

SNAP y SNAP-PE II

Mauricio Marín Rivera

Neonatología

Hospital Puerto Montt

Introducción

- La medición de la gravedad de la enfermedad es útil para comparar adecuadamente los resultados de diferentes hospitales.
- Marcadores habituales de riesgo como edad gestacional, peso de nacimiento pueden no reflejar bien la gravedad de la enfermedad.

Introducción

- A principios de los 90's se crearon dos sistemas de puntuación los cuales fueron debidamente validados:
 - CRIB (Clinical Risk Index for Babies) para evaluar mortalidad en recién nacidos (RN) con peso de nacimiento (PN) < 1500 gr
 - SNAP (Score for Neonatal Acute Physiology) para evaluar mortalidad y morbilidad en RN de cualquier peso de nacimiento

Introducción

- SNAP evalúa:
 - 31 variables fisiológicas (signos vitales y parámetros de laboratorio) – Cambian diariamente
 - 3 variables perinatales – No cambian
- CRIB evalúa:
 - 3 variables fisiológicas primeras 12 horas – No Cambian
 - 3 variables perinatales – No Cambian

SNAP

Blood pressure
Heart rate
Respiratory rate
Temperature
PO₂
PO₂/FIO₂ ratio

PCO₂
Oxygenation index
Packed cell volume
White blood cell count
Immature total ratio
Absolute neutrophil count
Platelet count
Blood urea nitrogen
Creatinine
Urine output
Indirect bilirubin
Direct bilirubin
Sodium
Potassium
Calcium (ionised)
Calcium (total)
Glucose
Serum bicarbonate
Serum pH
Seizure
Apnoea
Stool guaiac

SNAP-PE

SNAP score plus :
Birth weight
Apgar score < 7 at 5 min
Small for gestational age

Incómodo de usar por cantidad
y complejidad de las variables

CRIB

Birth weight

Gestation

Congenital malformation

Maximum base deficit in first 12 h

Minimum appropriate FIO_2 in first 12 h

Maximum appropriate FIO_2 in first 12 h

- NO incluye RN nacidos fuera del hospital
- NO incluye RN con PN mayor de 1500g
- NO puede hacer seguimiento

Introducción

- En el año 2001 se validó una segunda generación de puntuación SNAP → SNAP II
 - Más simple: Se reduce el número de variables
 - Más confiable: Eliminando variables difíciles de definir o abstractas
 - Variables ponderadas: Variables reflejan riesgo real de mortalidad
 - Recalibrado: a cambios en la población

Creación de la Puntuación SNAPPE II

SNAP-II and SNAPPE-II: Simplified newborn illness severity and mortality risk scores

Douglas K. Richardson, MD, MBA, John D. Corcoran, MBBS, ChB, MD, MRCPI, Gabriel J. Escobar, MD, and Shoo K. Lee, MBBS, PhD, FRCPC, for The Canadian NICU Network, The Kaiser Permanente Neonatal Minimum Data Set Wide Area Network, and The SNAP-II Study Group

THE JOURNAL OF PEDIATRICS VOLUME 138, NUMBER 1 JANUARY 2001

Método

- Población participante (1994-1998): en total 24.500 pacientes
 - 17 UCI Neonatales (UCINs) de Canadá
 - 6 UCINs del Norte de California
 - 7 UCINs de Nueva Inglaterra
- Se dividió la muestra en 2 partes. Una para obtención de la Puntuación SNAP-PE II y la otra para validarla como predictor de mortalidad

Método

- Criterios de exclusión:
 - RN dados de alta antes de 24 horas
 - RN que ingresan a UCI luego de 48 horas que fueron dados de alta a domicilio
 - RN moribundos que se consideraron fuera del alcance terapéutico
 - RN muertos en sala de partos

Método (Obtención SNAP-PE II)

- A aproximadamente la mitad los pacientes (10.000) se les midió las 34 variables de la Puntuación SNAP
- Las variables fueron medidas en las primeras 12 horas de ingreso a UCI, para disminuir efectos del tratamiento
- Se evaluaron cada variable y su relación con mortalidad

Método (Obtención SNAP-PE II)

- Se eliminaron las variables sin relación con mortalidad y las de baja frecuencia y se obtuvieron finalmente 6 variables fisiológicas:
 - Presión arterial media
 - Temperatura más baja
 - Relación PaO₂/FiO₂
 - pH más bajo
 - Convulsiones múltiples
 - Débito urinario

Método (Obtención SNAP-PE II)

- Se midieron también factores de riesgo perinatales: edad gestacional, peso de nacimiento, sexo, raza, embarazo múltiple, pequeño para edad gestacional (PEG) y Apgar
- Se seleccionó por su relación con mortalidad:
 - Peso de nacimiento
 - PEG
 - Apgar

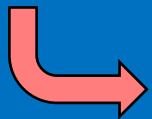
Método (Obtención SNAP-PE II)

- A cada variable se le asignó un puntaje según su nivel de relación con mortalidad:

Puntaje SNAP II  Alteraciones en Variables Fisiológicas (Cambiantes)
Representa Severidad de la Enfermedad

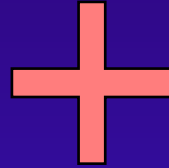
+

Perinatal Extensión (PE II): Adición de 3 Factores de Riesgo de Mortalidad Perinatal

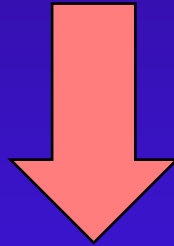


Independientes de las Alteraciones en Variables Fisiológicas (NO cambian)

SNAP



PE



**Factores de Mortalidad
Fisiológicos y Perinatales Combinados**

Método (Obtención SNAP-PE II)

- La finalidad de separar variables fisiológicas y perinatales es poder ajustar el puntaje periódicamente según cambie la condición del paciente

Método (Validación)

- Para la validación se usó la otra mitad de los pacientes (aprox. 14.500 pacientes)
- Se evaluó el rendimiento predictivo de mortalidad con: Curva ROC (Discriminación) y Test de Bondad de Ajuste de Hosmer-Lemeshow (Calibración)
- Se comparó la correlación entre SNAP-PE y SNAP-PE II mediante Test de correlación de Pearson

Resultados

- La mortalidad intrahospitalaria varió de 2,0% a 6,6%

	Canadian Network (derivation)	Canadian Network (validation)	Kaiser Permanente (validation)	New England* (validation)
No. died/No. total	418/10,819 (3.9)	200/5,588 (3.6)	117/5,530 (2.1)	231/3,492 (6.6)
Birth weight				
<750 g	387 (3.6)	173 (3.1)	85 (1.5)	321 (9.2)
750-999 g	501 (4.6)	246 (4.4)	138 (2.5)	372 (10.7)
1000-1499 g	1267 (11.7)	626 (11.2)	373 (6.7)	898 (25.7)
1500-2499 g	3755 (34.7)	1933 (34.6)	1712 (31)	963 (27.6)
≥2500 g	4909 (45.4)	2610 (46.7)	3222 (58.3)	938 (26.9)
SNAP				
0-9 points	8341 (77.1)	4353 (77.9)	4105 (74.2)	2387 (68.4)
10-19 points	2121 (19.6)	1067 (19.1)	898 (16.2)	892 (25.5)
≥20 points	357 (3.3)	168 (3.0)	531 (9.6)	213 (6.1)
Outborn	2169 (20.0)	1131 (20.2)	0 (0.0) [‡]	418 (12.0)
SGA	478 (4.4)	238 (4.3)	325 (5.9)	246 (7.0)
5-min Apgar score <7	1524 (14.1)	793 (14.4)	446 (8.1)	579 (16.7)

Resultados (Obtención de SNAP-PE II)

Variable	β	Odds ratio	95% CI [†]	SNAP-II points
MBP 20-29 mm Hg	.88	2.40	1.86-3.10	9
MBP <20 mm Hg	1.94	6.99	4.04-12.08	19
Lowest temperature 95°-96°F	.81	2.23	1.61- 3.10	8
Lowest temperature <95°F	1.55	4.69	2.99-7.24	15
PO ₂ /FIO ₂ ratio 1.0-2.49	.49	1.63	1.20-2.21	5
PO ₂ /FIO ₂ ratio 0.3-0.99	1.57	4.79	3.57-6.41	16
PO ₂ /FIO ₂ ratio <0.3	2.80	16.51	10.00-27.28	28
Lowest serum pH 7.10-7.19	.71	2.02	1.42-2.87	7
Lowest serum pH <7.10	1.57	4.81	3.27-7.07	16
Multiple seizures	1.87	6.50	4.01-10.53	19
Urine output 0.1-0.9 mL/kg/h	.46	1.59	1.22-2.06	5
Urine output <0.1 mL/kg/h	1.82	6.15	4.31- 8.77	18
Constant	-4.69			

MBP, Mean blood pressure; FIO₂ fraction of inspired oxygen.

*Model χ^2 1008.659 with *df* 16, *P* < .0000.

†All variables significant to *P* < .001 or less.

Supplemental points to compute SNAPPE-II:

Birth weight 750-999 g: +10

Birth weight <750 g: +17

Small for gestational age (<3rd percentile): +12

Apgar score at 5 minutes <7: +18

SNAP

VARIABLE	PUNTAJE
PAM 20-29 mmHg	9
PAM < 20 mmHg	19
Menor Temperatura 35-35,5°C	8
Menor Temperatura < 35°C	15
pO ₂ /FiO ₂ 1.0 – 2.49	5
pO ₂ /FiO ₂ 0.3 – 0.99	16
pO ₂ /FiO ₂ < 0.3	28
pH sérico más bajo 7.10 – 7.19	7
pH sérico más bajo < 7.10	16
Convulsiones múltiples (> de 1 episodio)	19
Diuresis 0.1 – 0.9 ml/kg/hr	5
Diuresis < 0.1 ml/kg/hr	18

PE

Peso de Nacimiento 750 – 999 gr	10
Peso de Nacimiento < 750 gr	17
Pequeño para edad gestacional < p3	12
Apgar a los 5 minutos < 7	18

Resultados (Desempeño Predictivo)

	Canadian Network (derivation)	Canadian Network (validation)	Kaiser Permanente (validation)	New England (validation)	All sites/all cohorts
ROC areas*					
All birth weights	0.91 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.93 ± 0.01	0.92 ± 0.01	0.91 ± 0.01
<1500 g	0.85 ± 0.01	0.86 ± 0.02	0.86 ± 0.02	0.88 ± 0.01	0.85 ± 0.01
≥1500 g	0.88 ± 0.02	0.84 ± 0.03	0.91 ± 0.03	0.92 ± 0.03	0.87 ± 0.03
Goodness of fit†					
All birth weights	0.62	0.66	0.41	0.19	0.90
<1500 g	0.90	0.78	0.11	0.42	0.86
≥1500 g	0.50	0.32	0.09	0.18	0.63
Correlation‡					
All birth weights	0.92	0.92	0.80	0.93	0.91
<1500 g	0.90	0.91	0.83	0.92	0.90
≥1500 g	0.90	0.90	0.77	0.89	0.88

**Buena
Discriminación**

**Buena
Calibración**

**Buena
Correlación
con Antiguo
SNAP-PE**

*Using SNAPPE-II to predict in-hospital mortality.

†P value for Hosmer-Lemeshow goodness of fit using optimized calibration model, incorporating SNAPPE-II and non-linear/interactive terms.

P values >.05 suggest adequate calibration.

‡Pearson correlations between SNAP-PE and SNAPPE-II.

Resultados (Desempeño Predictivo)

SNAPPE-II (points)	Total	Observed deaths		Expected deaths		Observed/ expected ratio
		No.	%	No.	%	
For all birth weights [†]						
0-9	16,274	48	0.3	51	0.3	1.00
10-19	3,923	61	1.6	61	1.6	1.00
20-29	1,952	74	3.8	71	3.6	1.05
30-39	1,262	93	7.4	101	8.0	0.93
40-49	790	124	15.7	116	14.7	1.07
50-59	476	105	22.1	102	21.4	1.03
60-69	310	101	32.6	100	32.3	1.01
70-79	142	55	38.7	63	44.4	0.87
≥80	141	94	66.7	90	63.8	1.11

Resultados (Desempeño Predictivo)

- SNAP-PE II Buen predictor de mortalidad
- El peso de nacimiento solo no fue buen predictor de mortalidad, sobre todo en RN > 1.500 gr
- PE sola (peso nacimiento + PEG y Apgar) resultó buen predictor de mortalidad, pero menos que SNAP-PE completo

Discusión

- Se valida SNAP-PE II como predictor de mortalidad
- Aplicable a RN de todos los pesos de nacimiento
- Es simple y rápido
- SNAP-PE II es una puntuación de admisión (dentro de las primeras 12 horas)
- No fue diseñado como una puntuación sucesiva durante varios días (SNAP)
- No fue diseñada para realizar decisiones éticas

Revalidación de SNAP-PE II

- El Puntaje SNAP-PE II ha sido revalidado desde su implementación en el 2001, se ha confirmado su buen desempeño y no se ha descalibrado a pesar de los avances de la neonatología en este período
- Zupancic JA et al. Revalidation of the Score for Neonatal Acute Physiology in the Vermont Oxford Network. Pediatrics. 2007 Jan;119(1):e156-63
- Shivanna Sree Harsha et al. SNAPPE-II (Score for Neonatal Acute Physiology with Perinatal Extension-II) in Predicting Mortality and Morbidity in NICU. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015 Oct, Vol-9(10)
- Hüseyin Selim Asker et al. Evaluation of Score for Neonatal Acute Physiology and Perinatal Extension II and Clinical Risk Index for Babies with additional parameters. Pediatrics International (2016) 58, 984–987

Otros Estudios: CRIB II

CRIB II: an update of the clinical risk index for babies score

*Gareth Parry, Janet Tucker, William Tarnow-Mordi, for the UK Neonatal Staffing Study Collaborative Group**

*Lancet 2003; **361**: 1789–91*

Otros Estudios: CRIB II

- Al igual que SNAP-PE II, el Puntaje CRIB II, se creó a fines de los 90's para recalibrar y simplificar el antiguo Puntaje CRIB
- Población de varias unidades neonatales del Reino Unido
- Evaluaron un total de 3027 RN
- Datos disponibles a la hora de ingreso a UCI

Otros Estudios: CRIB II

- Parámetros:
 - Edad Gestacional
 - Peso de Nacimiento
 - Sexo
 - Temperatura al ingreso a UCI
 - Exceso de base al ingreso a UCI

Otros Estudios: CRIB II

		Male infants										
Birthweight (g)	2751 to 3000										0	
	2501 to 2750									1	0	
	2251to 2500								3	0	0	
	2001to 2250								2	0	0	
	1751to 2000							3	1	0	0	
	1501to 1750						6	5	3	2	1	0
	1251to 1500					8	6	5	3	3	2	1
	1001to 1250		12	10	9	8	7	6	5	4	3	3
	751 to 1000		12	11	10	8	7	7	6	6	6	6
	501 to 750	14	13	12	11	10	9	8	8	8	8	
251 to 500	15	14	13	12	11	10	10					
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Gestation (weeks)												

		Female infants										
Birthweight (g)	2751 to 3000										0	
	2501 to 2750									1	0	
	2251 to 2500								2	0	0	
	2001 to 2250								1	0	0	
	1751 to 2000							3	1	0	0	
	1501 to 1750						6	4	3	1	0	0
	1251 to 1500					7	5	4	3	2	1	1
	1001 to 1250		11	10	8	7	6	5	4	3	3	3
	751 to 1000		11	10	9	8	7	6	5	5	5	5
	501 to 750	13	12	11	10	9	8	8	7	7	7	
251 to 500	14	13	12	11	10	10	10					
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Gestation (weeks)												

Temperature at admission (°C)	
≤29.6	5
29.7 to 31.2	4
31.3 to 32.8	3
32.9 to 34.4	2
34.5 to 36	1
36.1 to 37.5	0
37.6 to 39.1	1
39.2 to 40.7	2
≥40.8	3

Base excess (mmol/L):	
< -26	7
-26 to -23	6
-22 to -18	5
-17 to -13	4
-12 to -8	3
-7 to -3	2
-2 to 2	1
≥ 3	0

Otros Estudios: CRIB II

- Al igual que SNAP-PE II tiene muy buena relación con mortalidad
 - Curva ROC (Discriminación): 0,92
 - Test de Bondad de Ajuste (Calibración): $p=0.829$
- A diferencia de SNAP-PE II sólo está validado para RN con peso de nacimiento bajo 1.500 gr

Estudios que comparan SNAP-PE II y CRIB II

ORIGINAL ARTICLE

Assessing mortality risk in very low birthweight infants: a comparison of CRIB, CRIB-II, and SNAPPE-II

L Gagliardi, A Cavazza, A Brunelli, M Battaglioli, D Merazzi, F Tandoi, D Cella, G F Perotti, M Pelti,
I Stucchi, F Frisone, A Avanzini, R Bellù, and the NNL study group

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;**89**:F419–F422. doi: 10.1136/adc.2003.031286

Estudios que comparan SNAP-PE II y CRIB II

- Estudio prospectivo realizado en Italia
- Cohorte de 1.500 RN
- Se evaluó capacidad para predecir mortalidad (Curva ROC)
- Se encontró una leve mayor discriminación usando Puntaje CRIB II versus SNAP-PE II (Curva ROC 0,91 vs 0,84)
- Autores atribuyen mejor desempeño de CRIB a mala calidad de algunas variables en SNAP-PE II (ej. débito urinario)

Estudios que comparan SNAP-PE II y CRIB II

ORIGINAL ARTICLE

Comparing CRIB-II and SNAPPE-II as mortality predictors for very preterm infants

Shelley Reid,^{1,2} Barbara Bajuk,³ Kei Lui,⁴ Elizabeth A Sullivan⁵ and the NSW and ACT Neonatal Intensive Care Units Audit Group, PSN³

¹RPA Newborn Care, Royal Prince Alfred Hospital, ²Faculty of Nursing and Midwifery, University of Sydney, ³NSW Pregnancy and Newborn Services Network (PSN), ⁴Department of Newborn Care, Royal Hospital for Women, and ⁵University of Technology Sydney, Sydney, New South Wales, Australia

Journal of Paediatrics and Child Health (2014)

© 2014 The Authors

Journal of Paediatrics and Child Health © 2014 Paediatrics and Child Health Division (Royal Australasian College of Physicians).

Estudios que comparan SNAP-PE II y CRIB II

- Estudio prospectivo realizado en Australia
- Cohorte de 1.607 RN
- Se evaluó capacidad para predecir mortalidad (Curva ROC) y Bondad de Ajuste
- Ambos puntajes con buena discriminación y calibración para predecir mortalidad, sin diferencias significativas
- CRIB II tiene la ventaja de ser más simple de coleccionar y calcular

Otros Usos SNAP-PE II

The use of the score for neonatal acute physiology-perinatal extension (SNAPPE II) in perforated necrotizing enterocolitis: could it guide therapy in newborns less than 1500 g?

**Arnaud Bonnard^{a,b}, Mohammed Zamakhshary^{a,c}, Sigmund Ein^a,
Asdeen Moore^d, Peter C.W. Kim^{a,*}**

^a*Division of General Surgery, The Hospital for Sick Children, Toronto, Ontario, Canada M5G 1X8*

^b*Division of General Pediatric Surgery, EA 3102, Robert Debré Hospital and Paris VII University, APHP, Paris, France*

^c*Division of General and Thoracic Pediatric Surgery, King Abdulaziz Medical City, Riyadh, Saudi Arabia*

^d*Department of Neonatal Intensive Care Unit, The Hospital for Sick Children, Ontario, Canada M5G 1X8*

Received 7 February 2008; accepted 9 February 2008

Otros Usos SNAP-PE II

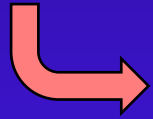
- Estudio retrospectivo que evalúan a RN con diagnóstico de enterocolitis necrotizante menores de 1.500 gr operados
- Realizado en Canadá entre años 2.000 y 2.006
- Comparan a RN que se sometieron sólo a drenaje peritoneal vs drenaje peritoneal + laparotomía exploradora

Otros Usos SNAP-PE II

- Se realizó puntaje SNAP-PE II al ingreso, 1 día previo a drenaje peritoneal y 1 día post drenaje peritoneal y se comparó mortalidad
- Puntaje SNAP-PE II tomado el día de ingreso a UCI y un día anterior a la intervención → sin diferencia significativas entre ambos grupos

Otros Usos SNAP-PE II

- Se encontró que el puntaje SNAP-PE II post cirugía era significativamente más alto en pacientes con mayor mortalidad, independiente si se sometían a laparotomía



El puntaje SNAP-PE II sería buen predictor de mortalidad posterior a drenaje peritoneal con o sin laparotomía adicional

Otros Usos SNAP-PE II

- Este estudio no habría sido posible con Puntaje CRIB II debido a que evalúa principalmente variables perinatales
- Esto abre otros usos para las variables fisiológicas (SNAP) del SNAP-PE II

Otros Usos SNAP-PE II

SNAPPE II Score As a Predictor of Survival in Neonates with Congenital Diaphragmatic Hernia: A Single Center Experience

Louisa W. Chiu^{1,2} Jagdish Desai³ Christina Shanti¹ Sharayu Rane³ Prashant Agarwal³
Ronald Lee Thomas⁴ Michael Klein¹ Nitin Shashikant Chouthai³

¹ Department of Pediatric Surgery, Children's Hospital of Michigan, Detroit, Michigan, United States

² Department of Surgery, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States

³ Department of Pediatrics, Division of Neonatal-Perinatal Medicine, Children's Hospital of Michigan/Wayne State University, Detroit, Michigan, United States

⁴ Department of Biostatistics, Children's Research Center of Michigan, Wayne State University, Detroit, Michigan, United States

Address for correspondence Nitin Shashikant Chouthai, MD, The Carman and Ann Adams Department of Pediatrics, Division of Neonatal Perinatal Medicine, Children's Hospital of Michigan, 3901 Beaubien BLVD, Detroit, MI 48201, United States (e-mail: nchouthai@med.wayne.edu).

Otros Usos SNAP-PE II

- Estudio realizado en Estado Unidos entre 2001 y 2009
- Estudio retrospectivo que evalúa a 52 RN con diagnóstico hernia diafragmática congénita
- A todos los RN se le realizó Puntaje SNAP-PE II dentro de las 12 primeras horas de ingreso a UCI
- SNAP-PE II presentó buena correlación con mortalidad a pesar de esta patología específica

Conclusiones

- Buen predictor de mortalidad
- Simple y rápido de obtener
- Aún no ha demostrado utilidad en predecir morbilidad (ejemplo: Alteraciones neurodesarrollo, displasia broncopulmonar)
- Herramientas útiles que pueden comparar diferentes unidades neonatales (Calidad)

Conclusiones

- No recomendado para realizar decisiones éticas
- Ventajas en comparación a CRIB II: Útil para RN de cualquier peso de nacimiento y tiene más variables fisiológicas, lo cual podría ser útil para seguimiento y pronóstico.