

---

# Rendimiento de Ambu Blue Sensor NEO X

## Un nuevo electrodo para la monitorización de ECG en pacientes neonatos prematuros

Malene Barré Pedersen, Dra., Especialista en investigaciones clínicas, Ambu, diciembre de 2010.

---

### RESUMEN

**Objetivo:** evaluar el uso y rendimiento del nuevo electrodo Ambu Blue Sensor NEO X para la monitorización de ECG en pacientes neonatos prematuros.

**Método:** algunas unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de España, Alemania y Dinamarca participaron en una evaluación del electrodo Blue Sensor NEO X para ECG. Las UCIN evaluaron el uso y rendimiento del electrodo NEO X como parte del proceso habitual de monitorización de ECG. Tras aproximadamente 2 o 3 semanas de uso, los enfermeros participantes cumplieron un cuestionario sobre el uso y el rendimiento de NEO X. El electrodo que se usaba normalmente en el departamento se ha considerado como el de referencia en las comparaciones.

**Resultados:** se realizó la monitorización de ECG en más de 70 pacientes neonatos, de entre 24 y 39 semanas de gestación, con electrodos Blue Sensor NEO X. Un total de 37 enfermeros participantes rellenaron y remitieron el cuestionario de NEO X. Respecto a los electrodos de referencia, los enfermeros de las UCIN otorgaron una evaluación positiva al electrodo NEO X. Se valoró especialmente la capacidad de mantenerse fijo a la piel del neonato durante un periodo prolongado, así como las propiedades adhesivas en incubadoras con alta humedad. Además, el cable flexible de NEO X fue bien valorado por su suavidad en comparación con los cables de los electrodos de referencia. La facilidad para retirar el electrodo NEO X se consideró inferior a la del electrodo de referencia. No obstante, las ventajas de la adhesión duradera a largo plazo compensan la necesidad de una mayor atención durante la retirada de los electrodos, ya que la mayoría de los enfermeros de España, Alemania y Dinamarca recomendaron adquirir los electrodos NEO X para su uso en las UCIN.

**Conclusión:** respecto a los electrodos de referencia para ECG, el electrodo Blue Sensor NEO X obtuvo una valoración superior a largo plazo para la monitorización de ECG en pacientes neonatos prematuros en incubadoras con alta humedad. Las ventajas de una fijación duradera compensan una menor facilidad de retirada del electrodo.

---

### INTRODUCCIÓN

Los neonatos de la unidad de cuidados intensivos son pacientes vulnerables que suelen requerir una monitorización continua de las funciones vitales durante largos periodos. La mayor parte de los pacientes de las UCIN son neonatos prematuros [1]. Un neonato prematuro se define como un bebé nacido antes de cumplir las 37 semanas de edad gestacional (EG) estimada. Los neonatos extremadamente prematuros son los nacidos entre la semanas 22 y 28 de gestación [2]. Estos últimos presentan una inmadurez funcional de numerosos órganos, inversamente proporcional a la edad gestacional. La piel de los neonatos extremadamente prematuros es uno de los órganos afectados con un alto grado de inmadurez [3,4].

Una de las principales funciones de la piel es ejercer de barrera ante el mundo exterior. La función de barrera de la piel resulta fundamental para la supervivencia ya que impide la pérdida excesiva de agua a través de la piel e inhibe la invasión sistémica de microbios de la superficie. En comparación con la piel de neonatos a término, la piel de un bebé extremadamente prematuro es más fina y mucho menos efectiva para impedir la pérdida de agua y las infecciones microbianas sistémicas. Asimismo, la piel inmadura de los neonatos extremadamente prematuros se caracteriza por la reducida cohesión entre la capa cutánea superior, la epidermis, y la segunda capa, la dermis. Por lo tanto, la piel de un neonato extremadamente prematuro es muy frágil y susceptible a lesiones en la piel inducidas mecánicamente [3-6].

La monitorización del ECG en los pacientes neonatos es un procedimiento habitual en la mayoría de las UCIN [1]. A causa del desarrollo incompleto de la piel, el neonato extremadamente prematuro necesita unos electrodos especiales para la monitorización del ECG. Con el fin de reducir la pérdida de agua a través de la piel inmadura, las

incubadoras de los bebés extremadamente prematuros tienen una humedad relativa elevada (60-80 % HR) [3]. La elevada humedad ambiental dificulta la adhesión de los electrodos para ECG a la piel durante largos periodos [1]. Como consecuencia, los electrodos se desprenden a menudo, lo que genera molestias frecuentes al paciente neonato para volver a colocarlos. En general, las molestias del paciente extremadamente prematuro se deben reducir al mínimo, para garantizar un entorno «sin estrés». Otra dificultad, relacionada con la monitorización del ECG en neonatos extremadamente prematuros, es la extrema fragilidad de la piel, que al agrietarse y rasgarse causa irritaciones dolorosas y aumenta el riesgo de infecciones. Es decir, retirar adhesivos de la piel inmadura implica riesgos de lesiones en la piel, dolor e infección [7-9]. Por ello, los electrodos para ECG idóneos para neonatos extremadamente prematuros deben presentar una buena adhesión incluso en entornos de incubadoras con alta humedad y ser fáciles de retirar para que el riesgo de causar lesiones en la piel sea mínimo.

Ambu Blue Sensor NEO X es el nuevo electrodo desarrollado para la monitorización del ECG. Está especialmente diseñado para la monitorización del ECG a largo plazo en neonatos extremadamente prematuros que se encuentran en incubadoras con alta humedad. Previamente se llevó a cabo un estudio comparativo in vivo con cerdos prematuros recién nacidos a fin de evaluar la capacidad de adhesión a largo plazo de NEO X en entornos muy húmedos. En comparación con los electrodos para ECG estándar del mercado, NEO X se adhiere firmemente a la piel de los cerdos durante periodos mayores, hasta con una humedad relativa del 75-80 %. A pesar de la adhesión firme a la piel, el electrodo NEO X no se consideró agresivo con la piel durante su retirada.

El objetivo de esta evaluación es valorar las impresiones de los enfermeros de las UCIN en cuanto al rendimiento y adecuación de los electrodos NEO X para monitorización de ECG en pacientes neonatos prematuros.

## MÉTODO

### Unidades de cuidados intensivos neonatales participantes

Un total de 6 hospitales distribuidos en 3 países europeos participaron en la evaluación de NEO X: Hospital universitario de Odense (Dinamarca), Sana Berlin Lichtenberg y un centro anónimo\* (Alemania), Hospital La Paz de Madrid, Hospital Gregorio Marañón de Madrid y Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona (España).

### Electrodos de ECG

El electrodo Ambu Blue Sensor NEO X cuenta con un adhesivo hidrófobo adecuado para la adhesión a largo plazo en entornos con y sin humedad. El diseño de NEO X cuenta con unas lengüetas flexibles que se adaptan con facilidad al contorno del cuerpo del bebé neonato prematuro. Para aumentar la comodidad del paciente durante su uso, el electrodo NEO X incluye un aislamiento del cable suave, que no contiene PVC ni ftalatos.

Para garantizar una fijación adecuada a la piel, se debe ejercer presión en las lengüetas transparentes de NEO X, como se describe en las instrucciones, durante la colocación. NEO X es un electrodo para ECG de un solo uso y no es apto para su reutilización.

### Periodo de pruebas y cuestionario

Las UCIN evaluaron los electrodos NEO X como parte de la monitorización rutinaria estándar de ECG. Se solicitó a los enfermeros participantes que colocaran los electrodos durante periodos prolongados y que no los retiraran durante 72 horas, a no ser que fuera necesario por motivos clínicos. Tras un uso de 2-3 semanas aproximadamente, se solicitó a los enfermeros participantes que rellenaran un cuestionario sobre el uso y rendimiento del electrodo NEO X. En él, se evaluaban varios parámetros en una escala de 5 puntos en la que 1 era Inaceptable; 2, Limitado; 3, Medio; 4, Adecuado y 5, Excelente. Los electrodos NEO X se compararon con los electrodos que se utilizaban normalmente en las UCIN. Estos variaban en función

del centro: Blue Sensor BR de Ambu y Unilect de Unomedical en Dinamarca; Blue Sensor BR de Ambu y K/KS-140 de Telic en España, y Blue Sensor NF de Ambu en Alemania.

La evaluación del usuario se consultó con los comités éticos locales de Dinamarca, España y Alemania, que determinaron que no era necesaria ninguna aprobación formal.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la evaluación, se realizó la monitorización del ECG con electrodos NEO X en más de 80 pacientes neonatos. Un total de 37 enfermeros participantes rellenó y remitió el cuestionario sobre NEO X. La distribución de los enfermeros participantes que remitieron el cuestionario según el país es la siguiente: 6 en Dinamarca, 13 en Alemania y 18 en España. La edad de los pacientes neonatos variaba entre las 24 y 39 semanas de edad gestacional. En los 6 centros participantes, los neonatos extremadamente prematuros (con menos de 28 semanas de EG) sobre los que se realizó el cuestionario se encontraban en incubadoras con alta humedad.

Las puntuaciones medias de los diversos parámetros de rendimiento de NEO X y de los electrodos de referencia se detallan en la Tabla 1.

Los enfermeros de las UCIN remitieron unas evaluaciones muy positivas sobre el electrodo NEO X respecto a los de referencia. En los tres países, la opinión general sobre NEO X obtuvo una valoración superior a la de los electrodos de referencia. Se valoró de forma especialmente positiva la capacidad de mantenerse fijo en la piel del neonato durante periodos prolongados, así como las extraordinarias propiedades adhesivas en incubadoras con alta humedad. Las puntuaciones de la señal de ECG eran similares o superiores a las de la señal obtenida habitualmente con los electrodos de referencia. Probablemente esta evaluación más positiva de la señal de NEO X se debe al nivel superior de adhesión: un electrodo con una fijación adecuada proporciona una señal más fiable que otro con una fijación menos estable.

Además, el cable de gran suavidad sin PVC de NEO X obtuvo una valoración muy positiva respecto a los cables de los electrodos de referencia.

\* No se ha obtenido la aprobación por parte del comité ético para citar el nombre del hospital.

Características del electrodo	España	Alemania	Dinamarca	Media	Media
	NEO X	NEO X	NEO X	NEO X	Referencia <sup>A</sup>
Facilidad de colocación	4.3	4.1	4.2	4.2	4.5
Calidad de la adhesión	4.4	4.6	4.5	4.5	2.6
Uso a largo plazo	4.3	3.4	4	3.9	2.7
Uso con humedad alta	4.5	3.8	4.6	4.3	2.3
Señal de ECG	4.3	3.8	4	4.1	3.7
Flexibilidad de los cables	N/A	3.9	4.5	4.2	2.6
Facilidad para retirarlo	3.3	2.6	3.7	3.2	4.1
Valoración general	4.1	3.7	4.4	4.1	3
¿Recomienda adquirir NEO X?	Sí: 68%; NC: 11%; No: 21%	Sí: 69%; NC: 23%; No: 8%	Sí: 83%; NC: 17%; No: 0%	Sí: 70%; NC: 19%; No: 11%	

NC: no contesta

A: puntuación media de los electrodos de referencia de España y Dinamarca. No hay datos de las puntuaciones de los electrodos de referencia de Alemania.

Puntuaciones: 1: Inaceptable, 2: Limitado, 3: Medio, 4: Adecuado y 5: Excelente.

La preservación de la integridad de la piel resulta fundamental en el tratamiento de bebés extremadamente prematuros [7, 8]. El adhesivo de electrodos para ECG ideal debe ser fuerte para mantenerlo en su posición y, al mismo tiempo, poder retirarlo sin causar lesiones graves en la piel.

Si el adhesivo es demasiado agresivo, se pueden producir lesiones en la piel al despegarlo. Sin embargo, una adhesión insuficiente puede conllevar un nivel inaceptable de falsas alarmas y molestias frecuentes al paciente neonato. Por tanto, es importante encontrar un equilibrio entre la necesidad de una retirada que no dañe la piel y una monitorización de ECG fiable.

La facilidad para retirar los electrodos NEO X de la piel obtuvo una evaluación inferior a la de los electrodos de referencia. Estos resultados eran previsibles, ya que un aumento en el nivel de adhesión conlleva inevitablemente una facilidad de retirada del electrodo menor. No obstante, aunque las puntuaciones para la retirada son menores en el caso de NEO X, el esfuerzo necesario para retirarlo no se ha considerado inaceptable, ya que la media supera ampliamente el 2. No se informó de ninguna lesión en la piel. Únicamente se describieron algunos casos de irritación, aunque también son frecuentes con los electrodos de referencia.

El nivel de adhesión a la piel de la mayor parte de adhesivos para electrodos de ECG aumenta hasta alcanzar un nivel máximo durante un periodo determinado y, después, se reduce paulatinamente [10]. La mayoría de los adhesivos pierde su adhesión en algún momento, lo que facilita su retirada. Se han creado directrices para el uso de adhesivos en pacientes neonatos con el fin de reducir el riesgo de lesiones en la

piel. Se aconseja no retirar la cinta, o retirarla lo más tarde posible, hasta que se haya producido el máximo esperado de adhesión [8]. NEO X está diseñado para proporcionar una adhesión prolongada a la piel. Dado el alto nivel de adhesión, se desaconseja retirar como práctica habitual el electrodo NEO X durante las primeras 72 horas. Si se deja adherido a la piel durante periodos más largos, el riesgo de producir lesiones durante la retirada es mínimo. Por tanto, los electrodos NEO X son aptos para su uso en aquellos casos en que se necesita una monitorización de ECG fiable a largo plazo.

## CONCLUSIÓN

Encontrar el equilibrio correcto entre adhesión adecuada y el cuidado de la piel debe ser la prioridad del diseño de electrodos para la monitorización de ECG en pacientes neonatos prematuros. Los electrodos para ECG deben ser capaces de adherirse a la piel durante un periodo adecuado tanto en condiciones normales como con una humedad alta. Además, resulta fundamental que estos se puedan retirar sin causar lesiones en la delicada piel del bebé extremadamente prematuro.

El electrodo NEO X obtuvo una evaluación superior, respecto a los electrodos estándar, para la monitorización del ECG en bebés prematuros en incubadoras con alta humedad. La facilidad para retirar el electrodo NEO X de la piel recibió una valoración inferior respecto a los electrodos de referencia. No obstante, las ventajas derivadas de la adhesión fiable a largo plazo compensan el cuidado adicional que se debe tener al retirar los electrodos, ya que la mayoría de los enfermeros de España, Alemania y Dinamarca recomendaron adquirir electrodos NEO X para las UCIN.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Harbou, K.: Hospital Visits - Neonatal Electrodes, 2002.
- (2) Haumont, D.: «Management of the neonate at the limits of viability», en BJOG, 2005,112 Supl 1:64-66.
- (3) Rutter, N.: «Clinical consequences of an immature barrier», en Semin Neonatol, 2000, 5:281-287.
- (4) Shwayder, T. y Akland, T.: «Neonatal skin barrier: structure, function, and disorders», en Dermatol Ther, 2005,18:87-103.
- (5) Chiou, YB. y Blume-Peytavi, U.: «Stratum corneum maturation. A review of neonatal skin function», en Skin Pharmacol Physiol, 2004,17:57-66.
- (6) Harpin, VA. y Rutter, N.: «Barrier properties of the newborn infant's skin» en J Pediatr, 1983,102:419-425.
- (7) Afsar, FS.: «Skin care for preterm and term neonates», en Clin Exp Dermatol, 2009, 34:855-858.
- (8) Lund, C.; Kuller, J.; Lane, A.; Lott, JW. y Raines, DA.: «Neonatal skin care: the scientific basis for practice», en Neonatal Netw, 1999,18:15-27.
- (9) Lund, CH.; Nonato, LB.; Kuller, JM.; Franck, LS.; Cullander, C. y Durand, DJ.: «Disruption of barrier function in neonatal skin associated with adhesive removal», en J Pediatr, 1997, 131:367-372.
- (10) Rippon, M.; White, R. y Davies, P.: «Skin adhesives and their role in wound dressings», en Wounds, 2007, 3:76-86.