

Validación de una escala predictiva para el diagnóstico de meningitis aséptica y bacteriana en niños. Hospital Pediátrico “Dr. Elías Toro”

Francisco Valery ⁽¹⁾, Juana Salgado ⁽²⁾, Evelyn Rosal ⁽¹⁾, Marianjosé Reyes ⁽¹⁾, Etna Velásquez ⁽³⁾

¹Adjunto al Servicio de Infectología. Hospital Pediátrico “Dr. Elías Toro”. Caracas. Venezuela. ²Jefe Servicio de Infectología. Hospital Pediátrico “Dr. Elías Toro”. Caracas. Venezuela. ³Profesor Instructor por concurso Cátedra de Microbiología. Escuela de Medicina “Luis Razetti”. UCV. Caracas. Venezuela

Trabajo ganador del Premio Investigación Innovadora
XI Congreso Nacional de Infectología “Dra. Olga Castillo de Febres”
30 Aniversario de la Sociedad Venezolana de Infectología
XXV Jornadas Carabobeñas de Infectología
Octubre 2014

RESUMEN

Introducción: Poder diferenciar entre meningitis bacteriana y meningitis no bacteriana, sigue siendo un reto en la actualidad, a pesar de los avances tecnológicos y la disposición de algunas escalas de orientación diagnóstica. Este estudio fue diseñado en la búsqueda de la escala más idónea para evitar el uso indiscriminado de antibióticos en pacientes con infección del sistema nervioso central y para definir cuáles de ellos se beneficiarían realmente con el uso de los mismos.

Método: Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal realizado en el Hospital Pediátrico “Dr. Elías Toro”; mediante la revisión de historias clínicas y resultados de cultivos; de los pacientes que ingresaron entre los años 2003 y 2013 con diagnóstico de meningitis. **Análisis Estadístico:** Se calcularon frecuencias y porcentajes. Se diseñaron tablas de contingencia con la finalidad de determinar Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Razones de Verosimilitud.

Resultados: Fueron detectados 296 pacientes con meningitis. De ellos, 49/296 (16,55 %) presentaron cultivos positivos y 247/296 (83,45 %) presentaron cultivos negativos. La Escala Nigrovic mostró la mejor Sensibilidad y el mayor VPN (100 %), la Escala Valgado II la mejor Especificidad (92,31 %) y el mayor VPP (70,31 %). La única escala que logró simultáneamente superar los puntos de corte para ambas Razones de Verosimilitud (Positiva y Negativa) fue la Escala Valgado II. **Discusión:** Consideramos Valgado II como la escala más adecuada para orientación diagnóstica en niños con infección del sistema nervioso central.

Palabras clave: Meningitis bacteriana, Meningitis no bacteriana, Escalas de orientación diagnóstica, Sensibilidad, Especificidad.

SUMMARY

Introduction: To be able to discriminate between Bacterial and Non Bacterial Meningitis is still a challenge nowadays, in spite of technological advances and disponibility of orientation diagnostic scales. We design this study in order to look for the most idoneous scale to avoid indiscriminate use of antibiotics in patients with central nervous system infections and to define which of them would really beneficiate with their use. **Method:** It is a descriptive, retrospective and transversal study done in Hospital Pediátrico “Dr. Elías Toro”; by the review of clinical histories and cultures of patients which were hospitalized with diagnosis of meningitis between years 2003 and 2013. **Statistical Analysis:** Frequencies and percentages were calculated. Contingence tables were designed to determine Sensibility and Specificity, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value and Verisimilitude Ranges. **Results:** There were detected 296 patients with diagnosis of meningitis. Of them, 49/296 (16.55 %) had positive cultures and 247/296 (83.45 %) had negative cultures. Nigrovic Scale showed the best Sensibility and greater NPV (100 %), Valgado II Scale showed the best Specificity (92.31 %) and greater PPV (70.31 %). Valgado II was the only scale that was able to overcome simultaneously the cute off points for both Verisimilitude Ranges (Positive and Negative). **Discusion:** Our conclusion is that Valgado II should be used as the most idoneous orientative diagnostic scale to manage children with central nervous system infections.

Key words: Bacterial meningitis, Non bacterial meningitis, Orientative diagnostic scales, Sensibility, Specificity.

INTRODUCCIÓN

La meningitis es una enfermedad, generalmente de origen infeccioso y de distribución universal, que afecta especialmente a niños. Se trata de la inflamación de las membranas que envuelven el encéfalo. Esta puede estar asociada a la presencia de microorganismos (bacterias, virus, hongos, parásitos) o ser ocasionada por agentes no infecciosos e incluso fármacos ⁽¹⁻⁴⁾.

En nuestro país, la meningitis es considerada un problema de salud pública para la infancia venezolana ⁽⁵⁻⁷⁾. Por ello existen algunos proyectos de seguimiento e investigación, sobre todo cuando la etiología del proceso es bacteriana ⁽⁸⁻¹¹⁾.

La meningitis aséptica, y entre ellas la de etiología viral, es mucho más frecuente que la debida a otras etiologías, no requiere tratamiento con antibióticos y habitualmente tiene una evolución favorable ^(7,11,12). Por el contrario, la meningitis bacteriana, a pesar del diagnóstico preciso y de la indicación precoz del tratamiento adecuado, puede asociarse a una elevada tasa de complicaciones neurológicas y sistémicas, además de representar un considerable riesgo de secuelas a largo plazo ^(11,13-16).

El diagnóstico de la meningitis tiene múltiples aristas y muy probablemente todas deben ser tomadas en cuenta ⁽¹⁵⁻¹⁸⁾. Sin embargo, el método más importante para el diagnóstico diferencial, sobre todo entre meningitis bacteriana y meningitis no bacteriana continúa siendo el análisis de los distintos parámetros del líquido cefalorraquídeo (LCR) ^(3,7,17,19,20). La importancia de establecer el diagnóstico diferencial entre ambas radica fundamentalmente en el hecho de que la meningitis de etiología bacteriana requiere antibioticoterapia específica y, entre las meningitis no bacterianas, solo un reducido número de meningitis virales requieren de la administración de antivirales, ya que las demás generalmente son autolimitadas ^(11,17). El otro grupo incluiría a la meningitis tuberculosa, micótica y parasitaria, que también requieren tratamiento específico, pero no a base de antibióticos ⁽⁴⁻⁷⁾.

Hasta un 3 % de los niños con meningitis bacteriana aguda, pueden tener un estudio de LCR normal; especialmente en los casos de infección por meningococo de evolución muy aguda; ya que para el momento que se realiza la punción lumbar, el paciente se puede encontrar en la fase de infección y no de inflamación, y por ende no se han desarrollado aún las alteraciones características del mismo ^(1,3,16,17,21).

El estándar de oro para el diagnóstico de meningitis bacteriana es el cultivo del LCR ^(1,3,16,17).

Su positividad, en los casos en los cuales los pacientes no hayan recibido antibióticos previos, fluctúa entre 70 % y 90 %. Sin embargo, el uso previo de antibióticos puede fácilmente negativizar la tinción de Gram y el cultivo; ya que la esterilización del LCR se logra alrededor de las 2 horas de haber iniciado los antibióticos, en el caso del meningococo; y aproximadamente a las 4 horas para el neumococo ^(1,3,22).

Inicialmente es difícil hacer el diagnóstico diferencial entre meningitis bacteriana y meningitis no bacteriana. La meningitis no bacteriana, se considera aséptica, porque en los cultivos realizados no se logra identificar al patógeno causal. Por ello la meningitis aséptica de etiología infecciosa; debería incluir fundamentalmente aquella ocasionada por virus, micobacterias, hongos, parásitos e incluso la de etiología bacteriana en la que no logra aislarse la bacteria causal ^(7,23). Todas las anteriormente mencionadas ocasionan pleocitosis, pero salvo las de etiología viral, la mayoría de estas alteraciones son marcadas. Es bien sabido que la meningitis aséptica; sobre todo la de etiología viral; casi siempre ocasiona enfermedad autolimitada y no requiere tratamiento específico; salvo en casos de meningoencefalitis herpética, que sí requiere tratamiento con acyclovir ⁽²⁴⁾. Otros agentes etiológicos implicados y que son considerados causantes de meningitis aséptica, toda vez que en los cultivos tomados en dichos pacientes no son aislados con frecuencia los patógenos causales; salvo que hayan sido utilizados para ello métodos especiales; incluyen: micobacterias, hongos y parásitos. Estos patógenos también requieren generalmente la administración de tratamiento específico con drogas antituberculosas, antimicóticas o antiparasitarias respectivamente; pero no requieren la administración de antibióticos ^(25,26).

El uso de antibióticos entonces debería quedar reservado para el tratamiento de la meningitis bacteriana. Esta sí requiere tratamiento específico; y el mismo debe comenzarse lo más rápidamente posible, empleando para ello los antibióticos más apropiados ^(25,26).

A lo largo de los últimos veinticinco años y en el ejercicio de nuestras labores asistenciales y docentes en el Servicio de Infectología del Hospital Pediátrico "Dr. Elías Toro"; hemos visto con alguna preocupación que a un número significativo de pacientes que ingresan a causa de infección del sistema nervioso central, se les indica antibióticos, aun cuando probablemente no lo requieran. En un porcentaje importante de ellos no llega a aislarse el microorganismo patógeno ni en el cultivo de

LCR ni en el hemocultivo; por lo cual deberían ser consideradas meningitis asépticas; y siguiendo el enunciado hecho en párrafos anteriores, gran parte de ellas serían de etiología viral. Dicho de otra manera, una buena parte de los pacientes que terminan egresando con diagnóstico de meningitis viral, ingresan al servicio para recibir antibióticos. A algunos de ellos se les omite el esquema de antibióticos con el cual ingresó, una vez discutido el caso en la revista médica del servicio; a otro grupo se les omite una vez recibido el resultado de los cultivos (72 a 96 horas después del ingreso) e incluso algunos de ellos reciben un esquema completo de antibióticos (7 a 14 días de tratamiento). Esta conducta ocasiona que gran parte de los pacientes se expongan al uso de cefalosporinas de tercera generación, sin necesitarlo, y esta ha sido la razón fundamental para la aparición a nivel mundial de bacterias multirresistentes productoras de betalactamasas de espectro extendido (β LEE), de acuerdo a la mayoría de los estudios reportados en la literatura (27-31).

Las alteraciones del LCR han sido descritas con anterioridad (4,7,16,17,20); sin embargo, su interpretación adecuada parece no ser sencilla. Es por esto que; a pesar de la mayor incidencia de meningitis de etiología viral, aquellos pacientes que presentan pleocitosis del LCR, son frecuentemente internados para recibir tratamiento con antibióticos de amplio espectro a la espera del resultado de los cultivos realizados; aun cuando definitivamente se traten de meningitis que por su etiología no lo requieran (32-34). La capacidad para poder diferenciar precozmente en la sala de emergencia, entre dichos tipos de meningitis; podría ser útil para disminuir el uso innecesario de antibióticos, disminuir la estancia hospitalaria y los riesgos inherentes a hospitalizaciones prolongadas; factores todos ellos que están íntimamente relacionados al incremento de la resistencia bacteriana y de las infecciones asociadas a los cuidados de la salud en nuestras instituciones hospitalarias. Un método ideal que pretenda diferenciar eficientemente la meningitis bacteriana de la meningitis viral debería entonces contar con una sensibilidad cercana al 100 % y, a su vez, una alta especificidad (33-36).

Se han efectuado diversos intentos con el objeto de diferenciar etiológicamente las meningitis; antes de conocer los resultados de los cultivos de LCR y hemocultivos; utilizando para ello parámetros clínicos, parámetros de laboratorio o una combinación de ambos (36-39).

Desafortunadamente, ningún síntoma clínico por sí solo o prueba de laboratorio alguna, ha

permitido diferenciar con certeza absoluta, la meningitis bacteriana de la viral; ya que ninguno de los aspectos mencionados logra como hallazgo único alcanzar una sensibilidad y especificidad del 100 %. Existen casos donde prevalece la situación clínica del paciente a la hora de tomar la decisión de iniciar la administración de antibióticos; sin embargo, la mayoría de los pacientes con infecciones del sistema nervioso central; lucen severamente afectados sin importar la etiología del proceso (33,40,41). Desde hace algunos años, numerosos investigadores han ofrecido posibles reglas de decisión clínica para reconocer o diferenciar la meningitis bacteriana de la viral. Entre estos se encuentran: Thomé (más comúnmente citado como Boyer y col.) (42), Spanos (43), Hoen (44) (también conocido como Jaege y col.) (45), Freedman (46), Nigrovic (38,39,47), Oostenbrink (36,37), Bonsu 2004 (48), Brivet (49), Schmidt (50), De Cauwer (51), Chavanet (52), Dubos (35,40,41,53,54), Bonsu 2008 (55), y Lussiana (56).

Algunas de estas normas o reglas para toma de decisión han incluido modelos multivariados complicados que requieren el uso de un ordenador o computador personal (36,37,57), otras basan sus decisiones en un modelo de algoritmos (52), en ocasiones han utilizado sistemas de puntuación simple (36,45) o una lista de elementos (35,39-41,46,48-52,55). Estas reglas de decisión clínica deberían requerir la comprobación de su eficacia antes de poder ser usadas indiscriminadamente en los distintos hospitales (57,58). Esto rara vez ha ocurrido, ya que generalmente se sugiere la utilización de las mismas, después de su aplicación en un solo estudio. Además, algunas de las mismas aún no han sido comprobadas por investigadores independientes (35,40,49,51,52,55,56,59-62) o en niños (49,56).

Es necesaria la comparación adecuada de estas escalas diagnósticas para permitir al personal médico la selección de una regla óptima que permita limitar el número de pacientes que pudiera ser innecesariamente tratado con antibióticos y por otra parte garantizar que los pacientes con meningitis bacteriana reciban antibióticos apropiados (37-40, 46,49,58,61,62).

Vemos con gran preocupación que algunas de las escalas estudiadas toman en consideración algunos hallazgos clínicos (36,37,42), que en nuestro criterio pueden estar presentes tanto en la meningitis viral como en la bacteriana. Otros requieren de la utilización de modelos de regresión o algoritmos muy complejos de aplicar (43,44). Por último, algunas otras proponen el uso de algunos exámenes paraclínicos no disponibles en la mayoría de nuestros centros asistenciales.

Todo ello nos llevó a revisar las escalas

diagnósticas de meningitis, en la búsqueda de la más idónea para precisar el diagnóstico diferencial entre meningitis bacteriana y meningitis viral; y poder predecir de la manera más idónea posible los pacientes que realmente se beneficiarán con el uso de antibióticos. Casi la totalidad de las escalas revisadas hacen mayor énfasis en determinar a cuáles pacientes se les debe indicar antibióticos; pero para ello restan importancia a la administración de antibióticos a pacientes que no los requieren.

Nos dimos, además, a la tarea de establecer una escala propia, autóctona, venezolana; que pudiera ser de utilidad en la evaluación inicial de aquellos pacientes que acudiesen a las emergencias de nuestros centros asistenciales con signos o síntomas que hiciesen sospechar la posibilidad de una infección del sistema nervioso central.

En el presente estudio proponemos implementar una nueva escala, que pueda ser útil y fácil de aplicar como instrumento, que brinde una orientación diagnóstica al momento de ingresar al paciente y que brinde seguridad a la hora de tomar una decisión terapéutica.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en el Hospital Pediátrico "Dr. Elías Toro" durante el período comprendido entre los años 2003 y 2013.

Se revisaron las historias de los pacientes que egresaron con diagnóstico de meningitis; siendo excluidos del estudio los niños menores de 30 días. La muestra quedó conformada por 312 pacientes.

Para obtener la puntuación tomada en consideración en las distintas escalas diagnósticas, se consideraron algunos parámetros clínicos de los pacientes como: edad, estado neurológico al momento del ingreso, presencia de convulsiones, presencia lesiones de piel (petequias, púrpura o vasculitis).

Los parámetros de laboratorios en sangre periférica considerados fueron los siguientes: leucocitos, valor o conteo absoluto de neutrófilos (VAN-SP) y glicemia central. Con relación al LCR, se consideraron los siguientes parámetros: celularidad, porcentaje de polimorfonucleares, valor o conteo absoluto de neutrófilos (VAN-LCR), proteinorraquia, glucorraquia, índice glucorraquia/glucosa y coloración de Gram. Por último fueron obtenidos los resultados de hemocultivo y cultivo de LCR, mediante revisión de los libros de reporte de bacteriología.

Una vez obtenidos los datos antes mencionados, los autores procedieron a realizar la comparación entre las distintas escalas diagnósticas existentes (que se incluyen, como anexos, a manera de tablas al final del estudio). Solo fueron incluidas las que consideramos que pudieran ser asequibles o aplicables, sin mayor complicación, en el Área de Emergencia de nuestros hospitales. Estas fueron las siguientes: Nigrovic, Boyer, Boyer Modificada (Cayados), Boyer Modificada (PCR), Freedman y Chavanet.

También decidimos incorporar una escala propia, a la que denominamos Escala de Valgado. Dicha escala tomará en cuenta los parámetros del LCR de los pacientes que consultan al Servicio de Emergencia del Hospital Pediátrico "Dr. Elías Toro" con signos o síntomas de infección del sistema nervioso central y que son sometidos a una punción lumbar, como son: celularidad, porcentaje de PMN, glucorraquia, proteinorraquia, y tinción de Gram. Estos parámetros fueron combinados de cinco maneras distintas. Ello, nos permitió incorporar las Escalas Valgado I, II, III, IV y V respectivamente, a la comparación con las escalas ya conocidas. Todos estos datos fueron vaciados en una hoja de cálculo Excel y luego tabulados.

Para la aplicación de los parámetros y determinación de la puntuación de cada escala; así como para definir la opción terapéutica de acuerdo al puntaje obtenido; utilizamos otra hoja de cálculo de Excel que permitía realizar automáticamente el cálculo del puntaje, clasificar los resultados y definir la terapéutica a utilizar de acuerdo a lo establecido por los diferentes autores de cada escala. Todo ello fue realizado solo a efectos del trabajo, porque el cálculo para la obtención del puntaje de cada escala puede ser hecho manualmente sin ningún problema.

Luego se buscó en los libros de bacteriología, los resultados de los cultivos de cada paciente estudiado. Estos resultados fueron asignados al paciente correspondiente y luego tabulados para proceder al análisis estadístico.

A efectos de nuestro estudio; toda vez que no realizamos ningún estudio paraclínico para determinar la etiología de aquellos casos de meningitis correspondientes al grupo de pacientes en los cuales no hubo crecimiento de patógeno alguno en los cultivos; utilizaremos la denominación de meningitis bacteriana (B) y meningitis no bacterianas (NB).

Análisis estadístico

Se calcularon frecuencias y porcentajes, mediante la utilización de Microsoft Excel.

Adicionalmente se diseñaron tablas de contingencia con la finalidad de determinar Sensibilidad (Probabilidad para clasificar correctamente los individuos con enfermos), Especificidad (Probabilidad para clasificar correctamente los individuos sanos), Valor Predictivo Positivo (Probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene resultado (+) en la escala utilizada), Valor Predictivo Negativo (Probabilidad de estar saludable si se obtiene resultado (-) en la escala utilizada) y Razones de Verosimilitud.

RESULTADOS

Durante los 10 años estudiados logramos detectar 416 pacientes con diagnóstico de egreso de meningitis. De este grupo inicial, fueron descartados 114, por tratarse de pacientes

menores de 30 días. De los 312 restantes, hubo que descartar 16 pacientes adicionales, ya que no pudieron obtenerse todos los datos clínicos o paraclínicos necesarios para realizar los cálculos en todas las escalas comparadas. Por todo ello, la muestra final estuvo integrada por 296 pacientes. Fueron detectados 49/296 (16,55 %) cultivos positivos y 247/296 (83,45 %) cultivos negativos.

La comparación entre las diferentes escalas se realizó determinando cuántos pacientes con cultivos positivos (POS) o negativos (NEG) correspondieron a meningitis bacteriana (MB) y cuántos correspondieron a meningitis no bacteriana (MNB). Además se incluyen los valores de Sensibilidad (S) y Especificidad (E) de cada escala; que en nuestro caso buscaban diferenciar MB de MNB; y no pacientes de individuos sanos. Dichas tablas se presentan a continuación:

VALGADO I					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	43	25	68	S	87,76
NB	6	222	228	E	89,88
TOTAL	49	247	296		

VALGADO II					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	45	19	64	S	91,84
NB	4	228	232	E	92,31
TOTAL	49	247	296		

VALGADO III					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	46	42	88	S	93,88
NB	3	205	208	E	83,00
TOTAL	49	247	296		

VALGADO IV					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	46	48	94	S	93,88
NB	3	199	202	E	80,57
TOTAL	49	247	296		

VALGADO V					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	46	85	131	S	93,88
NB	3	162	165	E	65,59
TOTAL	49	247	296		

NIGROVIC					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	49	145	194	S	100,00
NB	0	102	102	E	41,30
TOTAL	49	247	296		

BOYER (THOMÉ BOYER)					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	39	47	86	S	79,59
NB	10	200	210	E	80,97
TOTAL	49	247	296		

BOYER MODIFICADO (CAYADOS)					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	41	48	89	S	83,67
NB	8	199	207	E	80,57
TOTAL	49	247	296		

BOYER MODIFICADO (PCR)					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	41	57	98	S	83,67
NB	8	190	198	E	76,92
TOTAL	49	247	296		

FREEDMAN					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	48	224	272	S	97,96
NB	1	23	24	E	9,31
TOTAL	49	247	296		

CHAVANET					
	POS	NEG	TOTAL		(%)
B	39	33	72	S	79,59
NB	10	214	224	E	86,64
TOTAL	49	247	296		

La comparación de las diversas escalas se presenta en la Tabla que se muestra a continuación.

ESCALA	SENSIBILIDAD (%)	ESPECIFICIDAD (%)
NIGROVIC	100,00	41,30
FREEDMAN	97,96	9,31
VALGADO III	93,88	83,00
VALGADO IV	93,88	80,57
VALGADO V	93,88	65,59
VALGADO II	91,84	92,31
VALGADO I	87,76	89,88
BOYER (CAYADOS)	83,67	80,57
BOYER (PCR)	83,67	76,92
BOYER	79,59	80,97
CHAVANET	79,59	86,64

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, la Escala de Nigrovic continúa siendo la que muestra la mayor Sensibilidad con un valor del 100 %; seguida por las Escalas de Freedman, Valgado III, Valgado IV y Valgado V; con valores de 97,96 % y 93,88 % respectivamente. Sin embargo a la hora de analizar la Especificidad son las Escalas de Valgado II, Valgado I, Chavanet y Valgado III con valores de 92,31 %, 89,88 %, 86,64 % y 83 % respectivamente; las que logran mejores resultados. La Escala de Nigrovic, a pesar de su excelente nivel de Sensibilidad, tiene un bajo nivel de Especificidad (41,30 %) en comparación con las antes mencionadas.

Por otra parte el Valor Predictivo Positivo (VPP) y Negativo (VPN) se encuentran reflejados en el Cuadro 2.

ESCALA	VPP (%)	VPN (%)
VALGADO II	70,31	98,28
VALGADO I	63,24	97,37
CHAVANET	54,17	95,54
VALGADO III	52,27	98,56
VALGADO IV	48,94	98,52
BOYER (CAYADOS)	46,07	96,14
BOYER	45,35	95,24
BOYER (PCR)	41,84	95,96
VALGADO V	35,11	98,18
NIGROVIC	25,26	100,00
FREEDMAN	17,65	95,83

La escala Valgado II, presentó el mayor VPP respecto a todas las escalas, por tanto, un resultado que oriente a meningitis bacteriana en esta escala tiene mayor probabilidad (70,31 %), que el resto, de identificar efectivamente casos de esta patología; sin embargo, este porcentaje es inferior a los VPN para todas las escalas. El mayor VPN se encontró para la escala Nigrovic, con un 100 % de probabilidad de que un paciente que resulte, en esta, clasificado como meningitis

no bacteriana, presente resultado negativo en el cultivo.

En el Cuadro 3 se presentan las Razones de Verosimilitud para positividad (Meningitis bacteriana) y negatividad (Meningitis no bacteriana) de las respectivas escalas.

ESCALA	RV(+)	RV(-)
VALGADO II	11,84	0,09
VALGADO I	8,8	0,13
CHAVANET	5,96	0,24
VALGADO III	5,52	0,07
VALGADO IV	4,83	0,08
BOYER (CAYADOS)	4,31	0,20
BOYER	4,18	0,25
BOYER (PCR)	3,63	0,21
VALGADO V	2,73	0,09
NIGROVIC	1,69	0
FREEDMAN	1,08	0,22

Al evaluar las Razones de Verosimilitud de las diferentes escalas, se observa que para pruebas positivas, el valor de la escala Valgado II (11,84 %) indica la gran utilidad de la misma para orientar el diagnóstico de Meningitis Bacteriana, resultando este valor, según lo descrito en la literatura, suficientemente eficiente como prueba diagnóstica, por ser mayor de 10⁽⁶³⁾ estimando que si la escala resulta positiva para esta patología, el paciente tiene una probabilidad 11,84 veces mayor de realmente padecerla, que aquellos cuya puntuación en la escala excluye la etiología bacteriana. Para las otras escalas este valor no fue significativo. Igualmente, de acuerdo a sus Razones de Verosimilitud para pruebas negativas, resultan suficientes para orientar a meningitis no bacteriana, las escalas Valgado II (0,09), Valgado III (0,07), Valgado IV (0,08), Valgado V (0,09) y Nigrovic (0), por presentar todos valores menores a 0,1; sin embargo, de estas, la escala de Nigrovic nunca podrá orientar a meningitis no bacteriana en pacientes con cultivo positivo.

DISCUSIÓN

Aunque quisimos incorporar todas las escalas descritas y disponibles hasta la actualidad, algunas de ellas por su gran complejidad, no pudieran ser aplicadas ya que no disponíamos en nuestro centro de todos los recursos necesarios para lograrlo.

Una vez revisadas todas las demás, llegamos a la conclusión a la que han llegado la mayoría de los autores que han revisado el tema. De las escalas disponibles o descritas hasta la actualidad, la Escala de Nigrovic; también denominada BMS (Bacterial Meningitis Score: Puntaje de Meningitis

bacteriana); es una escala muy sencilla de implementar mediante variables de predicción objetivas, fácilmente medibles y disponibles al ingreso del paciente. Es definitivamente la escala con mayor Sensibilidad. Ello le otorga el beneficio de ser la escala con mayor capacidad para identificar pacientes con meningitis bacteriana que necesitan antibióticos, ya que su Sensibilidad fue de 100 %. Sin embargo, cuando analizamos con mayor detenimiento dicha escala, observamos que hay dos aspectos que son tomados en consideración al utilizarla para determinar la necesidad de iniciar el tratamiento antibacteriano; que no necesariamente implican la etiología bacteriana del proceso: la determinación de un valor absoluto de neutrófilos en sangre periférica mayor a $10\,000 \times \text{mm}^3$ y la presencia de convulsiones. Consideramos que hay muchas causas que pueden explicar la leucocitosis con neutrofilia en pacientes afectados de patologías sistémicas con o sin afectación del sistema nervioso central que podrían incidir en un VAN $> 10\,000 \times \text{mm}^3$; realidad demostrada ya en trabajos científicos previamente realizados en nuestro hospital, en los que se determinó un valor promedio de leucocitos elevado con predominio importante de polimorfonucleares en pacientes hospitalizados por meningitis viral durante el año 2007^(11,12). Por otra parte; si bien es cierto que las complicaciones intracerebrales son más comunes en pacientes con meningitis bacterianas; también es cierto que las convulsiones no son patrimonio exclusivo de las mismas y pueden estar también presentes en infecciones del sistema nervioso central de otra etiología. Un número significativo de pacientes, a pesar de no tener alteraciones significativas en el LCR, obtenían una puntuación superior a cero debido a la presencia de convulsiones o de un VAN en SP $> 10\,000 \times \text{mm}^3$. Por último su Especificidad es muy baja al ser comparada con las demás.

La escala de Freedman logró una gran Sensibilidad (97,96 %), pero en aras de ello sacrificó notablemente su Especificidad, alcanzando un valor de apenas 9,31 %.

Las diferentes escalas de Boyer (Thomé y Boyer), demostraron ser instrumento útil y aceptado por muchos autores del continente europeo; sin embargo, ha mostrado fallas para el diagnóstico adecuado de meningitis en recién nacidos, pacientes graves (sepsis) y niños que han recibido antibióticos en el transcurso de las últimas 24-48 h, por lo que su uso en la actualidad no es muy frecuente. En nuestro estudio, la Sensibilidad logró mejorar al incorporar el uso del porcentaje de cayados en sangre periférica o los

valores de PCR (87,67 %) con relación a la Escala original descrita por Thomé y Boyer que mostró una Sensibilidad de 79,59 %. Sin embargo, la Especificidad disminuyó desde un 80,97 % en la escala original hasta un 80,57 % y 76,92 % en las que se modificaron con la adición de los valores de PCR y porcentaje de cayados en sangre periférica respectivamente. La Escala de Chavanet, por su parte mostró una Sensibilidad equivalente a la de Boyer (79,59 %) y la mejor Especificidad entre las escalas que han sido descritas hasta la actualidad (86,64 %).

Por su parte, las Escalas de Valgado III, IV y V (93,88 %) fueron pensadas con el objeto de lograr una gran Sensibilidad; mientras que las Escalas Valgado I, II y III hacían mayor énfasis en la Especificidad (89,88 %, 92,31 % y 83 %) respectivamente. De estas cinco escalas, fueron las Escalas Valgado II y Valgado III las que mostraron un elevado nivel de Sensibilidad (91,84 % y 93,88 % respectivamente) y mantuvieron un valor bastante adecuado de Especificidad (92,31 % y 83 % respectivamente). La diferencia entre ellas radicó en que Valgado III fue capaz de detectar un paciente adicional que debió haber recibido antibióticos (46 contra 45), mientras que Valgado II fue capaz de evitar la indicación innecesaria de antibióticos a 23 pacientes (19 contra 42).

Con relación a los Valores de Predictividad. La Escala de Valgado II con un VPP de 70,31 % fue la que mostró la mayor capacidad para identificar pacientes con MB que realmente necesitaban antibióticos y la Escala de Nigrovic, con un VPN de 100 % fue la que mostró la menor capacidad para identificar pacientes con MNB que no necesitaban antibióticos. Esto responde en buena parte a las expectativas de los autores en la búsqueda de una escala que pueda discriminar mejor qué pacientes con infección del sistema nervioso central realmente necesitan antibióticos. El mayor defecto de la Escala Nigrovic radica en el hecho de que para poder descartar con eficiencia los pacientes con MNB que no se beneficiarían del uso de antibióticos, requiere que un amplio porcentaje de ellos, lamentablemente terminen recibiendo los.

Por último la única escala que obtuvo un Razón de Verosimilitud Positiva > 10 y un Razón de Verosimilitud Negativa $< 0,1$; considerados los puntos de corte adecuados para considerar útiles dichas pruebas; fue la Escala de Valgado II con valores de 11,84 y 0,09 respectivamente. Esto la convierte en la escala de mayor utilidad; ya que aunque Valgado III (0,07), Valgado IV (0,08), Valgado V (0,09) y Nigrovic (0) fueron mejores en cuanto a la RVN, ninguna obtuvo una RVP

superior a 10.

Los autores del estudio, por todo lo anteriormente explicado, nos inclinamos a proponer la utilización de la Escala Valgado II con el objeto de realizar el análisis de los hallazgos en el LCR a la hora de tomar la decisión de iniciar o no antibióticos en pacientes pediátricos mayores de 1 mes de edad que consulten al área de emergencia con infecciones del sistema nervioso central. La escogencia del tipo de antibióticos, la vía de administración, la duración del esquema escogido o las modificaciones que pudieran ser realizadas a futuro en el manejo de estos pacientes; no fue objeto de este estudio. Nuestra propuesta sólo se limita a ofrecerles una herramienta adicional, absolutamente disponible en la casi totalidad de nuestros centros asistenciales, fácil de aplicar y de interpretar; para orientar la toma de decisiones inicial en el manejo de pacientes con infecciones del sistema nervioso central; sin olvidar que ninguna escala o tabulador de elementos diagnósticos debe sustituir jamás el juicio clínico bien sustentado e ilustrado del facultativo que participa en la evaluación del paciente.

REFERENCIAS

1. Ucross Rodríguez S, Mejía N. Meningitis Bacteriana. En: Guía de pediatría práctica basada en la evidencia. 2ª edición. Bogotá: Editorial Panamericana; 2009.p.407-12.
2. Silvestre JA, Izquierdo A, Uscátegui A, Álvarez A, Pardo R, Baquero O, et al. Características clínicas y paraclínicas de la meningitis bacteriana en niños. Estudio de cinco centros hospitalarios de referencia en la ciudad de Bogotá. *Acta Neurol Colomb*. 2007;23(1):6-14.
3. Tunkel, A. Enfoque del paciente con una infección del sistema nervioso central En: Mandell, Douglas and Bennett's, editores. Principles and practice of Infectious Diseases. Elsevier España. 2012.p.1189-1194.
4. García Lamoglia M, Chacín L, Castro MJ, Millán de E MC, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Generalidades. Guías de Manejo Clínico: Consenso de Meningitis. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2010;73(4):25-8.
5. Echezuría L, León R, Rodríguez E, Rísquez A, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Epidemiología de la meningitis Venezuela. 2010. Guías de Manejo Clínico: Consenso de Meningitis. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2010;73(4):29-36.
6. Dirección de Epidemiología. Boletines Epidemiológicos. 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. (52-53).
7. Correa C, Troncone A, Rodríguez L, Carreño M, Bedoya C, Narváez, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría y col. Epidemiología de las meningitis en niños en Venezuela. Pautas de Manejo de la Meningitis Bacteriana en Niños. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2003;66(Suppl 3):2-11.
8. Cedeño A, Colmenares J, Contreras MJ. Diagnóstico etiológico de Meningitis Bacteriana en lactantes. Hospital "José María Benítez", La Victoria, Venezuela. Comunidad y Salud. [En línea] 2008 [fecha de acceso 18 de enero de 2014]; 06(1).URL disponible en: <http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?>
9. Villarroel E, Navarro P, Rodríguez J, Rodríguez P, Andrade E. Etiología bacteriana de la meningitis en el Hospital Universitario de Caracas. *Boletín Venezolano de Infectología*. 2000. [Consultado: 18 de enero de 2014]. Disponible en: www.infomediconline.com/biblioteca/boletines/Infectologia/infv00art4.pdf.
10. Roas Brito RA, Saad Loreto CC, Guédez Y, De Lucena C, Gutiérrez P, González Mata AJ. Meningitis, etiología: 26 años de estudio. Hospital Central Universitario "Antonio María Pineda" y Hospital Universitario Pediátrico "Agustín Zubillaga". 1980-2005. Barquisimeto, Venezuela. En: XIV Congreso Latinoamericano de Pediatría, II Congreso Mesoamericano y del Caribe de Pediatría, XXIV Centroamericano y del Caribe de Pediatría y XXXIX Nacional de Pediatría. Punta Cana, República Dominicana. 2006.
11. Natera I, Valery F, Martín A, Garrido E, Salgado J, Veitía J, et al. ¿Brote de meningitis por Enterovirus en el Distrito Metropolitano? *Bol Venez Infectol*. 2008;19(1):5-9.
12. Valery F, Salgado J, Veitía J. Meningitis viral: Hospitalizaciones en el Hospital "Elías Toro". En: *Boletín Venezolano de Infectología*. Resúmenes de Trabajos Libres. Editorial Ateproca. Procedente de XVI Jornadas Nacionales de Infectología. XIII Jornadas Nororientales de Infectología; Año 2007. Nov 22-24; Margarita, Venezuela. 2007.p.101.
13. Abate H, Apra E, Barros F, Cibau C, Rosaenz A. Morbimortalidad de las meningitis bacterianas infantiles no neonatales. *Arch Argent Pediatr*. 1999;97(5):300-304.
14. Davenport MC, Del Valle MP, Gallegos P, Kannemann AL, Bokser VS. Meningitis Bacteriana: Factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones agudas. *Arch Argent Pediatr*. 2007;105(5):405-410.
15. Annunziato MA, Armas E, Bacci S, Castrillo M, Curcio C, López R, Sociedad Venezolana de Infectología. Guía de infecciones del sistema nervioso central en adultos. Consenso de Expertos. En: Consenso de expertos de la Sociedad Venezolana de Infectología 2010-2011. Editorial Ateproca. Procedente de IX Congreso Nacional de Infectología. Año 2010. Oct 12-15; Caracas, Venezuela; 2010.p.1-8.
16. Drummond T, García JF, Aurenty L, Espósito A, Téllez V, Sociedad Venezolana de Infectología. Guía de infecciones del sistema nervioso central en el niño. Consenso de Expertos. En: Consenso de expertos de la Sociedad Venezolana de Infectología 2010-2011. Editorial Ateproca. Procedente de IX Congreso Nacional de Infectología. Año 2010. Oct 12-15; Caracas, Venezuela; 2010.p.9-22.
17. Herrera M, Rojas AL, De Izaguirre J, Casanova L, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Diagnóstico. Guías de Manejo Clínico: Consenso de Meningitis. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2010;73(4):37-44.
18. Kaplan SL. Clinical presentations, diagnosis, and prognostic factors of bacterial meningitis. *Infect Dis Clin North Am*. 1999;13(3):579-594.
19. Kaplan S. Epidemiology, clinical features and diagnosis of acute bacterial meningitis in children. UpToDate. 2010. Disponible en: www.uptodate.com/home/store.do. [Consultado: 28 de enero de 2014].
20. Castillo de Febres O, Rosas MA, Martínez E, Camacho N, Suárez EM, Rojas J, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría, et al. Diagnóstico y Prevención. Pautas de Manejo de la Meningitis Bacteriana en Niños. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2003;66(Suppl 3):12-26.
21. Ward MA, Greenwood TM, Kumar DR, Mazza JJ, Yale SH.

- Josef Brudzinski and Vladimir Mikhailovich Kernig: Signs for diagnosing meningitis. *Clin Med Res.* 2010;8(1):13-17.
22. Uchihara T, Tsukagoshi H. Jolt accentuation of headache: The most sensitive sign of CSF pleocytosis. *Headache.* 1991;31(3):167-171.
 23. Kwang Sk. Acute bacterial meningitis in infants and children. *Lancet Infect Dis* 2010;10:32-42.
 24. Anderson WE, Roos K. Herpes Simplex Encephalitis Treatment & Management. Updated: Apr 21, 2014. [Consultado: 18 de mayo de 2014]. Disponible en: [www.http://emedicine.medscape.com/article/1165183-treatment](http://emedicine.medscape.com/article/1165183-treatment).
 25. Peña A, Aurenty L, Trocone A, Franco JV, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Tratamiento Antimicrobiano. Guías de Manejo Clínico: Consenso de Meningitis. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2010;73(4):45-51.
 26. Valery F, Veitía J, Leisse P, Herrera M, Lavado D, Santiago RJ, Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría, et al. Tratamiento de la meningitis bacteriana. Pautas de Manejo de la Meningitis Bacteriana en Niños. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2003;66(Suppl 3):28-39.
 27. Torres L, Gagliotta V, Torres O, Benítez M, Domínguez M, Pedroza R. β -Lactamasas de Espectro Expandido en Enterobacterias aisladas en Centros de Salud de Caracas. *Rev Soc Ven Microb.* 2006;26(2):80-88.
 28. Paterson DL, Ko WC, Von Gottberg A, Casellas JM, Mulazimoglu L, Klugman KP, et al. Role of cephalosporin treatment for serious infections due to apparently susceptible organisms producing extended-spectrum beta-lactamases: Implications for the clinical microbiology laboratory. *J Clin Microbiol.* 2001;39(6):2206-2212.
 29. Jacoby GA, Medeiros AA, O'Brien TF, Pinto ME, Jiang H. Broad-spectrum, transmissible beta-lactamases. *N Engl J Med.* 1988;319(11):723-724.
 30. Jacoby GA. β -Lactamase Nomenclature. *Antimicrob Agents Chemother.* 2006;50(4):1123-1129.
 31. Valery F, Siciliano L, Maggi G, Echezuría L. Determinación de la prevalencia de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con bacteremia por gramnegativos. *Bol Venez Infectol.* 2007;18(1):27-34.
 32. González de Dios J, Fino E. En busca de la mejor escala de decisión clínica para diferenciar entre meningitis bacteriana y aséptica. *Evid Pediatr.* 2006;2:72-75.
 33. Agüero G, Davenport M, Del Valle M, Gallegos P, Kannemann A, Bokser V, et al. Validación de una regla de predicción clínica para diferenciar meningitis bacteriana de meningitis aséptica. *Arch Argent Pediatr.* 2010;108(1):40-44.
 34. Ramos Lizana J, López Vásquez J, Crespo Cea M, Zanotta Alfieri R, González Vergaz A, Carrasco Marina L, et al. Score para el diagnóstico diferencial entre meningitis bacteriana y viral. *An Esp Pediatr.* 1996;44(1):35-39.
 35. Dubos F, Lamotte B, Bibi-Triki F, Moulin F, Raymond J, Gendrel D, et al. Clinical decision rules to distinguish between bacterial and aseptic meningitis. *Arch Dis Child.* 2006;91(8):647-650.
 36. Oostenbrink R, Moons KG, Twijnstra MJ, Grobbee D, Moll H. Children with meningeal signs: Predicting who needs empiric antibiotic treatment. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2002;156:1189-1194.
 37. Oostenbrink R, Moons KG, Derksen-Lubsen AG, Grobbee DE, Moll HA. A diagnostic decision rule for management of children with meningeal signs. *Eur J Epidemiol.* 2004;19:109-116.
 38. Nigrovic LE, Kuppermann N, Malley R. Development and validation of a multivariable predictive model to distinguish bacterial from aseptic meningitis in children in the post-Haemophilus influenza era. *Pediatrics.* 2002;110(4):712-719.
 39. Nigrovic LE, Kuppermann N, Macias CG, Cannavino CR, Moro-Sutherland DM, Scheremmer R. Clinical prediction rule for identifying children with cerebrospinal fluid pleocytosis at very low risk of bacterial meningitis. *JAMA.* 2007;297(1):52-60.
 40. Dubos F, De la Rocque F, Levy C, Bingen E, Aujard Y, Cohen R, et al. Sensitivity of the bacterial meningitis score in 889 children with bacterial meningitis. *J Pediatr.* 2008;152(3):378-382.
 41. Dubos F, Martinot A, Dominique G, Bréart G, Chalumeau M. Clinical decision rules for evaluating meningitis in children. *Curr Opin Neurol.* 2009;(22):288-293.
 42. Thomé J, Bovier-Lapierre M, Vercherat M, Boyer P. Bacterial or viral meningitis? Study of a numerical score permitting an early etiologic orientation in meningitis difficult to diagnose. *Pediatric.* 1980;35(3):225-36.
 43. Spanos A, Harrell FE Jr, Durack DT. Differential diagnosis of acute meningitis: An analysis of the predictive value of initial observations. *JAMA.* 1989;262(19):2700-2707.
 44. Hoen B, Viel JF, Paquot C, Gerard A, Canton P. Multivariate approach to differential diagnosis of acute meningitis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1995;14:267-274.
 45. Jaeger F, Leroy J, Duchene F, Baty V, Baillet S, Estavoyer JM, et al. Validation of a diagnosis model for differentiating bacterial from viral meningitis in infants and children under 3.5 years of age. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2000;19:418-421.
 46. Freedman SB, Marrocco A, Pirie J, Dick PT. Predictors of bacterial meningitis in the era after Haemophilus influenzae. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2001;155:1301-1306.
 47. Nigrovic LE, Malley R, Kuppermann N. Meta-analysis of bacterial meningitis score Validation Studies. *Arch Dis Child.* 2012;97(9):799-805.
 48. Bonsu BK, Harper MB. Differentiating acute bacterial meningitis from acute viral meningitis among children with cerebrospinal fluid pleocytosis: A multivariable regression model. *Pediatr Infect Dis J.* 2004;23(6):511-517.
 49. Brivet FG, Ducuing S, Jacobs F, Chary I, Pompier R, Prat D, et al. Accuracy of clinical presentation for differentiating bacterial from viral meningitis in adults: A multivariate approach. *Intensive Care Med.* 2005;31(12):1654-1660.
 50. Schmidt H, Heimann B, Djukic M, Mazurek C, Fels C, Wallesch CW, et al. Neuropsychological sequelae of bacterial and viral meningitis. *Brain.* 2006;129:333-345.
 51. De Cauwer H, Eykens L, Hellinckx J, Mortelmans L. Differential diagnosis between viral and bacterial meningitis in children. *Eur J Emerg Med.* 2007;14(6):343-347.
 52. Chavanet P, Schaller C, Levy C, Flores-Cordero J, Arens M, Piroth L, et al. Performance of a predictive rule to distinguish bacterial and viral meningitis. *J Infect.* 2007;54(4):328-336.
 53. Dubos F, Moulin F, Raymond J, Gendrel D, Bréart G, Chalumeau M. Distinction between bacterial and aseptic meningitis in Children: Refinement of a clinical decision rule. *Arch Pediatr.* 2007;14(5):434-438.
 54. Dubos F, Korczowski B, Aygun DA, Martinot A, Prat C, Galetto-Lacour A et al. Distinguishing between

- bacterial and aseptic meningitis in children: European comparison of two clinical decision rules. *Arch Dis Child*. 2010;95(12):963-967.
55. Bonsu BK, Ortega HW, Marcon MJ, Harper MB. A decision rule for predicting bacterial meningitis in children with cerebrospinal fluid pleocytosis when gram stain is negative or unavailable. *Acad Emerg Med*. 2008;15(5):437-444.
 56. Lussiana C, Lõa Clemente SV, Pulido Tarquino IA, Paulo I. Predictors of bacterial meningitis in resource-limited contexts: An Angolan case. Publicado en Epub 2011. Oct 4. [Consultado: 18 de mayo de 2014]. Disponible en: [www.http://PLoS One.2011;6\(10\):e25706](http://PLoS One.2011;6(10):e25706).doi:10.1371/journal.pone.0025706.
 57. Pérez Martínez A, Molina Cabana JC, Quintero Calcano V, de Vicente Aymat A, de La Torre Espi M. Utility of Boyer's score modified for the differential diagnosis of bacterial and viral meningitis. *An Esp Pediatr*. 2001;55(1):15-19.
 58. McGinn TG, Guyatt GH, Wyer PC, Naylor CD, Stiell IG, Richardson WS. Users' guides to the medical literature: XXII: How to use articles about clinical decision rules. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 2000;284(1):79-84.
 59. Tokuda Y, Koizumi M, Stein GH, Birrer RB. Identifying low-risk patients for bacterial meningitis in adult patients with acute meningitis. *Intern Med*. 2009;48: 537-43.
 60. Negrin B, Kelleher KJ, Wald ER. Cerebrospinal Fluid findings in aseptic versus bacterial meningitis. *Pediatrics*. 2000;105(2):316-319.
 61. Ruiz K, Soave Y, Torres M, Alcalá N. Uso de una escala predictiva para el diagnóstico de meningitis bacteriana en pediatría. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2010;73(1):14-19.
 62. Haruda FD. Meningitis-viral versus bacterial. *Pediatrics*. 2003;112(2):447-448.
 63. Donis JH. Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica. *Avan Biomed*. 2012;1(2):73-81.

Anexos:

ESCALA NIGROVIC		
PARÁMETRO	PRESENTE	AUSENTE
Gram (LCR)	2	0
VANSP $\geq 10\ 000$ (mm ³)	1	0
VANLCR $\geq 1\ 000$ (mm ³)	1	0
Proteínas LCR ≥ 80 mg/dL	1	0
Convulsiones antes ingreso	1	0
0 puntos. Bajo riesgo meningitis bacteriana		
≥ 1 punto. Alto riesgo meningitis bacteriana		

ESCALA BOYER			
PARÁMETRO	0	1	2
Temperatura	<39,5 °C	<39,5 °C	-
Púrpura	NO	-	SI
Signos neurológicos	NO	SI	-
Proteínas LCR (mg/dL)	<90	90-140	>140
Glucosa LCR (mg/dL)	>35	20-35	<20
Células LCR	<1 000	1 000-4 000	>4 000
PMN LCR (%)	<60	>60	-
Leucocitos SP (mm ³)	<15000	>15000	-
0-2 puntos Probable meningitis vírica. Conducta expectante.			
3-4 puntos Dudoso. Iniciar antibióticos. Si afectación estado general.			
>4 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.			

ESCALA BOYER MODIFICADA (CAYADOS)			
PARÁMETRO	0	1	2
Temperatura	<39,5 °C	<39,5 °C	-
Púrpura	NO	-	SI
Signos neurológicos	NO	SI	-
Proteínas LCR (mg/dL)	<90	90-140	>140
Glucosa LCR (mg/dL)	>35	20-35	<20
Células LCR	<1 000	1 000-4 000	>4 000
PMN LCR (%)	<60	>60	-
Leucocitos SP (mm ³)	<15 000	>15 000	-
Cayados (%)	<6	6-15	>15
0-2 puntos Probable meningitis vírica. Conducta expectante.			
3-4 puntos Dudoso. Iniciar antibióticos. Si afectación estado general.			
≥ 5 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.			

ESCALA CHAVANET		
PARÁMETRO	SI	NO
Células LCR > 1 800	2	0
PMN LCR > 80%	3	0
Proteínas LCR > 120 mg/dL	3	0
Rel. Glucosa/Glucorraquia <0,3	3	0
0-1 puntos. Probable meningitis viral. Conducta expectante		
≥ 2 puntos. Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos		

ESCALA FREEDMAN		
PARÁMETRO	SI	NO
Edad < 6 meses	2	0
Células LCR > 30	1	0
Bandas > 0,5 %	1	0
Glucosa LCR < 40 mg/dL	1	0
Proteínas LCR > 45 mg/dL	1	0
Gram LCR positivo	1	0
0 puntos. Probable meningitis viral. Conducta expectante		
≥ 1 punto. Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos		

ESCALA BOYER MODIFICADA (PCR)			
PARÁMETRO	0	1	2
Temperatura	<39,5 °C	<39,5 °C	-
Púrpura	NO	-	SI
Signos Neurológicos	NO	SI	-
Proteínas LCR (mg/dL)	<90	90-140	>140
Glucosa LCR (mg/dL)	>35	20-35	<20
Células LCR	<1 000	1 000-4 000	>4 000
PMN LCR (%)	<60	>60	-
Leucocitos SP (mm ³)	<15 000	>15 000	-
PCR (mg/dL)	<4	4-9	>9
0-2 puntos Probable meningitis vírica. Conducta expectante.			
3-4 puntos Dudoso. Iniciar antibióticos. Si afectación estado general.			
≥ 5 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.			

VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PREDICTIVA

ESCALA VALGADO I							
PARÁMETRO	0	1	2	3	4	5	10
Células LCR	≤10	11-500	>500	-	-	-	-
PMN LCR (%)	0	1-74	≥75	-	-	-	-
Proteínas LCR (mg/dL)	15-45	46-65	>65	-	-	-	-
Rel Glucosa/Glucorraquia	>0,5	0,4-0,5	0,3-0,39	0,2-0,29	0,1-0,19	<0,1	-
Tinción Gram	Negativo	-	-	-	-	-	Positivo

0-5 puntos Probable meningitis viral. Conducta expectante.

6-10 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.

>11 puntos Meningitis bacteriana corroborada bacteriológicamente. Tratar sin dudas.

ESCALA VALGADO II				
PARÁMETRO	0	1	2	5
Células LCR	≤10	11-500	>500	-
PMN LCR (%)	0	1-74	≥75	-
Proteínas LCR (mg/dL)	15-45	46-65	>65	-
Rel Glucosa/Glucorraquia	>0,5	0,35-0,5	<0,35	-
Tinción Gram	Negativo	-	-	Positivo

1-4 puntos Probable meningitis viral. Conducta expectante.

≥5 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.

ESCALA VALGADO III				
PARÁMETRO	0	1	2	5
Células LCR	≤10	11-500	>500	-
PMN LCR (%)	0	1-74	≥75	-
Proteínas LCR (mg/dL)	15-45	46-65	>65	-
Rel Glucosa/Glucorraquia	>0,55	0,35-0,55	<0,35	-
Tinción Gram	Negativo	-	-	Positivo

1-4 puntos Probable meningitis viral. Conducta expectante.

≥5 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.

ESCALA VALGADO IV				
PARÁMETRO	0	1	2	5
Células LCR	≤10	11-500	>500	-
PMN LCR (%)	0	1-74	75-85	>85
Proteínas LCR (mg/dL)	15-45	46-65	>65	-
Rel Glucosa/Glucorraquia	>0,55	0,35-0,55	<0,35	-
Tinción Gram	Negativo	-	-	Positivo

1-4 puntos Probable meningitis viral. Conducta expectante.

≥5 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.

ESCALA VALGADO V				
PARÁMETRO	0	1	2	5
Células LCR	≤10	11-500	>500	-
PMN LCR (%)	0	1-74	≥75	-
Proteínas LCR (mg/dL)	15-45	46-65	>65	-
Rel Glucosa/Glucorraquia	>0,5	0,35-0,5	<0,35	-
Tinción Gram	Negativo	-	-	Positivo

1-3 puntos Probable meningitis viral. Conducta expectante.

≥4 puntos Probable meningitis bacteriana. Iniciar antibióticos.