

# Actuação no Micronato

Alice Freitas, Clara Paz Dias, Jacinto Torres, Rosário Abreu

---

## Introdução

Os avanços na vigilância pré-natal e cuidados intensivos neonatais das últimas décadas resultaram na diminuição da morbidade e mortalidade, com repercussão mais evidente no grupo dos recém-nascidos (RN) com prematuridade extrema.

A literatura refere-se geralmente ao micronato como o RN de peso igual ou inferior a 750 g. e/ou de idade gestacional inferior a 27 semanas. A extrema prematuridade implica particularidades fisiopatológicas que importa conhecer em profundidade, para uma correcta actuação.

Estes RN requerem cuidados especiais que devem ser cuidadosamente planeados e executados no sentido de manter a estabilidade geral, apesar da insuficiente maturidade de várias funções vitais, como os balanços hídrico, térmico, respiratório e hemodinâmico.

**Pele/Termorregulação:** A diferença de maior importância clínica entre a pele dos recém-nascidos prematuros e dos nascidos de termo encontra-se na constituição do estrato córneo, muito fina nos primeiros. A conservação da água corporal e a barreira de protecção são as funções principais deste estrato.

A termoregulação é ineficaz nos micronatos, em função da incompetência do centro termoregulador, da grande superfície corporal em relação ao peso, da escassez de tecido adiposo subcutâneo e da dificuldade em produzir o calor a partir da gordura castanha (quase inexistente). Com a menor idade gestacional há também maior absorção percutânea e maior permeabilidade aos gases ( $O_2$  e  $CO_2$ ). A resistência a traumatismos físicos é limitada e a epiderme facilmente se separa da derme o que resulta em áreas de derme exposta com susceptibilidade a infecções bacterianas e fúngicas.

A vida extra-uterina proporciona um rápido efeito na maturação mesmo nos recém-nascidos mais imaturos: às 2 semanas de vida a pele assemelha-se à dos recém-nascidos de termo com um estrato córneo bem definido, ocorrendo as alterações mais marcadas durante a primeira semana. Existe também alguma evidência que a administração de corticóides antenatais acelera a maturação epidérmica.

**Aparelho cardiovascular:** A imaturidade do sistema cardiovascular limita a capacidade de regular com eficácia o volume total do compartimento extracelular.

No prematuro, a hipotensão arterial está geralmente

mais relacionada com o fraco tónus vascular do que com a diminuição do volume plasmático, pelo que o uso de expansores plasmáticos está limitado a situações específicas (uma sobrecarga de volume pode estar implicada por exemplo na persistência do canal arterial e na displasia broncopulmonar).

A permeabilidade capilar está muito aumentada nestes recém-nascidos, daí que quando tratados com bólus repetidos de albumina, grande parte desta passa para o espaço intersticial criando um ciclo ainda maior de depleção do volume intravascular e formação de edema. A vasodilatação periférica por regulação central inapropriada diminui ainda mais o volume efectivo de sangue circulante.

**Líquidos e electrólitos:** No início da gestação a composição corporal total caracteriza-se por uma elevada proporção de água e um grande compartimento de líquido extracelular. A sua evolução acarreta um crescimento celular rápido, aumento do material sólido e formação de reservas de gordura pelo que a proporção de água corporal vai diminuindo.

O micronato apresenta particularidades que tornam o equilíbrio da água e electrólitos muito instável. A redistribuição de água entre o espaço intra e extracelular nas primeiras horas de vida, as perdas insensíveis e a incapacidade do rim em compensar “anomalias” hídricas e electrolíticas são algumas dessas particularidades.

Os grandes prematuros além da imaturidade tubular têm também, menor número de glomérulos, menor taxa de filtração glomerular, e conseqüentemente mais elevada excreção de sódio, bicarbonato e água, e menor capacidade de concentração renal. Apresentam também capacidade limitada em responder com rapidez a uma sobrecarga de volume ou de sódio.

São descritas 3 fases na adaptação da função renal à vida extrauterina:

A fase pré-diurética (1º dia) é caracterizada por taxa de filtração glomerular e excreção fraccionada de sódio baixas. A diurese, independente do aporte de água, pode ser muito baixa (0,5 a 1 ml/Kg/h). Se liberalizarmos o aporte de água nesta fase, corremos o risco de manter o canal arterial aberto com conseqüente edema pulmonar e agravamento do quadro respiratório, aumento do risco de enterocolite necrotizante, hemorragia intraventricular e displasia broncopulmonar.

Na fase diurética (2º a 4º dia) há um aumento significativo dos dois parâmetros citados com grande perda de água livre. A diurese pode atingir 7 ml/Kg/h

e mantém-se independente do volume administrado. A perda de peso pode atingir nesta fase da vida do micronato 15% do peso corporal. Se não respeitarmos esta perda continuamos, por isso, a incorrer nos mesmos riscos.

Apartir do 5º dia tem início a fase pós-diurética, durante a qual, tanto a diurese como a natriurese dependem dos volumes de água e sódio administrados.

Os recém-nascidos submetidos a corticoterapia pré-natal têm uma diurese e natriurese mais precoces e menor incidência de hipernatremia.

As alterações do equilíbrio do sódio são muito frequentes no micronato. Se a hiponatremia pode ser um desequilíbrio no balanço da água ou do sódio, a hipernatremia decorre quase sempre do desequilíbrio no balanço da água. Estes recém-nascidos recebem excesso de sódio com muita frequência (bólus de volume, medicações) portanto não deverão receber suplementação nos primeiros dias de vida, para evitar um aumento de sódio corporal total e com isso um aumento do volume extracelular.

No grande prematuro a hipercalemia é descrita como muito frequente nestes recém-nascidos. O túbulo distal não consegue promover a secreção, pelo que o potássio é novamente reabsorvido. A hipercalemia pode ainda ser devida a sobrecarga de potássio, ao desvio do compartimento intra para o extracelular, ou a excreção renal diminuída não se inserindo num quadro de insuficiência renal oligúrica como é usual nos recém-nascidos mais maduros. A sobrecarga de potássio pode ser exógena (administração de fluidos ricos em potássio, transfusão de concentrado de glóbulos rubros ou medicação), ou endógena (hemólise, hemorragia, necrose tecidual).

No prematuro de peso inferior a 1000g a produção de glicose hepática não é suprimida durante a perfusão de glicose nem durante a perfusão de insulina intravenosa, o que vem a acontecer com o aumento da maturação. Nestes recém-nascidos, tanto a falta de resposta hepática, como a diminuição de resposta das células beta pancreáticas explicam a predisposição à hiperglicemia. Esta está relacionada com o peso de nascimento, a quantidade de glicose intravenosa perfundida e o grau de stress.

O risco de desenvolver hiperglicemia é 18 vezes superior no recém-nascido com extremo baixo peso que no recém-nascido com peso superior a 2000g. Nos últimos anos os trabalhos de investigação apontam para os valores normais de glicemia fetal de 54 a 108 mg/dl, entre as 22 e as 28 semanas de idade gestacional. A hiperglicemia (maior que 180 a 200 mg/dl) é muito frequente nestes recém-nascidos, causando diurese osmótica, desidratação e perda de peso. No entanto a consequência mais temível é o aumento da osmolalidade com contracção do espaço intracelular, aumentando o risco potencial de hemorragia cerebral. As opções terapêuticas contemplam, além do tratamento da patologia subjacente, a diminuição do aporte de glicose e a administração de insulina.

Por outro lado, as reservas de glicogénio hepático são muito baixas no micronato uma vez que só se constituem no 3º trimestre de gestação, o que diminui

a produção endógena de glicose, a agravar isto as necessidades energéticas destes RN encontram-se aumentadas tornando-os particularmente susceptíveis à hipoglicemia. Esta situação é frequente no recém-nascido prematuro, e mesmo quando assintomática, tem risco de sequelas neurológicas pela incapacidade de utilização de outros substratos energéticos.

### Proposta de Protocolo

#### Medidas gerais

Na sala de partos:

Adequar a temperatura ambiente, evitar as correntes de ar, usar berço/incubadora aberta com calor radiante, aquecer toalhas com as quais se vai envolver o recém-nascido (a cabeça deve ser coberta com gaze seca ou um gorro).

Verificar se a grávida fez corticoterapia.

Quando necessitar de reanimação e/ou ventilação mecânica evitar ou atenuar dentro do possível o barotrauma e administrar FiO<sub>2</sub> mínimo para uma adequada oxigenação.

Seguir organograma(Fig.1):

#### No transporte:

Usar uma incubadora pré-aquecida, transportar o RN ventilado ou CPAPn.

#### Na unidade de cuidados intensivos neonatais:

##### Temperatura e humidade:

- O recém-nascido deve ser colocado numa incubadora de dupla parede, pré-aquecida a 37°C, com controlo manual de temperatura, para promover aquecimento lento, já que o micronato não deve sofrer elevações de temperatura superiores a 1°C por hora, o aquecimento deve fazer-se aumentando a temperatura da incubadora 1,5°C acima da temperatura do recém-nascido.

- Usar sempre o sensor de temperatura cutânea e passar a incubadora a sistema de servo-controlo, programada a 36,5°C, assim que termicamente estabilizado.

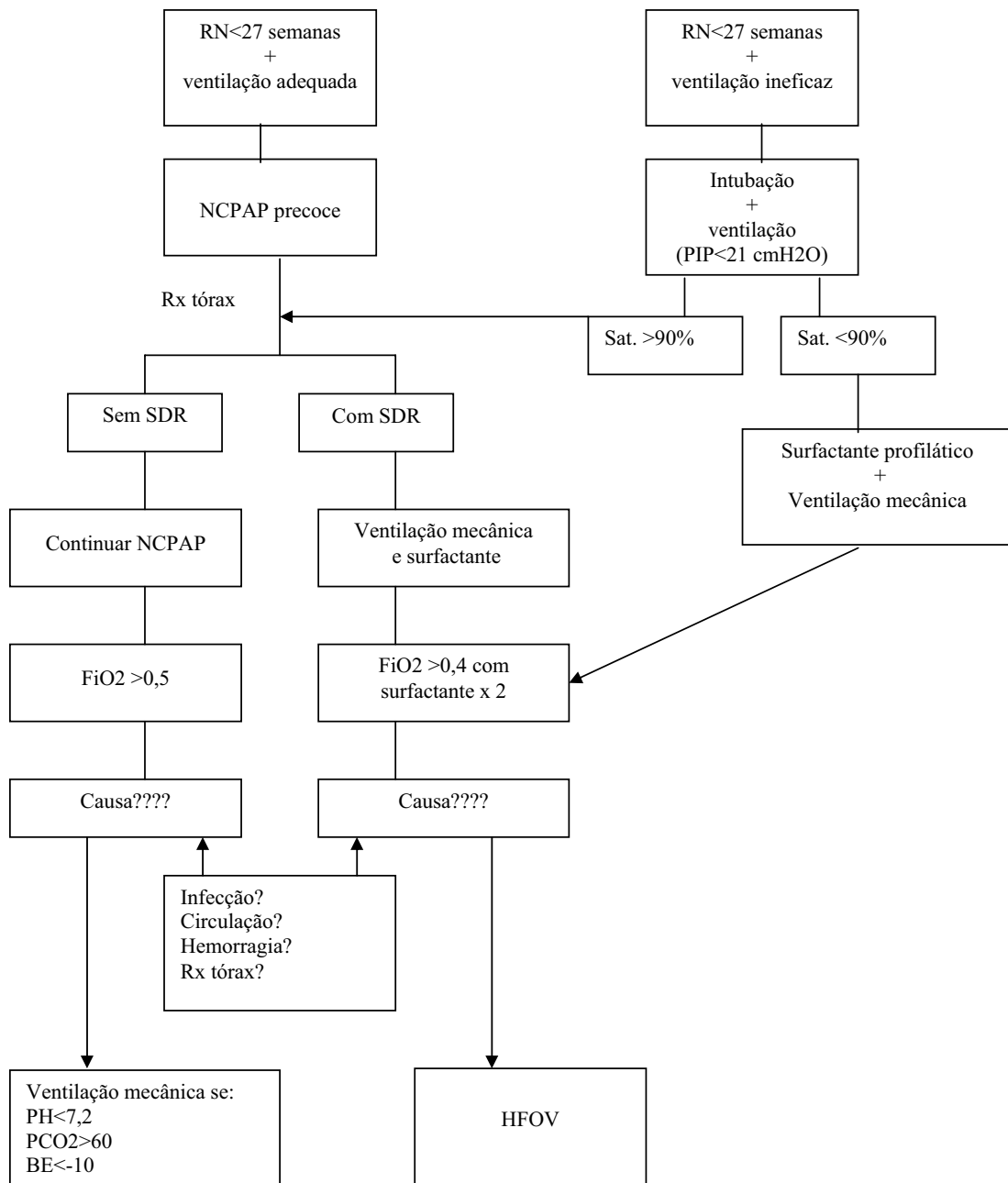
- O sensor de temperatura deve ficar afastado das áreas de gordura castanha. Na maioria das unidades coloca-se o sensor na área hepática quando o RN está na posição de decúbito dorsal ou lateral.

- Ter sempre em atenção o contacto do sensor com a pele. Um sensor que não esteja com bom contacto com a pele transmite que o RN está frio, ao ler uma baixa temperatura que não é real, há o risco de sobreaquecimento.

- Todas as superfícies em contacto com o prematuro devem ser previamente aquecidas (inclusive estetoscópio e instrumentos de medição) para prevenir a perda de calor por condução.

- O recém-nascido deve ser colocado em posição de flexão para diminuir a superfície corporal em contacto com o ambiente. Utilizar almofada de gel aquecido para proporcionar ganho de calor por condução.

- Se o prematuro está ventilado ou com CPAP nasal programar-se-á a temperatura da panela destes aparelhos para 38°C a 39°C, vigiando sempre o nível da água.



- Em recém-nascidos prematuros de peso inferior a 1000g deve manter-se a humidade igual ou superior a 80% nos primeiros dias de vida. Depois do 5º dia a humidade pode ser diminuída. Enquanto submetido a elevado grau de humidade deve vigiar-se estreitamente a integridade da pele.

- Não se deve tapar ou vestir o recém-nascido quando em incubadora humidificada.

- Sempre que possível deve cobrir-se a incubadora com capa de forma a diminuir o ruído e evitar a frequente condensação. Com o mesmo intuito, o aumento da humidade deve acompanhar-se de temperaturas elevadas da incubadora e do ambiente da unidade.

- Quando em incubadora aberta, o RN deve cobrir-se com película de polietileno puro para minimizar as perdas de calor e baixar as perdas insensíveis de água. Embora útil, o plástico não é substituto da dupla parede. Não esquecer que os plásticos de polímeros complexos podem reter o calor, associando-se a queimaduras.

- Quando sob fototerapia e em ambiente não humidificado o aporte de líquidos deve ser aumentado em 20 a 30%.

Cuidados com a pele:

- A limpeza inicial só será efectuada após estabilização térmica, independentemente dos dias de vida.

- Os agentes de limpeza devem ser evitados durante as duas primeiras semanas, devendo usar-se apenas água tépida e algodão humedecido, em ambiente húmido.

- A superfície corporal não necessita limpeza mais de duas vezes por semana.

- Os anti-sépticos tópicos devem ser usados com muita precaução. As preparações não alcoólicas são de preferir em relação às alcoólicas.

- A clorexidina, apesar de absorvida não é, aparentemente, tóxica pelo que deverá ser o anti-séptico de escolha, salvo na face.

- Colocar protectores como lâmina de poliuretano transparente ou apósitos hidrocolóides (Tegaderme® ou Varihesive®) sob os locais cobertos por adesivos de fixação do tubo endotraqueal, sonda naso ou orogástrica. Usar electrodos não adesivos e trocá-los apenas quando deixam de funcionar.

Monitorização:

A frequência dos controlos dependerá do grau de imaturidade, do quadro clínico e patologias subjacentes, bem como das condições de temperatura e humidade proporcionadas pelas incubadoras, evitando sempre espoliações inúteis.

1. Peso a cada 12-24 horas (se balança incorporada na incubadora).

2. Balanço hídrico.

3. Parâmetros laboratoriais:

a. Urinário:

tira teste (glicosúria e densidade) com muita frequência

sódio, potássio, glicose e osmolalidade

– diária

cálcio, creatinina – uma vez por semana

b. Sanguíneo: ionograma, glicemia, bilirrubina, hemoglobina, hematócrito aquando da gasimetria

**Hipotensão:**

Sem hipovolemia:

*Dopamina:* (a dose depende do efeito clínico desejável):

0,5-2 µg/Kg/min

vasodilatação do leito vascular renal e intestinal  
aumento da filtração glomerular, efeito directo tubular renal

efeito inotrópico positivo

4-8 µg/Kg/min

vasoconstrição

efeito inotrópico positivo

>8 µg/Kg/min

efeito inotrópico positivo

efeito cronotrópico positivo

vasodilatação periférica

*Dobutamina:* iniciar com 2-5 µg/Kg/min e aumentar até obter resposta clínica.

*Epinefrina:* iniciar com 0,05 a 0,1 µg/Kg/min (máximo 1µg/Kg/min).

*Hidrocortisona:* 20 a 40 mg/m<sup>2</sup>

Com hipovolemia:

*Expansores de volume* e os fármacos anteriormente citadas:

*Cristalóides:* soro fisiológico ou lactacto de Ringer - 10 a 20 ml/Kg (perfusão de 30 minutos)

*Colóides:* albumina 5% - 5 a 10 ml/Kg (perfusão de 30 a 60 minutos).

Se história de perda sanguínea a volémia deverá ser reposta com sangue total.

**Aporte de água:**

Durante o primeiro dia de vida:

| PESO AO NASCER | INCUBADORA COM HUMIDADE ≥ 80% | INCUBADORA ABERTA COM COBERTURA DE POLIETILENO |
|----------------|-------------------------------|--|
| 500-750g       | 70                            | 120  |
| 751-1000g      | 70                            | 90   |
| 1001-1500g     | 70                            | 75   |

Tabela 1- Aporte de água no primeiro dia de vida

## Actuação no Micronato

- Nos dias seguintes os aportes diários de líquido poderão ser aumentados 10 a 30 ml/Kg/dia, de acordo com balanço hídrico e evolução ponderal, sendo estes cálculos efectuados para o peso ao nascimento.

- Na fase de crescimento, a partir dos 15 dias de vida, o volume de água pode atingir 140 a 160 ml/Kg/dia se administrados por via endovenosa ou 150 a 200 ml/Kg/dia se por via entérica.

*Nota:* Os recém-nascidos em incubadora aberta sem cobertura de polietileno podem perder entre 150 a

300 ml/Kg/dia de água livre pela pele, devendo os aportes ter este facto em consideração.

### Suplementos de sódio, potássio e cloro:

- Não se deve administrar sódio, potássio ou cloro nos primeiros 3 dias de vida.

- Do 4<sup>o</sup>-5<sup>o</sup> dia até ao fim da 2<sup>a</sup> semana de vida o aporte de sódio deve ser 3-5 mEq/Kg/dia.

- A partir do 4<sup>o</sup>-5<sup>o</sup> dia de vida e após estabelecida a diurese pode ser administrado potássio na dose de 1 a 3 mEq/Kg/dia.

- Em geral a cloremia é paralela à natremia. O aporte mínimo é de 1 mEq/Kg/dia

*Nota:* A hipocloremia gera alcalose e crescimento deficiente.

Se grande perda de peso vigiar hipercalemia e hipernatremia

### HIPERNATREMIA:

1-Com perda excessiva de peso e sódio na urina aumentado → Aumentar o aporte de água e sódio

2-Com evolução normal do peso e sódio na urina aumentado → Reduzir o aporte extra de sódio

3-Com aumento excessivo de peso e sódio na urina aumentado → Reduzir o aporte de água e sódio (não eliminar) e eventualmente diuréticos

*Nota:* Vigiar osmolalidade plasmática.

### HIPONATREMIA:

1-Com aumento de peso, de água corporal total e de sódio corporal total. Sódio urinário diminuído ou não. → Baixar o aporte de água, sódio em dose de manutenção e eventualmente diurético

2-Com boa evolução ponderal, independentemente do sódio urinário → Aumentar o aporte de sódio

3-Com perda excessiva de peso, independentemente do sódio urinário → Aumentar o aporte de água e sódio

*Nota:* Vigiar osmolalidade.

As soluções com sódio têm:

Soro fisiológico (0,9%): 0,154 mEq/ml

Cloreto de sódio 20%: 3,42 mEq/ml

Bicarbonato de sódio 8,4%: 1mEq/ml

### HIPERCALIEMIA:

Descontinuar toda a administração de potássio  
Gluconato de cálcio 10%: 100 a 200 mg/Kg (1-2 ml/Kg) IV em 5-10 min

Insulina e glicose

Furosemida: 1mg/Kg

Alcalinização: hiperventilar e/ou bicarbonato de sódio 1-2 mEq/Kg IV

Sulfonato de poliestireno de sódio (Kayexalate®): 1mEq/Kg rectal

Diálise ou exsanguíneo-transfusão

### Aporte de macronutrientes – glicose

A glicose deve ser fornecida de forma gradual de modo a favorecer desde o início a sua máxima captação celular e oxidação.

Assim, inicia-se com 8 a 10 g/Kg/dia (5,5 a 7 mg/Kg/min) com incrementos diários não superiores a 1-1,5 g/Kg/dia, até ao máximo de 18 a 20 g/Kg/dia (12,5 a 14 g/Kg/min). O débito máximo de infusão da glicose não deve ultrapassar 1,2 g/Kg/h.

### HIPERGLICEMIA:

Reduzir o aporte de glicose até 6 mg/Kg/min, seguido da diminuição de aporte dos lípideos até 1 g/Kg/dia com aporte de aminoácidos. Se persistir hiperglicemia (superior a 180-200 mg/dl) com aporte mínimo de glicose de 4 mg/Kg/min está indicado o uso de insulina rápida, em perfusão contínua, por via periférica, na dose de 0,01 – 0,1 UI/Kg/h.

*Nota:* Os recém-nascidos com bomba de insulina devem manter glicemias superiores 80-120 mg/dl.

### HIPOGLICEMIA:

O tratamento da hipoglicemia deve ser imediato, mesmo que assintomática, e apenas valores inferiores ou iguais a 30 mg/dl devem ser tratados com bólus de glicose endovenosa (2ml por Kg de soro glicosado a 10%, em 5 a 10 min).

Em relação à introdução das proteínas e lípidios preconiza-se o seu início precoce nas primeiras 24 horas de vida, prevenindo dessa forma o catabolismo e deficiências específicas, nomeadamente de ácidos gordos essenciais. A alimentação entérica terá de início um papel apenas trófico da mucosa intestinal, pelos efeitos benéficos já comprovados, sendo iniciada precocemente (logo que haja estabilização cardiovascular), de preferência com leite materno.

### EPÍLOGO

O tratamento do RN com extrema prematuridade constitui ainda um grande dilema, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista ético. O desenvolvimento da medicina perinatal fez recuar o nível da viabilidade humana a níveis sem precedência. RN com idades gestacionais de 23-24 semanas e com peso ao nascer de 500 gr ou menos podem agora sobreviver, embora com risco variável de morbilidade. Com a maior sobrevivência de recém-nascidos mais imaturos, considerável número destes vão apresentar algum tipo de incapacidade motora, neurosensorial, cognitiva ou de comportamento.

O nascimento dum micronato leva a uma variedade

de decisões complexas em termos médicos, sociais e éticos. Pode abalar a estrutura familiar, quer a nível emocional, quer a nível económico.

Aqui, mais do que nunca, deve ser promovido um bom diálogo entre médicos, enfermeiros e pais e encorajada a participação destes na prestação de cuidados ao seu bebé, enquanto na Unidade de Cuidados Intensivos.

Mesmo após a alta hospitalar, para a maioria dos RN com extrema prematuridade a luta continua... Requerem monitorização domiciliária, suplemento de oxigénio, múltiplas consultas de vigilância, terapias várias e programas especiais de intervenção precoce.

Como dizia uma mãe de gémeas muito prematuras:

“What prematurity is about... Is risk. And that risk never goes away”.

## Bibliografia

1. **S.Noori, P.Friedlich, I.Seri:** Developmentally regulated cardiovascular, renal, and neuroendocrine effects of dopamine. *Neoreview*, Vol.4 Nº10 Oct 2003:e283-8.
2. **P.Guerra, P.R.Ferreira, G.Rocha, A.M.J.Guerra:** Nutrição parentérica em neonatologia. In V Seminário de Neonatologia, Porto 2003:89-96.
3. **M.T.Neto:** Metabolismo da água e electrólitos no recém-nascido de muito baixo peso. In V Seminário de Neonatologia, Porto 2003:63-6.
4. **M.Dehan:** Épidémiologie e ethique de la grande prématurité, *Archives de Pédiatrie*, 9 Suppl.4, 2002:423-60S.
5. **W.D.Engle, J.L.LeFlore:** Hypotension in the neonate. *Neoreviews* Vol.3, Nº8 Aug. 2002:e157-62.
6. **A.G.A.Perez:** Daño de la sustancia blanca en el recién nacido prematuro y morbilidad neurológica: algo más que una interrupción de fibras. *Rev Esp Pediatr*. 2002;58(1):16-27.
7. **I.Seri, R.Tan, J.Evans:** Cardiovascular effect of hydrocortisone in preterm infants with pressor resistant hypotension. *Pediatrics* 2001;107:1070-4.
8. **G.Hartnoll, P.Betremieux, N.Modi:** Randomised controlled trial of postnatal sodium supplementation in infants of 25-30 weeks gestational age: effects on cardiopulmonary adaptation. *Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal* 2001;82:F24-8.
9. **A.E.Curley, T.R.J.Tubman, H.L.Halliday:** Tratamento de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer. Se basea en la evidencia? *An Esp Pediatr*, Vol.52, Nº 6, 2001: 554-60.
10. **R.C.Monesterola, J.C.Bellon:** Hiperglucemia en el recién nacido prematuro, *An Esp Pediatr*, 2001; 54(5):431-4.
11. **L.T.Ceballos, J.R.Sanchez, B.P.Angelin, R.D.Cabrera, J.R.Gonzalez:** Recién nacido con hiperglucemia persistente e hiperinsulinemia. *An Esp Pediatr*, 2001; 54(5):497-501.
12. **A.Luisa, M.Riquelme, M.V.G.Alonso:** Manejo del equilibrio hidrosalino en el recién-nacido. In: *Sola A, Rogido M.: Cuidados especiales del feto y el recién nacido*. Ed.Científica Interamericana. Buenos Aires. 2001:424-60.
13. **W.OH:** Balance hidroelectrolítico en el recién-nacido de bajo peso. In: *Sola A, Rogido M.: Cuidados especiales del feto y el recién nacido*. 2001; Ed.Científica Interamericana. Buenos Aires. 2001:461-79.
14. **I.Seri, J.Evans:** Equilibrio acidobásico y tratamiento hidroelectrolítico. In *T.Ballard: Avery Diseases of the Newborn (7ed)*. 2000:372-866.
15. **H.M.Farrag, R.MCOWETT:** Glucose homeostasis in the micropremie. *Clinics in Perinatology*. Vol.27, Nº1 Mar 2000:1-22.
16. **S.Baumgart, A.T.Costarino:** Water and electrolyte metabolism of the micropremie. *Clinics in Perinatology*. Vol.27, Nº1 Mar 2000:131-46.
17. **S.Baumgart, A.T.Costarino:** Metabolismo del agua y electrolitos en el lactante com. peso extremadamente bajo al nacer. *Clin. Ped. Norteam*. 2000, 139-51.
18. **J.Agren, G.Sjors, G.Sedin:** Transepidermal water loss in infants born at 24 and 26 weeks of gestation. *Acta Paediatr*. 1998, 87:1185-90.
19. **K.S.Bidiwala, J.M.Lorenz, L.I.Kleinman:** Renal function correlates of postnatal diuresis in preterm infants. *Pediatrics* 1998, Vol.82, Nº1:50-8.
20. **A.Trotter, M.Stoll, J.U.Leititis, A. Blatter, F.Pohlandt:** Circadian variation of urinary electrolyte concentration in preterm and term infants. *J. Pediatr*. 1996,128:253-6.
21. **N.Rutter:** The immature skin. *Eur. J. Pediatr*. 1996, 155; Suppl.2:S18-20.
22. **S.B.R.Tolentino, K.Markarian, L.I.Kleinman:** Renal bicarbonate excretion in extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 1996, Vol.98,Nº2:256-61.
23. **G.Sedin:** Fluid management in the extremely preterm infant. *Curr. Top. Neonatal* 1996:51-65.
24. **J.M.Lorenz, L.I.Kleinman, G.Ahmed, K.Markarian:** Phases of fluid and electrolyte homeostasis in the ELBW infant. *Pediatrics* 1995:484-9.
25. **T.Riesenfeld, K.Hammarlund, G.Sedin:** Respiratory water loss in relation to gestation age in infants on their first day after birth. *Acta Paediatr*. 1995, 84:1056-9.
26. **M.Vanpee, P.Herin, U.Broberger, A.Aperia:** Sodium supplementation optimizes weight gain in preterm infants. *Acta Paediatr*. 1995, 84:1312-4.
27. **P.Herin, R.Zetterstrom:** Sodium, potassium and chloride needs in LBW infants. *Acta Paed*. 1994, Suppl. 405:43-8.
28. **P.Herin, A.Aperia:** Neonatal kidney, fluids and electrolytes. *Curr Op. Ped*. 1994, 6:154-7.
29. **A.Bueva, J.P.Guignard:** Renal function in preterm neonates. *Ped. Res*. 1994, Vol.36, nº5:572-7.
30. **G.B.Haycock:** The influence of sodium on growth in infancy. *Pediatr. Nephrol*. 1993, 7:871-5.
31. **B.H.Wilkins:** Renal function in sick VLBW infants: 1. Glomerular filtration rate. *Arch. Dis. Child*. 1992,67:1140-5.
32. **B.H.Wilkins:** Renal function in sick VLBW infants: 2. Urea and creatinine excretion. *Arch. Dis. Child*. 1992,67:1146-53.
33. **B.H.Wilkins:** Renal function in sick VLBW infants: 3. Sodium, potassium, and water excretion. *Arch. Dis. Child*. 1992,67:1154-61.
34. **B.H.Wilkins:** Renal function in sick VLBW infants: 4. Glucose excretion. *Arch. Dis. Child*. 1992,67:1162-5.
35. **J.M.Lopes, C.S.Odeh:** Fluid and electrolyte intake in preterm infants. *J. Pediatrics* Oct 1992:663-4 (editorial correspondence).
36. **H.Ekblad, P.Kero, O.Vuolteenaho, O.Arjamaa, H.Korvenranta, S.G.Shaffer:** Atrial natriuretic peptide in the preterm infant. Lack of correlation with natriuresis and diuresis. *Acta Paediatr*. 1992, 81:978-82.
37. **G.B.Haycock, A.Aperia:** Salt and the newborn kidney. *Pediatr. Nephrol*. 1991,5:65-70.
38. **K.Bauer, G.Bovermann, A.Roithmaier, M.Gotz, A.Prolss, H.T.Versmold:** Body composition, nutrition and fluid balance during the first two weeks of life in preterm neonates weighting less than 1500 g. *J. Pediatr*. 1991, Vol 118, Nº4, Part I: 615-20.
39. **T.M.Bierd et al:** Interrelationship of atrial natriuretic peptide, atrial volume, and renal function in premature infants. *J. Pediatrics* 1990, Vol.116, Nº5:753-9.
40. **Usher, R:** Prematurez extrema. In: *Avery GB: Fisiopatología y manejo del recién nacido*, 1990:282-316.
41. **E.F.Bell-William OH:** Manejo hidroelectrolítico. In *Avery GB: Neonatología: Fisiopatología y manejo del recién nacido*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. 1990:781-800.
42. **J.Al-Dahhan, G.B.Haycock, B.Nichol, C.Chantler, L.Stimmler:** Sodium homeostasis in term and preterm neonates: III Effect of salt supplementation. *Arch. Dis. Child*. 1984,59:945-50.
43. **L.Rees, J.C.L.Shaw, C.G.D.Brook, M.L.Florsling:** Hyponatraemia in the first week of life in preterm infants: Part II Sodium and Water balance. *Arch. Dis. Child*. 1984,59:423-9.
44. **M.H.Thompson, J.K.Stothers, N.J.McLellan:** Weight and water loss in the neonate in natural and forced convection. *Arch. Dis. Child*. 1984,59:951-6.
45. **J.Al-Dahhan, G.B.Haycock, C.Chantler, L.Stimmler:** Sodium homeostasis in term and preterm neonates: I Renal aspects. *Arch. Dis. Child*. 1983,58:335-42.
46. **L.Rees, J.C.L.Shaw, C.G.D.Brook, M.L.Florsling:** Sodium homeostasis in term and preterm neonates: II Gastrointestinal aspects. *Arch. Dis. Child*. 1983,59:423-29.
47. **A.E.Wheldon, D.Hull:** Incubation of very immature infants. *Arch. Dis. Child*. 1983, 58:504-8.

## Actuação no Micronato

48. **S.A.Ringer:** Care of extremely low birth weight infant. In *J.P.Cloherty, A.R.Stark: Manual of neonatal care. (4ed)* 73-6.
49. Fluid and electrolyte management. In *J.P.Cloherty, A.R.Stark: Manual of neonatal care. (4ed)* .
50. Requerimientos hidricos y electroliticos en el recién nacido, protocolo H. San Carlo, Madrid, [www.se-neonatal.es/se-neonatal/hidroel.htm](http://www.se-neonatal.es/se-neonatal/hidroel.htm).
51. Extremely Low Birth weight infant, [www.emedicine.com/ped/topic2784.htm](http://www.emedicine.com/ped/topic2784.htm).