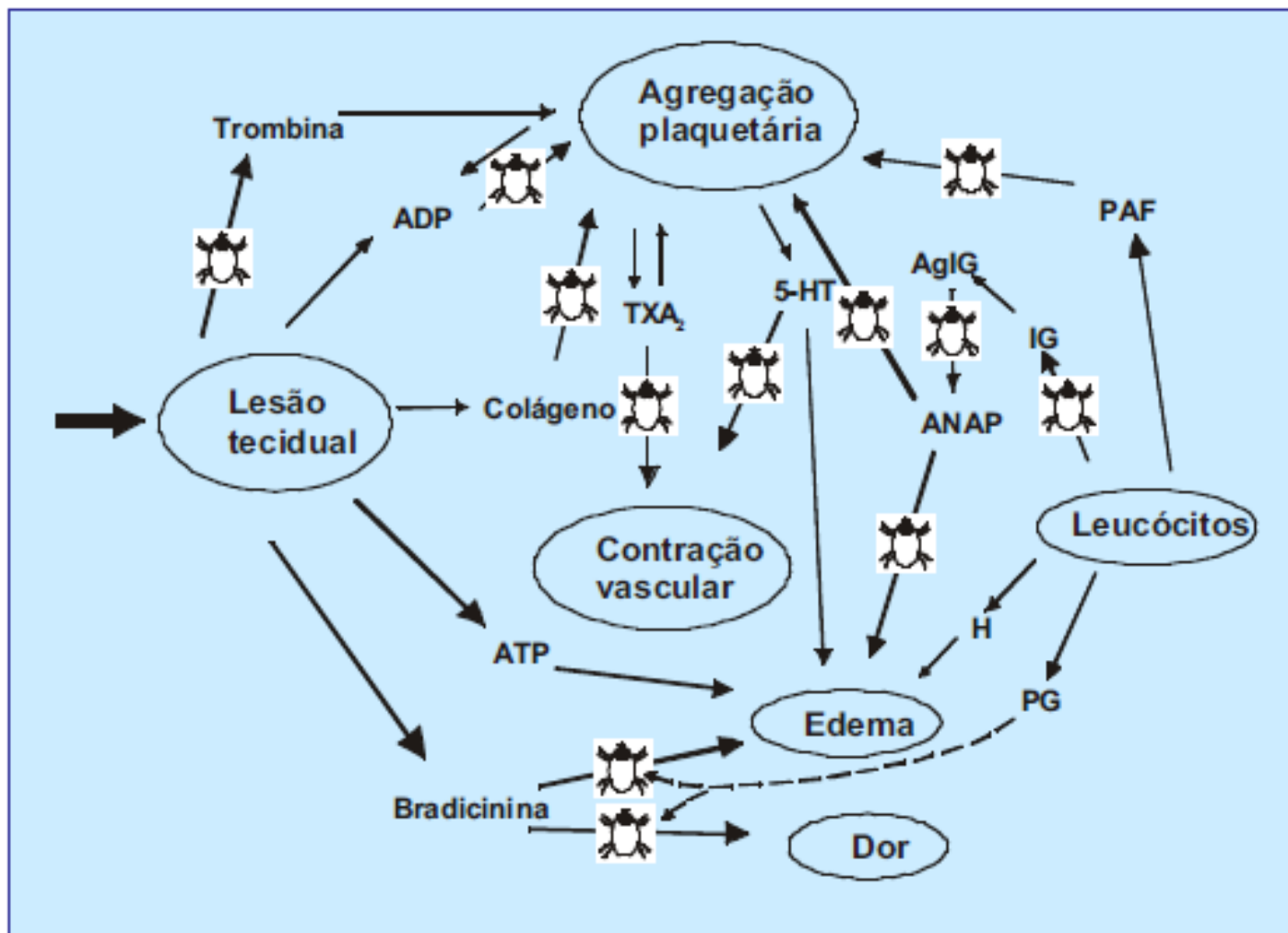
Blood-feeding arthropods: live syringes or invertebrate pharmacologists?



Ribeiro JM, Infect Agents Dis.1995



Artrópodes hematófagos: importância



Artrópodes hematófagos: importância

Blood-feeding arthropods: invertebrate immunologists?

(mestrado, doutorado, pos-doutorado, professor/pesquisador)

Oliveira et al
Sa-Nunes et al
Ferreira et al
Ribeiro et al
Kotsafakis et al
Kopecký et al
Chmelař et al
Nuttall et al
Fikrig et al
Sonenshine et al
De la Fuente et al
Wikel et al
Etc...

Artrópodes hematófagos: importância

Inserção do hipostômio



Lesão mecânica



Alimentação

Inoculação de moléculas bioativas (via saliva)



Modulação da resposta do hospedeiro



Propriedades:

Anti-hemostáticas

Anti-inflamatórias

Imunomoduladoras



**Favorece a
Transmissão ou
defesa contra
de patógenos**



Fotomicrografia: Szabó, M. J. P

Moléculas bioativas de artrópodes hematófagos: propriedades imunomoduladoras

Molecule	Molecular weight	Species	Functions	References
Complement inhibitors				
ISAC	18.14 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Inhibition of alternative pathway	Valenzuela <i>et al.</i> , 2000
SALP20	48.0 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Inhibition of alternative pathway	Tyson <i>et al</i> , 2007; 2008
IRAC I	18.03 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Schroeder <i>et al.</i> , 2007
IRAC II	17.46 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Schroeder <i>et al.</i> , 2007
IxAC-B1	17.58 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Couvreur <i>et al.</i> , 2008
IxAC-B2	17.69 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Couvreur <i>et al.</i> , 2008
IxAC-B3	17.85 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Couvreur <i>et al.</i> , 2008
IxAC-B4	17.88 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Couvreur <i>et al.</i> , 2008
IxAC-B5	17.66 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of alternative pathway	Couvreur <i>et al.</i> , 2008
OmCL	16.77 kDa	<i>Ornithodoros moubata</i>	Inhibition of classical and alternative	Nunn <i>et al.</i> , 2005
TSLPI	8 KDa	<i>Ixodes scapularis</i> , <i>I. ricinus</i>	Inhibition of lectine pathway	Schuijt <i>et al.</i> , 2011
TSGP2	17.77 kDa	<i>Ornithodoros savignyi</i>	?	Mans and Ribeiro, 2008
TSGP3	17.88 kDa	<i>Ornithodoros savignyi</i>	?	Mans and Ribeiro, 2008
Histamine-binding proteins				
Ra-HBP1	22.85 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	Histamine binding	Paesen <i>et al.</i> , 1999
Ra-HBP2	21.37 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	Histamine binding	Paesen <i>et al.</i> , 1999
Ra-HBP3	21.46 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	Histamine binding	Paesen <i>et al.</i> , 1999
NP1	20.3 kDa	<i>Rhodnius prolixus</i>	Histamine binding	Ribeiro and Walker, 1994
NP2	19.6 kDa	<i>Rhodnius prolixus</i>	Histamine binding	Weichsel <i>et al.</i> , 1998
NP3	19.7 kDa	<i>Rhodnius prolixus</i>	Histamine binding	Weichsel <i>et al.</i> , 1998
NP4	20.9 kDa	<i>Rhodnius prolixus</i>	Histamine binding	Weichsel <i>et al.</i> , 1998
tHRF	20,0 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Histamine release and binds to basophils	Dai <i>et al.</i> , 2010
SHBP	22,0 kDa	<i>Dermacentor reticularis</i>	Histamine binding	Sangamnatdej <i>et al.</i> , 2002

Adaptado de SÁ-NUNES; OLIVEIRA, 2010, Toxins and Hemostasis, from bench to bedside edition: Springer

Moléculas bioativas de artrópodes hematófagos: propriedades imunomoduladoras

Molecule	Molecular weight	Species	Functions	References
Chemokine inhibitors				
Evasin-1	10.46 kDa	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Binding of CC chemokines: CCL3, CCL4 and CCL18	Frauenschuh <i>et al.</i> , 2007
Evasin-2	10.46 kDa	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	?	Déruaz <i>et al.</i> , 2008
Evasin-3	7.0 kDa	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Binding of CXC chemokines: CXCL1 and CXCL8	Déruaz <i>et al.</i> , 2008
Evasin-4	12.03 kDa	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Binding of CC chemokines: CCL5 and CCL11	Déruaz <i>et al.</i> , 2008
Tick MIF	12.60 kDa	<i>Amblyomma americanum</i>	Inhibition of macrophage migration	Jaworski <i>et al.</i> , 2001
HIMIF	12.3 kDa	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	Inhibition of monocytes/macrophages migration	Umemiya <i>et al.</i> , 2007
Immunoglobulin-binding proteins				
IGBP-MA	29.0 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	IgG binding	Wang and Nuttall, 1998; 1999
IGBP-MB	25.0 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	IgG binding	Wang and Nuttall, 1998; 1999
IGBP-MC	21.0 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	IgG binding Enhances fecundity	Wang and Nuttall, 1998; 1999
BmPRM	10.2 kDa	<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	IgG binding	Ferreira <i>et al.</i> , 2002

Moléculas bioativas de artrópodes hematófagos: propriedades imunomoduladoras

Molecule	Molecular weight	Species	Functions	References
Modulators of cell activation and function				
PGE ₂	352.4 Da	<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , <i>Ixodes scapularis</i> <i>Ixodes holocyclus</i>	Inhibition of dendritic cell maturation and function; Inhibition of T cell proliferation	Higgs <i>et al.</i> , 1976 Ribeiro <i>et al.</i> , 1985 Sá-Nunes <i>et al.</i> , 2007
PGI ₂	352.4 Da	<i>Ixodes dammini</i>	Anti-mast cell degranulating	Ribeiro <i>et al.</i> , 1988
Dopamine	153.2 Da	<i>R.(Boophilus) microplus</i> <i>Amblyomma hebraeum</i>	Modulation of T cell and dendritic cell function	Binnington and Stone, 1977 Kaufman <i>et al.</i> , 1999
Endocannabinoids:	378.3 Da	<i>Amblyomma americanum</i>	Analgesic and anti-inflammatory	Fezza <i>et al.</i> , 2003
ISL 929, ISL 1373	10.0 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Downregulation of integrin expression and O ₂ ⁻ production	Guo <i>et al.</i> , 2009
Sialostatin L	12.5 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Modulation of neutrophil and dendritic cell and T cells	Kotsyfakis <i>et al.</i> , 2006; Sa-Nunes <i>et al.</i> , 2009
Da-p36	36.0 kDa	<i>Dermacentor andersoni</i>	Inhibition of T cell proliferation	Bergman <i>et al.</i> , 2000
SALP15	15.0 kDa	<i>Ixodes scapularis</i>	Inhibition of T cell activation	Juncadella <i>et al.</i> , 2007;
BIF	13.0 kDa	<i>Hyalomma asiaticum asiaticum</i>	Inhibition of B cell proliferation	Yu <i>et al.</i> , 2006
TP-1	3.1 kDa	<i>Tabanus pleskei</i>	Inhibition of IFN-γ and MCP-1 and increased of IL-10 by splenocytes	Zhao <i>et al.</i> , 2009
IRIS	43 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of IFN-γ L-6 and	Leboulle <i>et al.</i> , 2002
IrLBP	22,8kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	TNF-α production	Beaufays <i>et al.</i> , 2008
Japanin	17,7 kDa	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	leukotriene B4-bindingprotein	Preston <i>et al.</i> , 2013
Maxadilan	18 kDa	<i>L. longipalpis</i>	dendritic cells binding protein	Hannier <i>et al.</i> , 2004
BIP	4,5 kDa	<i>Ixodes ricinus</i>	Inhibition of B cell	Moura <i>et al.</i> , 2013
Linb-11	41 kDa	<i>Lu. Intermedia</i>	increased secretion of IL-10 by	Chmelar <i>et al.</i> , 2011
IRS-2		<i>Ixodes ricinus</i>	CD4 ⁺ T cells	

Adaptado de SÁ-NUNES; OLIVEIRA, 2010, Toxins and Hemostasis, from bench to bedside edition: Springer

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Identificação de Moléculas bioativas na saliva de artrópodes hematófagos

THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY VOL. 286, NO. 13, pp. 10960–10969, April 1, 2011
Printed in the U.S.A.

Deconstructing Tick Saliva

*NON-PROTEIN MOLECULES WITH POTENT IMMUNOMODULATORY PROPERTIES**

Received for publication, November 24, 2010, and in revised form, January 17, 2011 Published, JBC Papers in Press, January 26, 2011, DOI 10.1074/jbc.M110.205047

Carlo José F. Oliveira[‡], Anderson Sá-Nunes[§], Ivo M. B. Francischetti[¶], Vanessa Carregaro[‡], Elen Anatriello[‡], João S. Silva[‡], Isabel K. F. de Miranda Santos[‡], José M. C. Ribeiro[¶], and Beatriz R. Ferreira^{‡||1}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Identificação de Moléculas bioativas na saliva de artrópodes hematófagos

Published in final edited form as:

Ticks Tick Borne Dis. 2013 December ; 4(6): 469–477. doi:10.1016/j.ttbdis.2013.05.001.

Proteome of *Rhipicephalus sanguineus* tick saliva induced by the secretagogues pilocarpine and dopamine

C.J. Oliveira^{a,1}, E. Anatriello^{b,1}, I.K. de Miranda-Santos^b, I.M. Francischetti^c, A. Sá-Nunes^d, B.R. Ferreira^e, and J.M.C. Ribeiro^{c,*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Identificação de Moléculas bioativas na saliva de artrópodes hematófagos



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Insect Biochemistry and Molecular Biology

Volume 71, April 2016, Pages 83-90

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



Comparative proteomic analysis of the saliva of the *Rhodnius prolixus*, *Triatoma lecticularia* and *Panstrongylus herreri* triatomines reveals a high interespecific functional biodiversity



Carlos Emmanuel Montandon ^a, Edvaldo Barros ^{a, b}, Pedro Marcus Vidigal ^b,
Maria Tays Mendes ^c, Ana Carolina Borella Marfil Anhê ^c,
Humberto Josué de Oliveira Ramos ^a, Carlo José Freire de Oliveira ^c, Cláudio Mafra ^{a, *}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Identificação de Moléculas bioativas na saliva de artrópodes hematófagos



NEGLECTED
TROPICAL DISEASES

Published: February 20, 2018 • <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006243>

RESEARCH ARTICLE

An insight into the salivary gland and fat body transcriptome of *Panstrongylus lignarius* (Hemiptera: Heteroptera), the main vector of Chagas disease in Peru

Jessica C. Nevoa¹, Maria T. Mendes², Marcos V. da Silva¹, Siomar C. Soares¹, Carlo J. F. Oliveira¹, José M. C. Ribeiro^{3*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Descoberta de atividades anti-inflamatórias e imunomoduladoras da saliva de artrópodes hematófagos



Available online at www.sciencedirect.com



International Journal for Parasitology 38 (2008) 705–716



www.elsevier.com/locate/ijpara

Tick saliva inhibits the chemotactic function of MIP-1 α
and selectively impairs chemotaxis of immature dendritic cells
by down-regulating cell-surface CCR5

Carlo José F. Oliveira ^a, Karen A. Cavassani ^a, Daniela D. Moré ^a, Gustavo P. Garlet ^c,
Julio C. Aliberti ^d, João S. Silva ^a, Beatriz R. Ferreira ^{a,b,*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Descoberta de atividades anti-inflamatórias e imunomoduladoras da saliva de artrópodes hematófagos



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Veterinary Parasitology

Volume 167, Issues 2–4, 10 February 2010, Pages 288–297

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



Tick saliva induces regulatory dendritic cells: MAP-kinases and Toll-like receptor-2 expression as potential targets

Carlo José F. Oliveira^a, Wanessa A. Carvalho^a, Gustavo R. Garcia^a, Fredy R.S. Gutierrez^a, Isabel K.F. de Miranda Santos^a, João S. Silva^a, Beatriz R. Ferreira^{a,b,*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Descoberta de atividades anti-inflamatórias e imunomoduladoras da saliva de artrópodes hematófagos

Carvalho-Costa et al. *Parasites & Vectors* (2015) 8:22
DOI 10.1186/s13071-015-0634-7



*Parasites
& Vectors*

RESEARCH

Open Access

Immunosuppressive effects of *Amblyomma cajennense* tick saliva on murine bone marrow-derived dendritic cells

Tamires Marielem Carvalho-Costa^{1†}, Maria Tays Mendes^{2†}, Marcos Vinicius da Silva², Thiago Alvares da Costa², Monique Gomes Salles Tiburcio², Ana Carolina Borella Marfil Anhô³, Virmondes Rodrigues Jr² and Carlo Jose Freire Oliveira^{2*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Descoberta de atividades anti-inflamatórias e imunomoduladoras da saliva de artrópodes hematófagos

Mendes et al. *Parasites & Vectors* (2016) 9:634
DOI 10.1186/s13071-016-1890-x

Parasites & Vectors

RESEARCH

Open Access



Effect of the saliva from different triatomine species on the biology and immunity of TLR-4 ligand and *Trypanosoma cruzi*-stimulated dendritic cells

Maria Tays Mendes^{1,2†}, Tamires Marielem Carvalho-Costa^{2†}, Marcos Vinicius da Silva^{2*}, Ana Carolina Borella Marfil Anhô³, Rafaela Mano Guimarães², Thiago Alvares da Costa², Luis Eduardo Ramirez², Virmondes Rodrigues² and Carlo Jose Freire Oliveira^{2*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes



[Blood](#). 2011 Jan 13; 117(2): 736–744.

PMCID: PMC3031492

Prepublished online 2010 Oct 12. doi: [10.1182/blood-2010-06-293241](https://doi.org/10.1182/blood-2010-06-293241)

PMID: [20940421](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20940421/)

Vascular Biology

A tick salivary protein targets cathepsin G and chymase and inhibits host inflammation and platelet aggregation

[Jindrich Chmelar](#),^{1,2} [Carlo J. Oliveira](#),³ [Pavlina Rezacova](#),⁴ [Ivo M. B. Francischetti](#),⁵ [Zuzana Kovarova](#),⁴
[Gunnar Pejler](#),⁶ [Peter Kopacek](#),¹ [José M. C. Ribeiro](#),⁵ [Michael Mares](#),⁴ [Jan Kopecky](#),¹ and [Michail Kotsyfakis](#)¹✉

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

J Immunol. 2011 October 15; 187(8): 4347–4359. doi:10.4049/jimmunol.1003404.

Nucleosides from *Phlebotomus papatasi* salivary gland ameliorate murine collagen-induced arthritis by impairing dendritic cell functions

Vanessa Carregaro¹, Anderson Sá-Nunes², Thiago M. Cunha³, Renata Grespan⁴, Carlo J. F. Oliveira¹, Djalma L. Junior¹, Diego L. Costa¹, Waldiceu A. Verry Jr⁴, Cristiane M. Milanezi¹, Van My Pham⁶, David D. Brand⁷, Jesus G. Valenzuela⁷, João S. Silva¹, José M. C. Ribeiro⁶, and Fernando Q. Cunha^{1,3}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Int Immunopharmacol. 2012 April ; 12(4): 603–610. doi:10.1016/j.intimp.2012.02.004.

The protein LJM 111 from *Lutzomyia longipalpis* Salivary Gland Extract (SGE) accounts for the SGE-inhibitory effects upon inflammatory parameters in experimental arthritis model

Renata Grespan^{a,*}, Henrique P. Lemos^a, Vanessa Carregaro^b, Waldiceu A. Verri Jr.^{a,c}, Fabricio O. Souto^b, Carlo J.F. de Oliveira^b, Clarissa Teixeira^d, José Marcos Ribeiro^d, Jesus G. Valenzuela^d, and Fernando Q. Cunha^a

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

OPEN ACCESS Freely available online

 **PLOS** | PATHOGENS

Plasmodium falciparum Infection Induces Expression of a Mosquito Salivary Protein (Agaphelin) That Targets Neutrophil Function and Inhibits Thrombosis without Impairing Hemostasis

Michael Waisberg^{1,2*}, Alvaro Molina-Cruz³, Daniella M. Mizurini⁴, Nidhi Gera¹, Beatriz C. Sousa⁵, Dongying Ma³, Ana C. Leal⁴, Tainá Gomes⁴, Michalis Kotsyfakis⁶, José M. C. Ribeiro³, Jan Lukszo⁷, Karine Reiter⁷, Stephen F. Porcella⁸, Carlo J. Oliveira⁵, Robson Q. Monteiro⁴, Carolina Barillas-Mury³, Susan K. Pierce¹, Ivo M. B. Francischetti^{3¶*}

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Hindawi
Mediators of Inflammation
Volume 2018, Article ID 1924393, 9 pages
<https://doi.org/10.1155/2018/1924393>



Research Article

Salivary Gland Extract of Kissing Bug, *Triatoma lecticularia*, Reduces the Severity of Intestinal Inflammation through the Modulation of the Local IL-6/IL-10 Axis

Helioswilton Sales-Campos ^{1,2} **Jonatas da Silva Catarino**,¹ **Guilherme Augusto Roza**,¹
Rafael Obata Trevisan,¹ **Luisa Menezes Silva**,¹ **Juliana Reis Machado** ¹,
Marcos Vinícius da Silva ¹ **Leonardo Euripedes Andrade-Silva**,^{1,3}
Virmondes Rodrigues-Júnior ¹ and **Carlo José Freire de Oliveira** ¹

importância para o entendimento da relação parasito-hospedeiro e tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

Moléculas da saliva de artrópodes hematófagos e seus efeitos no tratamento de processos inflamatórios e autoimunes

PLOS | NEGLECTED
TROPICAL DISEASES

RESEARCH ARTICLE

Nucleosides Present on Phlebotomine Saliva Induce Immunossuppression and Promote the Infection Establishment

Vanessa Carregaro¹, José M. Ribeiro^{2,3}, Jesus G. Valenzuela^{2,3}, Djalma L. Souza-Júnior¹, Diego L. Costa¹, Carlo J. F. Oliveira⁴, Laís A. Sacramento¹, Manuela S. L. Nascimento¹, Cristiane M. Milanezi¹, Fernando Q. Cunha^{1,5}, João S. Silva^{1*}

Outras atividades de Pesquisa

- Imunologia dos pênfigos
- Perfil imune de pacientes com esclerose múltipla tratados com imunoterápicos
- Vacinologia, diagnóstico e prospecção de drogas anti-tripanosomatídeos
- Prospecção de antígenos vacinais e moléculas bioativas de artrópodes hematófagos
- Atividade anti-tumoral de moléculas da saliva de artrópodes hematófagos
- Educação para Profissões da Saúde – papel das cotas e métodos de ensino-aprendizagem



Atividades de ensino

- Professor de “Imunologia” para os cursos de graduação na área da Saúde da UFTM
- Professor de “Tópicos avançados em Imunologia” para cursos de pós-graduação da UFTM
- Professor de “Ética em Biociências” para cursos de pós-graduação da UFTM
- Aulas de reforço na biblioteca



Atividades de extensão

- Coordenador docente da empresa Junior BIOMEV
- Coordenador docente do Jornal “Biomed Informa”
- Coordenador do documentário (Biomedicina UFTM: 20 anos)
- Coordenador docente da plataforma de divulgação: Divulga Biomed
- Membro da comissão de ensino da SBI



Atividades de gestão

- Coordenador do departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia
- Coordenador do CEUA UFTM
- Coordenador do curso de Biomedicina da UFTM
- Idealizador e Coordenador do Biotério Central da UFTM
- Idealizador e coordenador do insetário de triatomíneos da UFTM
- Coordenador da pós-graduação em Medicina Tropical e infectologia
- Pró-reitor de pesquisa e Pós-Graduação da UFTM



Agradecimentos

UFTM

Dr. Virmondes Rodrigues



NIAID-NIH / USA

Dr. José M. Ribeiro

ICB /USP - SP

Dr. Anderson Sá-Nunes

FMRP / USP

Dr. Fernando Queiroz Cunha

Dr. João Santana da Silva

Dra. Beatriz Rossetti Ferreira

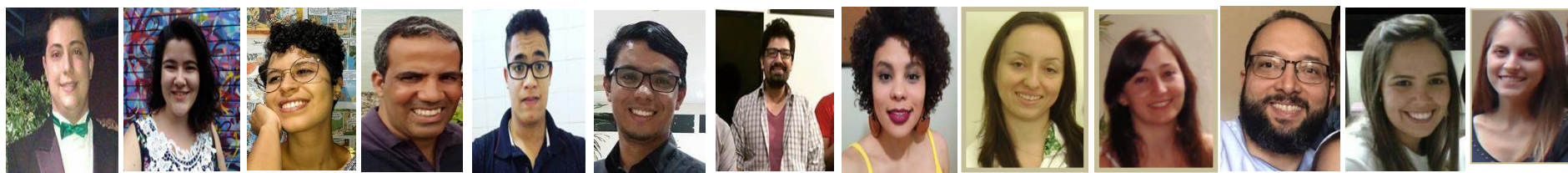
UFRRJ

Dr. Advaldo Henrique da Fonseca

Dra. Alessandra Scofield (UFPA)

EMBRAPA

Dr. Cleber Oliveira Soares



Financial support:

Network for Infectious Disease Research, (NIDR/MG) - <http://www.uftm.edu.br/nidr/>
FAPEMIG, CNPq, CAPES, INCT-EM, e NAP-MOBIARVE

Agradecimentos

