



IMPORTÂNCIA DOS BACIOS GRAM-NEGATIVOS NAS INFECÇÕES EM FRATURAS EXPOSTAS

Priscila Rosalba D. Oliveira

Serviço de Infecção

*Instituto de Ortopedia e Traumatologia do
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo*

INFECÇÃO RELACIONADA À FIXAÇÃO DE FRATURAS

- Infecção de sítio cirúrgico (ISC) relacionada à fixação de fraturas
 - Importância crescente
 - Índice global: 2 a 5%
 - Fraturas expostas: até 50%
 - Fator de risco para ISC
 - Grande lesão de partes moles
 - Tíbia e calcâneo

INFECÇÃO RELACIONADA À FIXAÇÃO DE FRATURAS

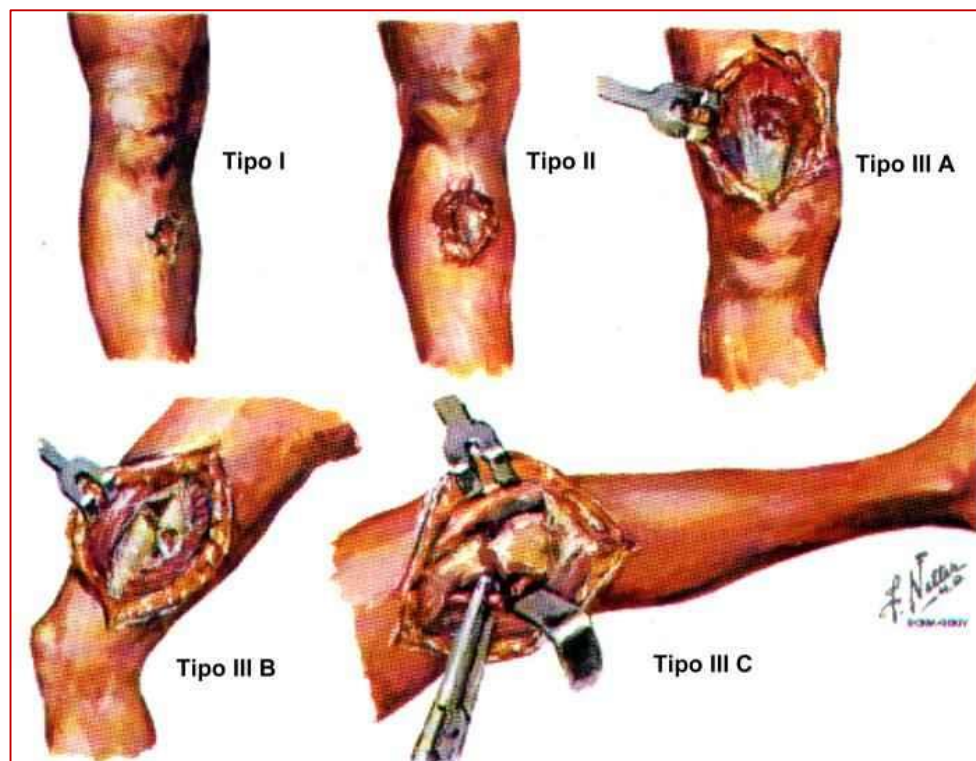
- IOT
 - Estudo retrospectivo 8 anos
 - Janeiro/2005 a Dezembro/ 2012
 - 11030 pacientes submetidos a fixação de fraturas
 - 379 casos de ISC
 - Incidência global 3,45%



Tipo de fratura	Número de pacientes	Número de pacientes com ISC	Incidência de ISC	<i>p</i>
Fratura exposta	1887	208	12.3	< 0.05
Fratura fechada	9143	171	1.9	

FRATURAS EXPOSTAS - CLASSIFICAÇÃO

- Classificação de Gustilo
 - Lesão das partes moles adjacentes
 - Diretamente relacionada ao risco de infecção
 - Gustilo II – 30%
 - Gustilo III – 50%



FRATURAS EXPOSTAS - CLASSIFICAÇÃO

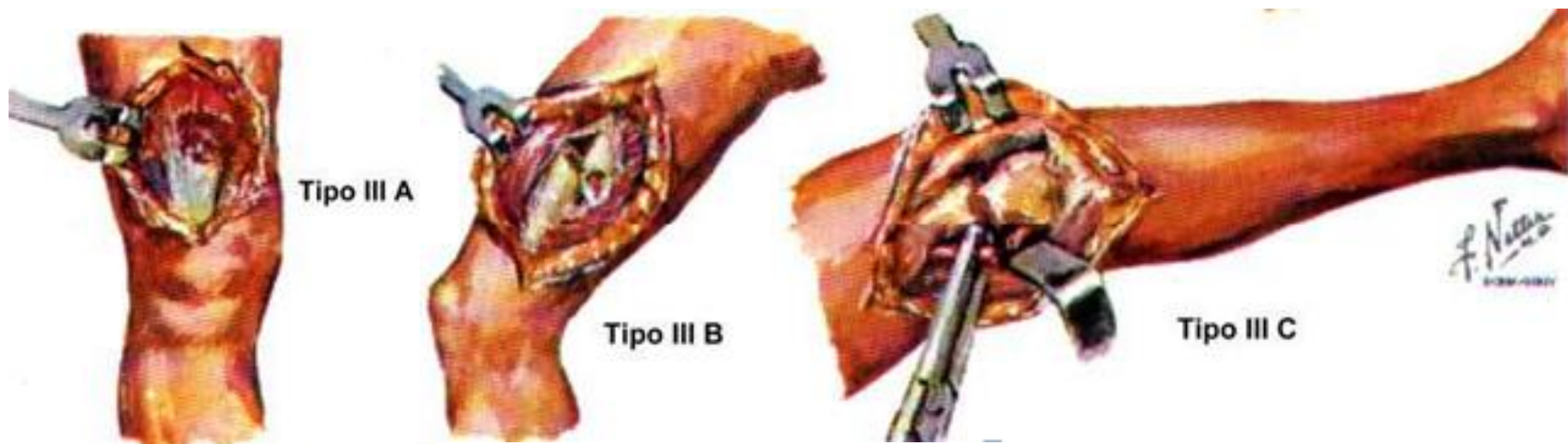


Tipo I



Tipo II

TIPO	EXTENSÃO DA FERIDA	GRAU DE CONTAMINAÇÃO	LESÃO DAS PARTES MOLES	LESÃO ÓSSEA
I	< 1 cm	Geralmente baixo	Baixa	Moderada
II	Entre 1 e 10 cm	Moderado	Moderada, algum dano muscular	Moderada cominuição



TIPO	EXTENSÃO DA FERIDA	GRAU DE CONTAMINAÇÃO	LESÃO DAS PARTES MOLES	LESÃO ÓSSEA
III A	> 10 cm	Alto	Grande, com esmagamento	Usualmente cominuta, cobertura com partes moles possível
III B	> 10 cm	Alto	Grave perda da cobertura das partes moles	Cobertura óssea muito pobre, usualmente requer reconstrução cirúrgica da cobertura de partes moles
III C	>10 cm	Alto	Grave perda da cobertura das partes moles e lesão vascular que requer reparação	Cobertura óssea muito pobre, usualmente requer reconstrução cirúrgica da cobertura de partes moles

Incidencia de infección en fracturas expuestas ajustada al grado de exposición

Orihuela-Fuchs VA,* Medina-Rodríguez F,** Fuentes-Figueroa S***

Hospital de Traumatología «Victorio de la Fuente Narváez»

Tabla 1. Clasificación de Fracturas Expuestas del Hospital de Traumatología «Victorio de la Fuente Narváez», publicada en 1999.*

Tipo	Herida	Contaminación	Trazo	Tiempo	Sitio
I	Menor al diámetro del hueso	Limpia	Simple	< 8 horas de evolución	Lugar de contaminación mínima
II	Mayor al diámetro del hueso	Limpia	Simple	< 8 horas de evolución	Lugar de contaminación mínima
IIIA1	Menor o mayor al diámetro del hueso	Limpia	Simple	> 8 horas de evolución sin realización de desbridamiento	Lugar de contaminación mínima
IIIA2	Mayor al diámetro del hueso	Limpia	Complejo	< 8 horas de evolución	Lugar de contaminación mínima
IIIA3	Todas	Todas	Todas	Todas	Terrenos agrícolas o muy contaminados (drenajes, basureros)
IIIB	Daño grave con exposición de hueso que amerita injertos o colgajos	Todas	Complejo	Todas	Todas
IIIC	Toda fractura expuesta asociada con lesión arterial que requiera reparación quirúrgica para preservar la viabilidad del segmento				
IIID	Toda amputación traumática				
IVA	Toda fractura ocasionada por proyectil de arma de fuego de alta velocidad (mayor a 840 m/s) o bien producida por un arma de baja velocidad con disparo a menos de 50 cm de distancia				
IVB	Toda fractura ocasionada por proyectil de arma de fuego de baja velocidad (menor a 840 m/s)				

*Ruiz Martínez F, Reyes Gallardo A, et al. Fracturas Expuestas: experiencia de 5,207 casos. Presentación de una nueva clasificación. *Rev Mex Ortop Traum.* 1999; 13(5): 421-430.

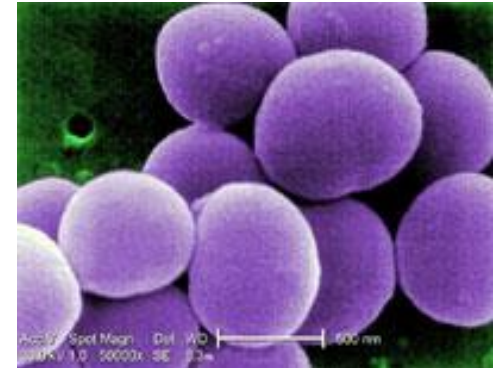
INCIDÊNCIA DE INFECÇÃO DE ACORDO COM O GRAU DE EXPOSIÇÃO

Tabla 5. Incidencia de infección en fracturas expuestas ajustada al grado de exposición de acuerdo con la Clasificación de Fracturas Expuestas del Hospital «Victorio de la Fuente Narváez».

Tipo de Exposición	Incidencia de Infección (%)
I	0
II	3.44
IIIA1	13.33
IIIA2	12
IIIA3	0
IIIB	15.78
IIIC	16.66
IIID	16.66
IVA	50

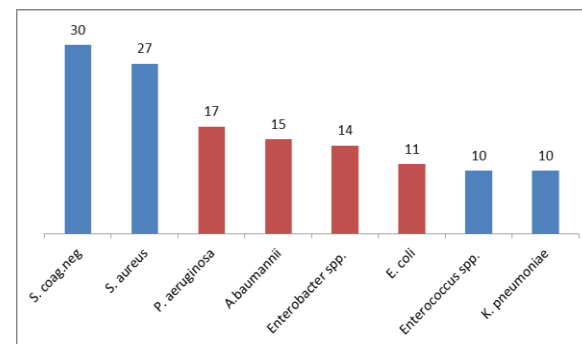
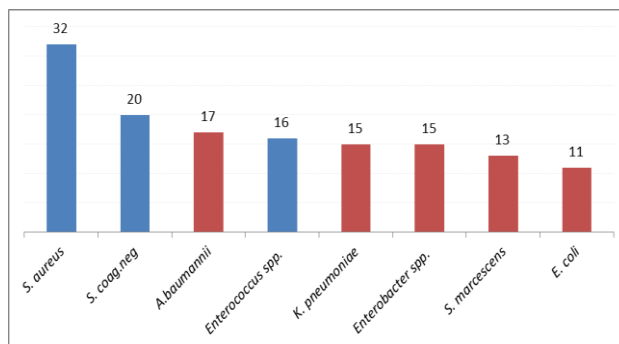
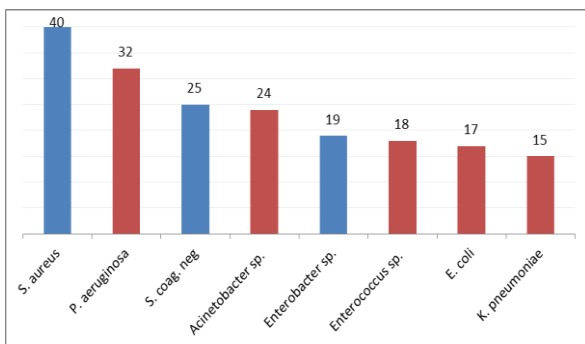
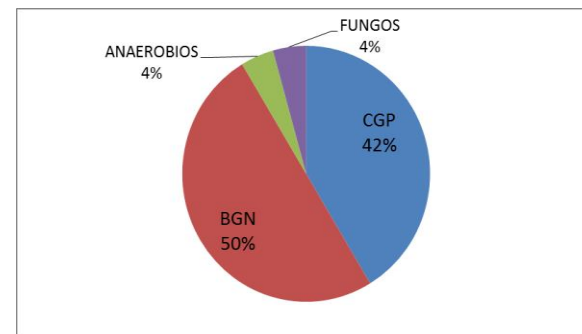
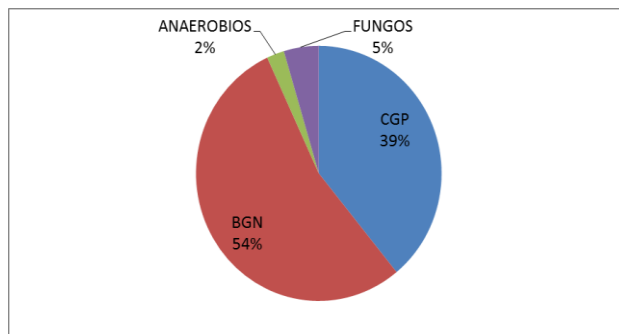
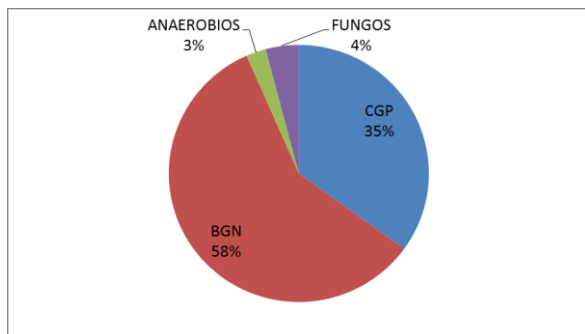
MICROBIOTA

- ISC em Ortopedia
 - Tradicionalmente relacionadas a cocos Gram-positivos
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Staphylococcus* sp. coagulase-negativos
 - *S. epidermidis*
 - Importância crescente dos bacilos Gram-negativos
 - Casos relacionados a Trauma
 - Fraturas Expostas
 - Ferimentos em combate



AGENTES RELACIONADOS A ISC

IOT - HCFMUSP



2011

2012

2013

AGENTES RELACIONADOS A ISC – FIXAÇÃO DE FRATURAS IOT - HCFMUSP

- Janeiro/2005 a Dezembro/ 2012
 - 379 pacientes com diagnóstico de ISC relacionada a fixação de fraturas
 - Fraturas fechadas e expostas
 - 529 agentes isolados

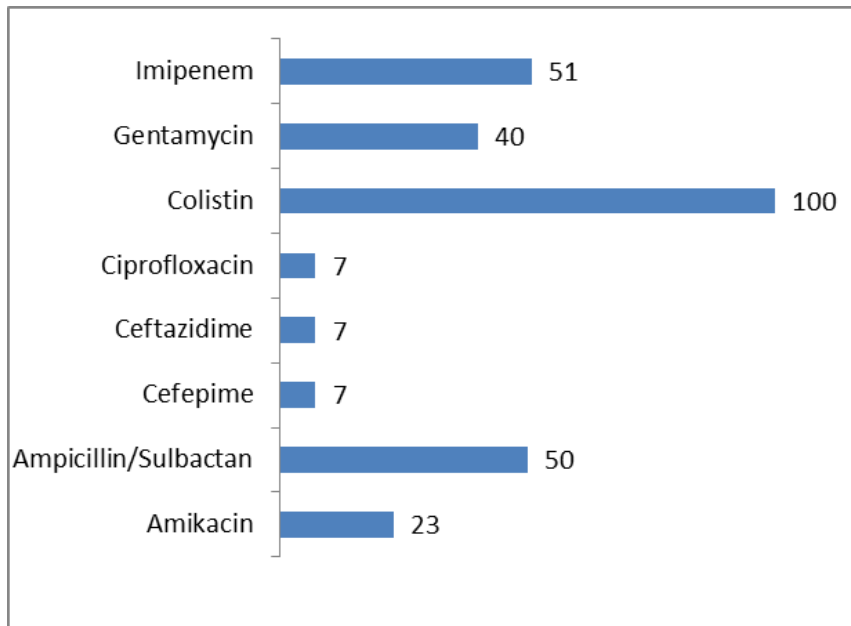
AGENTE	NÚMERO DE ISOLADOS	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	139	26
<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativo	75	14
<i>Enterococcus spp.</i>	60	11
<i>Acinetobacter</i> <i>baumannii</i>	58	11
<i>Pseudomonas</i> <i>aeruginosa</i>	52	10

FRATURAS EXPOSTAS GUSTILO 2 E 3

AGENTE	NÚMERO DE ISOLADOS	%
<i>Staphylococcus coagulase-negativo</i>	45	16
<i>A. baumannii</i>	42	15
<i>Enterococcus spp.</i>	38	14
<i>S. aureus</i>	36	13
<i>E. cloacae</i>	21	8
<i>P. aeruginosa</i>	20	7
<i>E. coli</i>	18	7

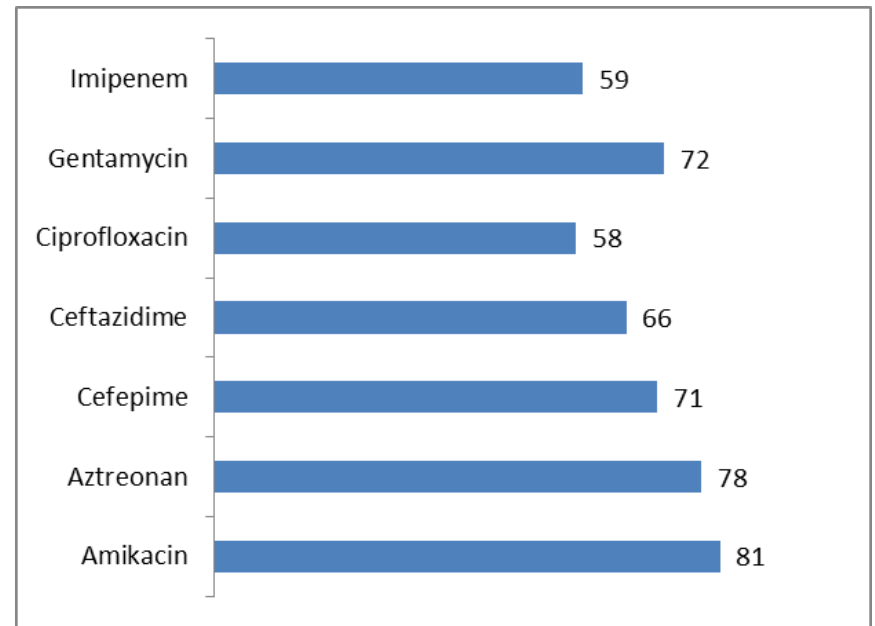
SENSIBILIDADE

% sensibilidade



A. baumannii

% sensibilidade



P. aeruginosa



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Impact of high prevalence of pseudomonas and polymicrobial gram-negative infections in major sub-/total traumatic amputations on empiric antimicrobial therapy: a retrospective study

Moritz T Giesecke, Philipp Schwabe, Florian Wichlas, Andrej Trampuz and Christian Kleber*

Table 3 Epidemiology of pathogens in sub-/total traumatic amputation

		1st wound culture	Acute infection (<14d)	Total
Pathogen		n	n	n
Bacteria				
Aerobic				
Gram-positive	Staphylococcus aureus	4	2	7
	Bacillus cereus	6	5	6
	Enterococcus faecalis	2	2	5
	Staphylococcus epidermidis	2	2	4
	Enterococcus faecium	3	1	3
	Staphylococcus saprophyticus	1	1	1
	Staphylococcus capitis	0	1	1
	Streptococcus spp.	1	1	1
	Rothia mucilaginosa	1	1	1
	Lactobacillus spp.	1	1	1
Gram-negative	Pseudomonas spp.	12	13	14
	E.coli	3	3	5
	Enterobacter spp.	2	2	5
	Acinetobacter spp.	3	3	3
	Pantoea agglomerans	3	3	3
	Stenotrophomonas spp.	0	1	2
	Acromobacter spp.	0	1	2
	Klebsiella spp.	0	1	1
	Proteus spp.	0	0	1
	Chryseomonas luteola	1	1	1
	Acromonas hydrophila	1	1	1

**Current Bacterial Speciation and Antibiotic Resistance in Deep Infections
after Operative Fixation of Fractures**

Jesse T. Torbert, MD, Adrienne Moraff, BS,* Paul E. Matuszewski, MD,*
Amanda Holmes, MS,* Manjari Joshi, MBBS,† Andrew N. Pollak, MD,*
and Robert V. O'Toole, MD**

From the R Adams Cowley Shock Trauma Center, *Department of Orthopaedics and †Division of Infectious Disease, University of Maryland School of Medicine, Baltimore, MD.

TABLE 6. Open and Closed Fractures with Gram-Negative Rod Infection

Fractures	GNR Infections n (%)	Infections without GNR
Closed	37 (33)	76
Open	32 (32)	69
Type I	0 (0)	4
Type II	3 (23)	10
Types I and II combined	3 (18)	14
Type III	29 (35)	55

GNR, gram-negative rod.

TABLE 7. Pelvic, Acetabular, and Proximal Femoral Fractures with Gram-Negative Rod Infections Compared with All Other Fractures

Fractures	GNR Infections n (%)	Infections without GNR
Pelvic, acetabular, and proximal femoral	19 (63)	11
All others	50 (27)	134

GNR, gram-negative rod.

FERIMENTOS EM COMBATE



- Traumatismos associados ao combate
 - Oriente Médio
 - A partir da década de 1990
 - Fraturas expostas
 - Ferimentos complexos
 - Elevado índice de infecção
 - BGN
 - *A. baumannii*

Infectious Complications of Damage Control Orthopedics in War Trauma

Rupal M. Mody, MD, MPH, Michael Zapor, MD, PhD, Joshua D. Hartzell, MD, Paul M. Robben, MD, PhD, Paige Waterman, MD, Robert Wood-Morris, MD, Richard Trotta, MD, Romney C. Andersen, MD, and Glenn Wortmann, MD

TABLE 3. Characteristics of Surgical Site Infections (SSIs), n = 23

	N (% of n)
Type of infection*	
Superficial	7 (30)
Deep	5 (22)
Organ space/osteomyelitis	10 (44)
Unknown	1 (4)
Infecting pathogens	
Polymicrobial†	10 (44)
Monomicrobial	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 (22)
<i>Staphylococcus</i> spp.	5 (22)
ESBL <i>Enterobacter cloacae</i>	1 (4)
ESBL <i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (4)
Unknown	1 (4)
Median time to infection, d (range)	15 (0–717)

Microbiology and injury characteristics in severe open tibia fractures from combat

Travis C. Burns, MD, Daniel J. Stinner, MD, Andrew W. Mack, MD, Benjamin K. Potter, MD, Rob Beer, MD, Tobin T. Eckel, MD, Daniel R. Possley, DO, Michael J. Beltran, MD, Roman A. Hayda, MD, Romney C. Andersen, MD, John J. Keeling, MD, Harold M. Frisch, MD, Clinton K. Murray, MD, Joseph C. Wenke, PhD, James R. Ficke, MD, Joseph R. Hsu, MD, and the Skeletal Trauma Research Consortium, Fort Sam Houston, Texas

TABLE 3. Type III Open Fracture Culture and Infection

	Number	Percentage
Surveillance cultures	145	
Culture positive	93	64.1
Gram-negative	85	91.4
Gram-positive	24	25.8
Polymicrobial	32	34.4
Most common isolates		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	57	61.3
<i>Enterobacter cloacae</i>	17	18.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13	14
<i>Enterococcus faecium</i>	13	14
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	14
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	6.5
Infection cultures	57	
Culture positive	51	89.5
Gram-negative	26	52
Gram-positive	34	68
Polymicrobial	12	23.5
Surveillance culture matching any organism in infection culture	11	26.2
Surveillance culture same as infection culture	3	7.1
Most common isolates		
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	35.3
MRSA	10	
MSSA	8	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	10	19.6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10	19.6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	11.8
<i>Enterococcus faecium</i>	4	7.8

Osteomyelitis in Military Personnel Wounded in Iraq and Afghanistan

Heather C. Yun, MD, Joanna G. Branstetter, MD, and Clinton K. Murray, MD

Table 2 Microbiology of Osteomyelitis

	Initial Episode n = 103 (%)	Recurrence n = 36 (%)
Any gram-negative bacteria*	94 (91)	12 (33)
<i>Acinetobacter</i>	70 (70)	2 (6)
<i>baumannii-calcoaceticus</i> complex*		
<i>Klebsiella pneumoniae</i> †	19 (18)	2 (6)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> *	25 (24)	2 (6)
<i>Eschericia coli</i>	5 (5)	1 (3)
<i>Enterobacter</i> spp.	18 (17)	7 (19)
Any gram-positive bacteria*	28 (27)	27 (75)
All <i>Staphylococcus aureus</i> *	13 (13)	19 (53)
Methicillin resistant <i>Staphylococcus aureus</i> *	8 (8)	11 (31)
Methicillin susceptible <i>Staphylococcus aureus</i> *	5 (5)	8 (22)
Coagulase negative staphylococci*	8 (8)	9 (25)
<i>Enterococcus</i> spp.	12 (12)	2 (6)
Polymicrobial (2 or more organisms)*	55 (53)	7 (19)

* $p < 0.01$.

† $p = 0.04$.

OSTEOMIELTE PÓS-TRAUMÁTICA

Tabela 04 - Características demográficas de 190 pacientes com osteomielite atendidos no IOT - HC - FMUSP entre 2007 e 2009

	Grupo		p-valor
	BGN(101)	SA(89)	
Idade (anos)			
Média (DP)	44,3 (19,3)	43,4 (17,8)	0,7473
Mediana	42	41	
Mínimo - Máximo	1 - 88	5 - 80	
Faixa etária - n (%)			
0 a 19 anos	8 (7,9%)	7 (7,9%)	0,9829
20 a 39 anos	40 (39,6%)	33 (37,1%)	
40 a 59 anos	29 (28,7%)	26 (29,2%)	
Mais de 60 anos	24 (23,8%)	23 (25,8%)	
Gênero - n (%)			
Masculino	64 (63,4%)	70 (78,7%)	<u>0,0318</u>
Feminino	37 (36,6%)	19 (21,3%)	
Sintomatologia da infecção - n (%)			
Fistulização	70 (69,3%)	53 (59,6%)	0,3342
Dor	20 (19,8%)	20 (22,5%)	
Hiperemia local	7 (6,9%)	13 (14,6%)	
Incapacidade funcional	4 (4%)	3 (3,4%)	
Classificação da osteomielite			
Aguda hematogênica	0 (0%)	3 (3,4%)	DNS
Aguda pós-operatória	24 (23,8%)	31 (34,8%)	DNS
Aguda pós-fratura exposta	33 (32,7%)	13 (14,6%)	<u>0,0039</u>
Crônica	44 (43,6%)	42 (47,2%)	DNS
Segmento afetado			
Membros inferiores	72 (71,3%)	58 (65,2%)	DNS
Membros superiores	8 (7,9%)	8 (9%)	DNS
Coluna	7 (6,9%)	21 (23,6%)	<u>0,0008</u>
Quadril	14 (13,9%)	2 (2,2%)	<u>0,0008</u>

CONCLUSÕES

- Fraturas expostas
 - Fator de risco para ISC após fixação de fraturas
- Bacilos Gram-negativos
 - *A. baumannii*
 - Prevalência importante e crescente
 - Traumas graves
 - Fraturas Gustilo tipo II e III
 - » Fundamental cobertura na terapia antimicrobiana inicial
 - Osteomielites pós-traumáticas