

FLORA BACTERIANA EN FRACTURAS ABIERTAS GRADO III OCASIONADAS POR TRAUMA DE GUERRA. EXPERIENCIA DE TRES AÑOS EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL DE BOGOTÁ. RESULTADOS PRELIMINARES.

RESUMEN

Introduccion: Realizar la descripción clínica y microbiológica de la flora bacteriana de los pacientes atendidos con Heridas por Arma de Fragmentación y Heridas por Proyectoil de Arma de Fuego en el Hospital Militar Central.

Metodologia: En un estudio observacional retrospectivo tipo serie de casos realizado entre enero de 2012 y Diciembre de 2014 en el Hospital Militar Central de Bogotá.

Resultados: Se trataron 126 pacientes con heridas por arma de fuego, por armas de fragmentación y por minas antipersona, en conjunto con el servicio de infectología. A todos los pacientes, con fracturas abiertas de grado III A, B o C, se les ordenó cultivo bacteriológico de hueso y de tejidos blandos y a los gérmenes aislados se les realizó pruebas de sensibilidad microbiana. Se encontró que los microorganismos que con más frecuencia contaminaban las heridas eran *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter faecalis*, el 67% de los pacientes presentan más de una bacteria en su aislamiento microbiológico y 53% de estos microorganismos presentan algun patron de resistencia a agentes antimicrobianos de primera eleccion. El 64% de los pacientes con herida por

arma de fuego en combate presentan una bacteria Gram positiva (*Staphylococcus epidermidis* principalmente). Los pacientes que sufrieron un trauma por mina antipersona tienen mayor frecuencia en su aislamiento de *Enterococcus faecalis*.

Nivel de evidencia IV.

INTRODUCCION

La incidencia de heridas por arma de fuego ha aumentado en los últimos años, en las estadísticas mundiales se encuentra hasta medio millón de heridos por año, incluso 40.000 muertes por año por esta causa, lo que genera un alto costo socioeconómico para cada uno de los países en conflicto (1, 2, 3, 4).

En el caso de Colombia, las dimensiones de la violencia letal muestran que el conflicto armado colombiano es uno de los más sangrientos de la historia contemporánea de América Latina. La investigación realizada por el GMH (Grupo de Memoria Histórica) permite concluir que en este conflicto se ha causado la muerte de aproximadamente 220.000 personas entre el 1o de enero de 1958 y el 31 de diciembre de 2012. Los datos expuestos permiten rebatir la aseveración de que solo uno de cada diez homicidios es producto del conflicto armado, pues en realidad este ha generado una de cada tres muertes violentas (Estadísticas del conflicto armado en Colombia, bases de datos,

centro nacional de memoria historica). Las heridas por arma de fuego son la primera causa de mortalidad entre los 15 a los 44 años en Colombia, desplazando las enfermedades cardiovasculares y los accidentes de tránsito (1, 4, 5).

Las heridas de guerra en Colombia tienen características especiales, ya que los grupos armados al margen de la ley modifican el material bélico para hacerlo mas letal (1). Sin embargo varios autores recientemente han reportado el uso de dispositivos explosivos improvisados (Improvised Explosive Devices), con modificaciones similares a las ya descritas en nuestro pais en los conflictos armados recientes y en curso en el Medio Este (2). Las minas antipersona modificadas de esta manera generan lesiones extensas de los tejidos blandos y amputaciones traumaticas, contaminadas de forma severa con tierra, vegetacion, ropa e incluso tejidos de otras victimas. Debido a la alta transferencia de energia involucrada en este tipo de trauma las heridas usualmente evolucionan y comprometen aun mas la vitalidad de los tejidos no comprometidos de forma evidente inicialmente (1, 2, 6, 7).

Para algunos autores, tener en cuenta el tipo de arma y las condiciones en como se presentó la lesión permite predecir el riesgo de contaminación. En Colombia, concretamente, hay evidencia de que los grupos armados, para aumentar la mortalidad, contaminan los artefactos explosivos y las armas de fuego con materia fecal, motivo por el cual son tan frecuentes las contaminaciones de las heridas

con gérmenes anaerobios y Gram negativos multirresistentes, que en muchos de los casos obligan a tomar decision quirurgicas radicales (5, 9-15).

Conociendo este contexto se consideró importante realizar en los pacientes con heridas por arma de fuego, por armas de fragmentación y por minas antipersona, atendidos en el Hospital Militar Central de Bogotá, HMC (principal centro de remisión de heridos de las Fuerzas Militares de Colombia), un nuevo estudio que permitiera establecer el tipo de micro-organismos que se aíslan de las lesiones, así como su respuesta a los antibióticos, y como las intervenciones medicas y quirurgicas han permitido mejorar el tratamiento, ademas de describir los nuevos posibles patrones de resistencia que presentan los pacientes con este tipo de heridas.

METODOLOGIA

Se trata de estudio descriptivo retrospectivo, tipo serie de casos, realizado entre enero de 2012 y diciembre de 2014, en el servicio de Ortopedia y Traumatología, del Hospital Militar Central de Bogotá, que incluyó a todos los pacientes con heridas por arma de fuego, por armas de fragmentación o por minas antipersona, que presentaban compromiso de tejido óseo, cultivos bacteriológicos óseos con reporte definitivo y pruebas de sensibilidad a los antibióticos en los gérmenes aislados.

La muestra quedó conformada por 126 pacientes , de los cuales el 100% son de género masculino , y presentan una media de edad de 24, 6 años, Además de establecer para los pacientes las variables demográficas, se determinó para cada uno el tipo de lesión y la región afectada y se hizo una minuciosa revisión de la historia clínica, con énfasis en la evaluación de los cultivos reportados por el Laboratorio Clínico del hospital. Para la obtención de datos se usó un instrumento de recolección tipo cuestionario.

Para todos los pacientes se siguió la guía de manejo heridas de guerra del Hospital Militar Central: Ingreso a la sala de urgencias; 2. Hospitalización, valoración de las heridas, inmovilización inicial y cubrimiento de las heridas con compresas estériles; 3. Inicio de antibióticos (cefalosporinas de primera generación, aminoglucósido y penicilina cristalina en el caso de Heridas por Proyectoil de Arma de Fuego y Quinolonas, Clindamicina o Vancomicina en el caso de Heridas por Mina Antipersona); 4. Paso del paciente a sala de cirugía una vez cumplido el ayuno exigido por anestesia; 5. Toma de muestra para cultivo 6. Fijación externa según el estado los tejidos blandos y de estado del paciente; 8. Desbridamiento y lavado quirúrgico de las heridas y de la fractura abierta; 9. Toma de muestra para cultivo posterior al lavado; 10. Cubrimiento de las heridas con apósitos estériles; 11. Programación de nuevo lavado a las 48 horas.

RESULTADOS

De los 126 pacientes se encontró que 72% de los pacientes presentaron una fractura abierta grado IIIA, 25% de los pacientes presentaron una fractura abierta grado IIIB (Tabla 1). El 72% tuvo una lesión en los miembros inferiores y el 28% en los miembros superiores.

En 58% de los pacientes el mecanismo de trauma fue por herida de arma de fuego en combate, en 36% de los paciente el mecanismo de trauma fue mina antipersona o artefacto explosivo. De los 126 pacientes, el 51% presento contaminación macroscopica al momento de su ingreso y el 49,% no presentó contaminación.

Al 100% de los pacientes se les realizo cultivo, de los cuales el 54% presento cultivo positivo y el 46% presento cultivo negativo. De igual forma se determinó la cantidad de patógenos que afectan la herida y se determino que 33% de los pacientes presentan una bacteria en el reporte del cultivo, seguido de dos bacterias en el reporte del cultivo con 12%. Es importante determinar que en conjunto el 67% de los pacientes presentan más de un microorganismo en el aislamiento microbiológico. En cuanto al tipo de bacterias encontrados en los reporte de cultivo en general, se tiene que las bacterias Gram negativas son las de mayor afectación a estos pacientes con un 41% .

Al determinar el tipo de bacterias en los pacientes con cultivo positivo se identificó que

el *Enterococcus faecalis* es el más frecuente en este tipo de pacientes con un 15%, seguido por la *Pseudomonas aeruginosa* con 13% (Tabla 2).

En cuanto a la determinación de resistencia frente a los antibióticos el 52% de los microorganismos aislados presentaron algún tipo de resistencia a algún antibiótico, el 30%, no presentó ningún tipo de resistencia y en el 18%, no se pudo establecer patrones de resistencia o sensibilidad debido al reporte no estandarizado del antibiograma. De acuerdo a esto, la resistencia al algún antibiótico se presenta en las bacterias Gram negativas en un 53% y en las bacterias Gram positivas en un 47% en nuestro estudio.

En los pacientes a los cuales se les realizó una terapia con antibiótico previo a la toma del cultivo el 41%, presentaron cultivos negativos, y en los que no se inició terapia con antibiótico previo el 33%, presentaron cultivos positivos. El 89% de los pacientes sometidos a por lo menos un lavado quirúrgico no presentaron infección clínica posterior al egreso hospitalario, 11% de los pacientes presentaron infección de la herida quirúrgica, de los tejidos blandos y osteomielitis a pesar de recibir manejo antibiótico y ser llevados a por lo menos un lavado quirúrgico.

DISCUSION

Se atribuye mucho a la contribucion que historicamente han hecho los conflictos belicos al avance de las ciencias medicas, desde la creencia de Hipocrates que “el que quiera ser cirujano deberia ir a la Guerra” a los aportes realizados por el cirujano de guerra Ambrose Pare a quien se le reconoce como el inventor de la frase “desbridar” entre otros (2). Los avances continuan en la era moderna, incluyendo mejoras marcadas en los centros de atencion de trauma, la cirugia de control de daños, tecnicas de reanimacion, cirugia reconstructiva y rehabilitacion (15-20). Las heridas de guerra pueden dejar graves secuelas en los pacientes y llevan también a gastos sociales y económicos de gran magnitud (17, 18, 19). De ahí que sea fundamental realizar investigaciones que permitan elaborar guías de manejo, o modificar, con base en los nuevos hallazgos, los protocolos previamente establecidos y que se deben orientar a disminuir los procesos infecciosos y la resistencia bacteriana, frecuentes causas de fracaso en los tratamientos, e implicadas por ende en los problemas psiquiátricos, familiares y laborales que se desprenden de las incapacidades permanentes y de los retardos a la vinculación laboral (14-20).

En el Hospital Militar Central de Bogotá, el principal centro de remisión de los heridos en combate de las Fuerzas Militares, se maneja la mayor parte de los heridos por armas de alta velocidad, por armas de fragmentación y por minas antipersona en el pais, armas que producen daños extensos en

los tejidos blandos, con cavitaciones permanentes y extensas por la onda de choque y con fracturas conminuta por la alta energía cinética típica de dichas armas (1).

Las características de las municiones son básicas para determinar el grado y la extensión del daño que van a causar y es frecuente que los grupos al margen de la ley modifiquen el material bélico, con el objeto de hacerlo más destructivo. Las minas artesanales, por ejemplo, son hechas de material cortante como puntillas, clavos y agujas y a las municiones de los fusiles y de las armas de alta velocidad les modifican las puntas, hecho que les incrementa la fuerza aerodinámica y se traduce por consiguiente, en un mayor daño al penetrar la piel (1).

El manejo de las heridas por armas de baja velocidad difiere de las de alta velocidad, porque en las primeras es menor el grado de contaminación y porque también es menor el daño en los tejidos blandos. Pueden entonces manejarse de forma ambulatoria y en muchos centros hospitalarios ni siquiera se les da cubrimiento antibiotico (3, 4, 5). Las heridas por armas de alta velocidad, de fragmentación y por minas antipersona, por el contrario, requieren obligatoriamente de manejo de los tejidos blandos con lavado inmediato, desbridamiento y fijación externa (12-20). En el HMC el protocolo exige cultivo prelavado y poslavado, para de acuerdo con el resultado del antibiograma, iniciar manejo antibiótico definitivo.

En nuestro estudio, en 54% de los pacientes heridos por el conflicto armado sin tener en cuenta el mecanismo de trauma se aislo un microorganismo, que en su mayoría son gram negativos, y en 67% de estos pacientes se aislaron dos microorganismos, siendo el *Enterococcus faecalis* y la *Pseudomonas aeruginosa* los principales germen en este subgrupo de pacientes. Además evidenciamos que 52% de los germen aislados presentan algun tipo de resistencia al manejo antibiotico empirico que se les aplica como protocolo al momento de ingreso a nuestra institucion. Esto establece un nuevo reto medico y quirurgico para todos los responsables del manejo integral de estos pacientes, teniendo en cuenta que el escenario belico no convencional en nuestro pais impone retos muy grandes tanto en el manejo inicial, traslado oportuno y atencion definitiva de los heridos en combate.

Las debilidades de nuestra investigacion son principalmente el tipo de estudio y el tamaño de la poblacion, los cuales no nos permiten generar asociaciones de causalidad. Sin embargo es de suma importancia el poder describir la presentacion clinica y microbiologica de los heridos en combate y como ha evolucionado en los ultimos 8 años. Finalmente,, insistimos en la necesidad de denunciar públicamente a los grupos armados al margen de la ley por su uso persistente de material bélico no convencional contaminado con materia fecal humana y animal, acción que potencia enormemente los daños inherentes a este tipo de armas y lleva a desenlaces fatales.

BIBLIOGRAFIA

1. F. Suárez, C. Satizábal, O. Calderón, V. Ramirez, A. García. L. F. Náquira. Flora bacteriana en heridas de guerra. experiencia de dos años en el hospital militar central de bogotá. *Revista Med* 16 (1): 127-133. 2008
2. C.A.Fries. Prospective randomized controlled trial of nanocrystalline silver dressin versus plain gauze as the initial postdebridement management of military wounds on wound microbiology and healing. *Injury, Int. J. Care Injured* 45 (2014) 1111–1116.
3. Hansraj KK, Weaver LD, Todd AO, Taylor SM, Griffin MD, Dukhram KM, Judd TP, Hansraj MS. Efficacy of Ceftriax- one versus Cefazolin in the prophylactic management of extra-articular cortical violation of bone due to low-veloc- ity gunshot wounds. *Orthop. Clin. NA* 1995;26(1):9-17.
4. Ordog GJ, Balasubramaniam S, Wasserberger J. Outpatient management of 357 gunshot wounds to the chest. *J. Trau- ma* 1983;28:832-835.
5. Knapp TP, Patzakis MJ, Lee J, Seipel PR, Abdollahi K, Reisch RB. Comparison of intravenous and oral antibiotic therapy in the treatment of fractures caused by low-velocity gunshots. *J. Bone Joint Surg.* 1996;78-A(8):1167-1171.
6. Bartlett CS, Helfet DL, Hausman MR, Strauss E. Ballistics and gunshot wounds: effects on musculoskeletal tissues. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000 Jan-Feb; 8 (1): 21-36.

7. Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, eds. Management of open fractures. London: Martin Dunitz, 1996.
8. Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, et al. The epidemiology open long bone fractures. *Injury* 1998; 29:529–534.
9. London PS. Medical lessons from the Falkland Islands' campaign. Report of a meeting of the United Services Section of the Royal Society of Medicine held at the Royal College of Surgeons on February 17 and 18, 1983. *J Bone Joint Surg Br.* 1983; 65:507-10.
10. Jackson DS, Batty CG, Ryan JM, McGregor WS. The Falklands War: Army field surgical experience. *Ann R Coll Surg Engl.* 1983; 65:281-5
11. Ryan JM, Cooper GJ, Haywood IR, Milner SM. Field surgery on a future conventional battlefield: strategy and wound management. *Ann R Coll Surg Engl.* 1991; 73:13-20.
12. Batinica J, Batinica S. War wounds in the Sibenik area during the 1991-1992 war against Croatia. *Mil Med.* 1995;160:124-8.
13. Burkle FMJM, Newland C, Meister SJ, Blood CG. Emergency medicine in the Persian Gulf War— Part 3: Battlefield casualties. *Ann Emerg Med.* 1994; 23: 755-60.
14. Mehran R, Connelly P, Boucher P, Cote M. Modern war surgery: the experience of Bosnia. 2: the clinical experience. *Can J Surg.* 1995; 38:338-46.
15. Uhorchak JM, Arciero RA. Recent wounds of war: lessons learned and relearned. *Tech Orthop.* 1995; 10:176-88.

16. Dana C. Covey. Blast and Fragment Injuries of the Musculoskeletal System. 84:1221-1234, 2002. J Bone Joint Surg Am.
17. Anderson J.T. Gustilo R.B. Immediate internal fixation in open fractures. Orthop Clin North Am 11: 569-578 1980.
18. Barach.E. Ballistics: a pathophysiologic examination of the wounding mechanisms of firearms.Part II. J Trauma 26: 374-383. 1986
19. Brettler D. Conservative treatment of low velocity gunshot wounds. Clin Orthop 140:26-31. 1979
20. Davis G.L. Management of open wounds of joints during the Vietnam war. Clin Orthop 68: 3-9.1970
21. DeMuth.W.E, Smith J.M. High velocity bullet wounds of muscle and bone: the basis of rational early treatment. J Trauma 6: 744-755. 1966.

FX FRACTURA ABIERTA GRADO III	FRECUENCIA	%
A	90	71,43
B	31	24,6
C	5	3,97
TOTAL	126	100%

Tabla 1. Distribucion de las fracturas abiertas segun el grado.

AGENTE	MECANISMO DE TRAUMA				FRECUENCIA	%
	ACC TRANS	HPAF COMB	MINA	OTRO		
<i>Enterococcus faecalis</i>	0	7	9	0	16	14,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	9	4	0	14	13,0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	8	2	0	11	10,2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0	8	1	0	9	8,3
<i>Escherichia coli</i>	0	5	2	0	7	6,5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	3	4	0	7	6,5
<i>Citrobacter freundii</i>	0	3	4	0	7	6,5
<i>Serratia marcescens</i>	0	3	4	0	7	6,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	5	0	0	5	4,6
<i>Citrobacter farmeri</i>	0	1	1	1	3	2,8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2	0	0	3	2,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	2	1	0	3	2,8
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0	1	0	1	2	1,9
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	0	1	0	2	1,9
<i>Raoultella ornithinolytica</i>	0	0	2	0	2	1,9
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0	2	0	2	1,9
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	1	0	1	0,9
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Enterococcus gallinarum</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Proteus mirabilis</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Proteus vulgaris</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Providencia rettgeri</i>	0	1	0	0	1	0,9
<i>Vagococcus fluvialis</i>	0	0	1	0	1	0,9
Total	4	63	39	2	108	100,0
	3,7	58,3	36,1	1,9		

Tabla 2. Distribucion de los diferentes microorganismos segun el mecanismo de trauma.