



Efecto del protocolo de Rivers en la mejora de la hemodinamia y oxigenación en pacientes con shock séptico por neumonía grave del Hospital III EsSalud Chimbote

Effect of Rivers Protocol in improving hemodynamics and oxygenation in patients with septic shock due to severe pneumonia in EsSalud III Hospital in Chimbote

Washington A. Trujillo-Ulloa^{1a}

- 1 Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital III EsSalud. Chimbote, Perú.
- a Médico Intensivista, Magíster en Gestión de los Servicios de Salud.

Correspondencia

Washington Alfonso Trujillo Ulloa
washi0910@hotmail.com

Recibido: 04/02/2019

Arbitrado por pares

Aprobado: 28/08/2019

Citar como: Trujillo-Ulloa WA. Efecto del protocolo de Rivers en la mejora de la hemodinamia y oxigenación en pacientes con shock séptico por neumonía grave del hospital III EsSalud Chimbote. Acta Med Peru. 2019;36(3):217-21

RESUMEN

Objetivos: Determinar la relación entre la aplicación del protocolo de Rivers y la mejora hemodinámica y oxigenatoria en pacientes con shock séptico por neumonía grave atendidos en el Hospital III EsSalud Chimbote durante el periodo julio a diciembre 2018. **Materiales y métodos:** Ensayo no controlado que incluyó a 30 pacientes con shock séptico por neumonía a quienes se aplicó el protocolo de Rivers, y se evaluó su efecto en indicadores hemodinámicos y oxigenatorios, según puntuación SOFA. Se aplicó la prueba de Wilcoxon para determinar el efecto de la aplicación del protocolo Rivers. **Resultados:** El score SOFA antes de aplicar el protocolo de Rivers presentó en la evaluación hemodinámica una mediana de 2,5 y de 2,0 al final ($p < 0,01$). Respecto a la evaluación oxigenatoria, la mediana inicial fue 2,5 y de 1,0 al final ($p < 0,01$). Se encontró que, luego de la aplicación del protocolo de Rivers, 21 de 30 pacientes presentaron mejoría en la hemodinamia y 27 de 30 pacientes presentaron mejoría oxigenatoria. **Conclusiones:** El presente estudio recomienda considerar la aplicación del protocolo de Rivers en pacientes con shock séptico por neumonía grave, con el fin de mejorar la hemodinamia y oxigenación.

Palabras clave: Choque séptico; Neumonía; Escala SOFA (fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objectives: To determine the relationship between the use of Rivers Protocol and hemodynamics and oxygenation status improvement in patients with septic shock due to severe pneumonia seen at EsSalud III Hospital in Chimbote from July to December 2018. **Materials and Methods:** This is a non-controlled trial which included 30 patients with septic shock due to severe pneumonia. The Rivers Protocol was administered, and its effect was assessed with respect to hemodynamic and oxygenation patterns, according to the SOFA score. The Wilcoxon test was used for determining the effect of using the Rivers Protocol. **Results:** SOFA scores for the hemodynamics assessment had an initial median 2.5 and 2.0 at the end ($p < 0.01$). With respect to the oxygenation assessment, the initial median was 2.5, and it was 1.0 at the end ($p < 0.01$). It was found that after administering the Rivers Protocol, 21 of 30 patients improved their hemodynamic status, and 27 of 30 patients improved their oxygenation status. **Conclusions:** This study recommends considering the use of Rivers Protocol in patients with septic shock due to severe pneumonia, aiming to improve both their hemodynamics and oxygenation status.

Keywords: Septic shock; Pneumonia; SOFA Score (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las infecciones continúan siendo causas de morbimortalidad; en los países en vías de desarrollo, las infecciones emergentes tienen un impacto importante en la salud pública y afectan su economía ^[1,2]. En este contexto, el shock séptico es la patología más frecuente de ingreso a sala de observación en servicios de emergencia, es responsable del 20% de los ingresos a unidades de cuidados intensivos (UCI) y constituye, en el mundo, la principal causa de muerte en UCI ^[3,4]. En el Perú, un estudio desarrollado en un hospital trujillano de referencia regional encontró que la incidencia llegaba al 34%, en pacientes de UCI ^[5].

La mortalidad provocada por shock séptico, a nivel mundial, oscila entre 30,5 y el 46%, la cual está influenciada por la velocidad y severidad de instalación del shock. Por otro lado, el shock séptico determina altos costos hospitalarios, estadías prolongadas en UCI y una merma de calidad de vida en los sobrevivientes ^[6,7].

Un estudio que incluyó a 303 pacientes, con la finalidad de determinar la mortalidad a los 90 días, encontró que aquellos pacientes con shock séptico que recibieron precozmente resucitación con fluidos y manejo hemodinámico guiado por metas (*Early Goal Directed Therapy* [EGDT]) tenían mayor beneficio clínico (saturación central de oxígeno, nivel de lactato y la puntuación APACHE II) que el grupo manejado convencionalmente ^[8,9]. Por el contrario, el estudio ARISE, investigación desarrollada en el año 2014 que abarcó a 51 hospitales de Australia y Nueva Zelanda, incluyó a 1 600 pacientes y tuvo por objetivo comparar la mortalidad a los 90 días entre 796 pacientes a quienes se aplicó EGDT y 804 pacientes que siguieron terapia convencional, encontró que la mortalidad fue de 18,6% el grupo EGDT y 18,8% en el grupo con terapia convencional, demostrando que no hubo diferencias significativas en supervivencia, mortalidad hospitalaria, soporte y estancia hospitalaria ^[10].

En esta investigación buscamos demostrar si existe un beneficio oxigenatorio y hemodinámico producto de la aplicación del protocolo de Rivers a pacientes con shock séptico debido a neumonía grave, atendidos en el servicio de emergencia y cuidados intensivos del Hospital III EsSalud de la ciudad norteña de Chimbote-Perú. Resultados que contribuirían a aportar información que coadyuve en el correcto manejo para el mejoramiento de la calidad de la prestación de los servicios de salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se corresponde con un ensayo no controlado.

Población de estudio

La población estuvo conformada por aquellos pacientes que recibieron atención en el servicio de emergencia y cuidados intensivos del hospital III EsSalud Chimbote, durante los meses

de julio a diciembre del año 2018. La muestra fue censal debido a que se tomaron todas las historias clínicas que cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de selección

Se incluyeron a pacientes de ambos sexos, atendidos en el servicio de emergencia y cuidados intensivos con diagnóstico de shock séptico por neumonía grave, sin patologías concomitantes responsables de otro tipo de shock distinto al séptico.

Se excluyeron del estudio los sujetos que no fueron sometidos al protocolo de Rivers (administración de fluidos, uso de vasoactivos y/o dobutamina, transfusión de eritrocitos), aquellos que teniendo shock séptico padecieran concomitantemente otro tipo de shock de etiología no infecciosa, además aquellos que hayan rechazado, de alguna forma, participar en el estudio.

Variables

El protocolo de Rivers consiste en un esquema de actuación sencillo que evalúa las características hemodinámicas y oxigenatorias.

Hemodinamia. Se evaluó mediante parámetros para la puntuación SOFA (*sequential organ failure assessment score*): no hipotensión con 0 puntos, presión arterial media < 70 mmHg: 1 punto, uso de dopamina ≤ 5 con 2 puntos, uso de dopamina > 5 y adrenalina $\leq 0,1$ o noradrenalina $\leq 0,1$ con 3 puntos y dopamina > 15, adrenalina > 0,1 o noradrenalina > 0,15 con 4 puntos).

Oxigenación. Se evaluó mediante los parámetros de la puntuación SOFA: $PO_2/FiO_2 > 400$ con 0 puntos, PO_2/FiO_2 entre ≤ 400 y > 300 con 1 punto, PO_2/FiO_2 entre ≤ 300 y > 200 con 2 puntos, PO_2/FiO_2 entre ≤ 200 y > 100 con 3 puntos y $PO_2/FiO_2 \leq 100$ con 4 puntos.

Procedimientos

Al momento de la identificación del estado de shock séptico por neumonía, se procedió a la firma del consentimiento informado por parte del familiar directo responsable del paciente, procediendo a la resucitación inicial y luego la recolección de datos. Se instaló el sistema de monitoreo multiparámetro del paciente (registro de funciones vitales), colocación de catéter venoso central, sonda vesical, línea arterial y puntuación SOFA inicial. Durante las siguientes 6 horas, se cumplió los objetivos de la resucitación inicial: presión venosa central (PVC) de 8 a 12 mmHg, presión arterial media (PAM) > 65 mmHg, saturación venosa central de oxígeno ($SvcO_2$) > 70%, hematocrito > 30%. Posteriormente, se procedió al llenado final de la ficha de recolección de datos, incluyendo la puntuación SOFA final (ver algoritmo de la Figura 1), a partir de los pacientes seleccionados.

Aspectos éticos

Para esta investigación se aplicó el principio de justicia, en el sentido de "equidad en la distribución". Se siguió este principio recopilando datos de manera equitativa. El trabajo de

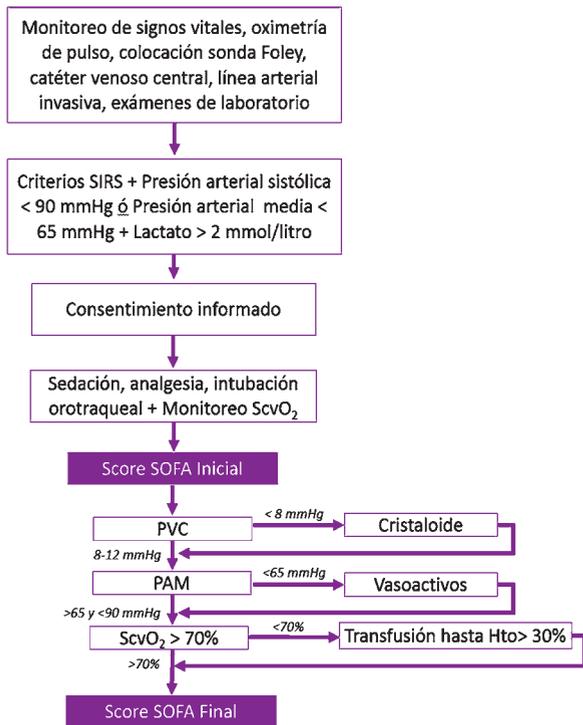


Figura 1. Algoritmo de trabajo con los pacientes con shock séptico por neumonía.

investigación estuvo aprobado por el Comité de ética del Hospital III EsSalud Chimbote (según Oficio 001-GRAAN-ESSALUD-2019 del CEI-Hospital III) y el Comité de ética de Investigación Científica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo (según Oficio N 006-2019-UNT-FM-C.E.).

Análisis de datos

La información recopilada fue colocada en una base de datos del programa estadístico SPSS versión 22; se ingresaron variables como sexo, edad, valores del score SOFA (hemodinamia y oxigenación).

Para procesar las variables nominales como el sexo o protocolo de Rivers se realizó el análisis de frecuencia y porcentual, para las variables con escala de intervalo y de razón como la edad se utilizó como medida de tendencia central la mediana y para la diferenciación entre los grupos según score SOFA se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon que compara las medianas de los puntajes SOFA, pues la prueba de Shapiro-Wilk reportó que los puntajes no presentaron una distribución normal.

RESULTADOS

Se muestran resultados de 30 pacientes atendidos en el servicio de emergencia y cuidados intensivos. Al identificar el cuadro de shock séptico, automáticamente se procedió a la colocación de: catéter venoso central, sondaje vesical y línea arterial; así como el aporte de fluidos, uso de agentes vasoactivos, y en caso de

ser necesario, la transfusión de eritrocitos (si el hematocrito < 30%) y el uso de inotrópicos (dobutamina). Se procedió a aplicar a todos el protocolo de Rivers.

La edad promedio fue de 62,3 años, con una estancia de entre 16 y 20 días, la mediana de la PAM al ingreso fue de 56 mmHg y luego del suministro de bolos de fluidos fue de 72 mmHg. Se aisló la etiología infecciosa en 15 pacientes. El inicio del antibiótico endovenoso se dio en las primeras 6 horas en todos los pacientes.

Del total de pacientes, hubo un predominio del sexo masculino (70%). El grupo etario más afectado en ambos sexos fue el mayor de 60 años (66,6% en varones y 70% en mujeres) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de pacientes con shock séptico por neumonía grave según sexo y edad.

Edad (años)	Masculino	Femenino	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
50-54	2 (9,5)	1 (11,1)	3 (10,0)
55-59	5 (23,8)	1 (11,1)	6 (20,0)
60-64	7 (33,3)	2 (22,2)	9 (30,0)
65-70	7 (33,3)	5 (55,6)	12 (40,0)

En relación al componente hemodinámico, las puntuaciones SOFA con dos y tres fueron los más frecuentes (sumando dieron un 70%). La presentación del compromiso oxigenatorio correspondió a aquellos cuya relación PO_2/FiO_2 estaba entre 100 y 300, lo que mostraba un moderado compromiso oxigenatorio (Tabla 2).

Tabla 2. Características hemodinámicas y oxigenatorias de pacientes con shock séptico por neumonía grave.

Categoría	n (%)
Componente hemodinámico	
[0] No hipotensión	0 (0,0)
[1] PAM < 70 mmHg	6 (20,0)
[2] Dopamina ≤ 5ug/k/min	9 (30,0)
[3] Dopamina > 5, adrenalina ≤ 0,1 o noradrenalina ≤ ug/k/min	12 (40,0)
[4] Dopamina > 15, adrenalina > 0,1 o noradrenalina > ug/k/min	3 (10,0)
Componente oxigenatorio (índice PO_2/FiO_2)	
[0] < 400	0 (0,0)
[1] ≤ 400 - >300	0 (0,0)
[2] ≤ 300 - > 200	15 (50,0)
[3] ≤ 200 - > 100	15 (50,0)
[4] ≤ 100	0 (0,0)

Lo contenido entre corchetes corresponde a puntaje asignado, según SOFA, de acuerdo a la condición.

La Tabla 3 muestra las variaciones de los puntajes SOFA para la dimensión hemodinámica y oxigenatoria antes y después de la aplicación del protocolo de Rivers; en ambos casos, las medianas fueron significativamente menores luego de la aplicación del protocolo (un puntaje menor implica menor gravedad).

Tabla 3. Mejora hemodinámica de pacientes con shock séptico por neumonía grave.

Puntaje SOFA		Mediana	Valor de p*
Componente hemodinámico	Antes	2,5	$p < 0,01$
	Después	2,0	
Componente oxigenatorio	Antes	2,5	$p < 0,01$
	Después	1,0	

*Valor de p para la prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

Entre los resultados se evidencia mejoría en 21 (70%) de los 30 pacientes en la dimensión hemodinámica que fueron sometidos a protocolo de Rivers. Para el componente oxigenatorio se presentó mejoría en 27 (90%) de los 30 pacientes.

DISCUSIÓN

En el 2004 se publicaron por primera vez guías de manejo de sepsis severa; actualmente se promueve la reanimación protocolizada y cuantitativa de pacientes con hipoperfusión tisular inducida por sepsis. Se señala que el protocolo de Rivers, por ejemplo, debe iniciarse tan pronto como se identifique el estado de hipoperfusión, y sin retrasar el ingreso a UCI^[11].

En nuestra investigación, que incluyó a 30 pacientes con shock séptico por neumonía grave, se cumplió integralmente cada ítem del protocolo de resucitación inicial (Rivers). La medición de los parámetros oxigenación y volemia se tomó como variables guía a evaluar y mejorar en la reanimación en paciente con sepsis y choque séptico por neumonía en casos que procedían de UCI o emergencia; si bien existen otros indicadores, no se consideraron porque su evaluación fue poco práctica.

Se encontró un 70% de pacientes con SOFA 2 y 3 para la evaluación de la hemodinamia antes de la aplicación del protocolo de Rivers y alrededor de un 10% con SOFA 3; algunos estudios encontraron una reducción de alrededor del 20% en la mortalidad si se aplicasen EGDT; no obstante, otros no encuentran diferencias en los desenlaces entre seguir un estricto EGDT y una terapia convencional^[12].

De 30 pacientes sometidos al protocolo de Rivers se obtuvo una mejoría del 70% de pacientes respecto a la hemodinamia y del 90% respecto a la oxigenación; valores similares al estudio de Rivers en el 2001, quien concluía que la terapia temprana dirigida por metas ofrecía ventajas significativas con respecto a los resultados en pacientes con sepsis grave y shock séptico^[13,14]. No pudimos comparar nuestros resultados con otros estudios que

consideran a la mortalidad como indicador dado que ninguno de nuestros pacientes tuvo desenlace fatal.

Varios estudios^[15-16] han intentado realizar la misma medición de adherencia a estas variables y coinciden en que las causas para no lograrlo son la falta de disponibilidad del personal en los servicios de urgencias, el sobrecupo habitual de este servicio y la falta de software adecuado que favorezca la obligatoriedad en el registro de las mismas. O'Neill *et al.*^[17] describieron dificultades para cumplir las metas tales como la inserción de línea arterial de manera sistemática a todos los pacientes, la lectura de la presión venosa central y la medición de ScvO₂.

Hay estudios que han criticado el protocolo propuesto por Rivers y el personal médico y paramédico coincide en que es engorroso y difícil de aplicar^[17]. A pesar de lo anterior, se indica que mejorar la adherencia al protocolo podría ayudar a disminuir de mortalidad.

Hasta la actualidad, en base al estudio PROCESS publicado en mayo de 2014^[18], que comparó el protocolo de Rivers en pacientes con sepsis severa y choque séptico contra otros dos modelos de atención (ARISE, PROMISE), se encontró que la monitorización de la PVC y la SvcO₂ difería significativamente entre ellos; sin embargo, esta diferencia no siempre se veía representada en las tasas de mortalidad final, esto porque la mortalidad está afectada por múltiples variables no siempre fáciles de controlar en una población tan heterogénea, como lo es aquella con shock séptico en el departamento de urgencias.

El estudio ARISE comparó la mortalidad a 90 días de un grupo de pacientes con choque séptico atendido con EGDT—en este caso, Rivers—y otro grupo manejado con terapia habitual, sin encontrar diferencias significativas^[10]. El estudio ARISE afirma que en urgencias no hay diferencias en los desenlaces de mortalidad a 28 y 90 días de estancia hospitalaria y que incorporar el protocolo de Rivers como un estándar internacional, es cuestionable^[10].

En lo que corresponde a las limitaciones del estudio, es importante manifestar el hacinamiento del servicio de emergencia, y por tanto la indisponibilidad del personal de enfermería para la toma de muestras sanguíneas. Por otro lado, no tener un grupo control no nos permite concluir si es que las variaciones en los indicadores hemodinámico y oxigenatorio se debieron completamente a la aplicación del protocolo Rivers o si hubo alguna variable interviniente no incluida en nuestro análisis.

El estudio concluye que la aplicación del protocolo Rivers contribuyó de manera significativa tanto a nivel hemodinámico como oxigenatorio en al menos el 70% de los pacientes atendidos, según la escala SOFA. Bajo este resultado, convendría considerar su aplicación en pacientes con shock séptico causado por neumonía grave. No se pudo determinar si es que la aplicación del protocolo Rivers disminuye la mortalidad.

Contribuciones de autoría: Este estudio tiene un autor único, quien se hace responsable de la concepción, diseño del estudio,

elaboración del manuscrito, análisis estadístico, y revisión crítica de la versión enviada a publicación. Adicionalmente, el autor se compromete a responder sobre todos los aspectos del artículo; asegurándose que lo relacionado con la exactitud o integridad de cualquier parte del trabajo se encuentra adecuadamente investigado y resuelto.

Fuente de financiamiento. El autor declara no haber recibido ninguna financiación para la realización del trabajo.

Conflictos de Interés. El autor declara no tener conflicto de intereses con la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mayorga-Espichán M. Estrategias para mejorar la sobrevivencia de los pacientes con sepsis severa. *Acta Med Peru.* 2010;27(4):302-9.
2. Dombrowskiy VY, Martin AA, Sunderram J, Paz HL. Rapid increase in hospitalization and mortality rates for severe sepsis in the United States: a trend analysis from 1993 to 2003. *Crit Care Med.* 2007;35(5):1244-50.
3. Sabatier C, Peredo R, Vallés J. Bacteriemia en el paciente crítico. *Med Intensiva.* 2009;33(7):336-45.
4. Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M. The Epidemiology of Sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med.* 2003;348(16):1546-54.
5. Arroyo-Sánchez A, Camacho-Cosavalente L, Honorio-Acosta R. Trastornos ácido base en la Unidad de Cuidados Intensivos del hospital " Víctor Lazarte Echegaray": incidencia, estancia hospitalaria y mortalidad. *Acta Med Peru.* 2007;24(2):21-5.
6. Nduka OO, Parrillo JE. The pathophysiology of septic shock. *Crit Care Nurs Clin.* 2011;23(1):41-66.
7. Cuthbertson BH, Elders A, Hall S, Taylor J, MacLennan G, Mackirdy F, *et al.* Mortality and quality of life in the five years after severe sepsis. *Crit Care.* 2013;17(2):R70.
8. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, Arnold RC, Claremont HA, Kline JA, *et al.* Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. *Jama.* 2010;303(8):739-46.
9. Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group of Zhejiang Province. The effect of early goal-directed therapy on treatment of critical patients with severe sepsis/septic shock: a multi-center, prospective, randomized, controlled study. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2010;22(6):331.
10. Los investigadores de ARISE y el grupo de ensayos clínicos ANZICS. Goal-Directed Resuscitation for Patients with Early Septic Shock. *N Engl J Med.* 2014;371(16):1496-506.
11. Espinosa-Tapia K, Jiménez-Carrión M. Evaluación de la frecuencia de la mortalidad en los pacientes sépticos a quienes se aplicó el protocolo de Rivers durante la reanimación temprana en el servicio de emergencias del hospital Eugenio Espejo, durante el periodo 2011 [Internet] [Tesis de especialista en emergencias y desastres]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2011. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/651/1/T-UCE-0006-32.pdf>
12. Mouncey PR, Osborn TM, Power GS, Harrison DA, Sadique MZ, Grieve RD, *et al.* Trial of early, goal-directed resuscitation for septic shock. *N Engl J Med.* 2015;372(14):1301-11.
13. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, *et al.* Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Crit Care Med.* 2017;45(3):486.
14. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, *et al.* Early Goal-Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med.* 2001;345(19):1368-77.
15. Andrade-Castellanos CA. Protocolos de resucitación temprana en pacientes con sepsis severa/choque séptico? Cuál es la evidencia? *Rev CONAMED [Internet].* 2015;20(3). Disponible en: <http://www.dgdi-conamed.salud.gob.mx/ojs-conamed/index.php/revconamed/article/view/220>
16. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, *et al.* The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *Jama.* 2016;315(8):801-10.
17. Peñuela-Sánchez A liliana. Adherencia a las guías de reanimación temprana dirigida por metas, en un hospital de Bogotá, Colombia [Internet] [Tesis de especialista en epidemiología]. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario; 2014. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10226>
18. Osborn TM. Severe Sepsis and Septic Shock Trials (ProCESS, ARISE, ProMISe): What is Optimal Resuscitation? *Crit Care Clin.* 2017;33(2):323-44.