

***Estado actual de la
monitorización neuromuscular***

Carlos L. Errando

**Servicio de Anestesiología, Reanimación y
Tratamiento del Dolor.**

**Consorcio Hospital General Universitario de
Valencia**



Monitorización neuromuscular

Problemas tras AG con uso BNM:

- **Bloqueo residual**
- **Mantenimiento vía aérea**
- **Complicaciones respiratorias**

Todo ello a pesar de:

- ✓ **Signos clínicos de recuperación**
- ✓ **Administración de neostigmina**



Monitorización neuromuscular

Justificación: recurarización, diferencias interindividuales, tipo-momento cirugía, enfermedades concomitantes, recuperación prolongada, curarización URPA, complicaciones respiratorias, etc.

- Visual y táctil
- MMG
- EMG
- AMG



Monitorización neuromuscular

| Signos clínicos | TOF (X, rango) |
|--|------------------|
| No útiles | |
| Apertura de ojos mantenida | |
| Protrusión de la lengua | |
| Mov. brazo- hombro opuesto | |
| Capacidad vital normal o casi | |
| Presión inspirat. máx ≤ -25 cm H ₂ O | |
| Útiles | |
| Elevación mantenida cabeza 5 seg | 0,6 (0,45-0,75) |
| Elevación mantenida pierna 5 seg | 0,59 (0,5-0,65) |
| Presión mantenida con mano 5 seg | Muy variable |
| Test del depresor lingual mantenido | 0,86 (0,68-0,95) |
| Trastornos visuales ausentes TOF 0,9 | 0,9-1,0 |
| Presión inspirat. máx ≥ -50 cm H ₂ O | |

Test clínicos
de recuperación



Monitorización neuromuscular.

Estado actual

Impulso nervioso (estímulo). Características.

| | |
|-----------------|--|
| Forma/dirección | Rectangular/preferentemente de electrodo negativo a positivo |
| Duración | Inferior al periodo refractario (<0,5 mseg; habitualmente de 0,3-0,1 mseg) |
| Intensidad | 50-70 mA (<80 mA) |

Monitorización neuromuscular

Método idóneo. Punto de vista clínico

Un BNM proceso que puede ser observado en diversos periodos:

- **comienzo o instauración**
- **BNM intenso**
- **BNM quirúrgico moderado**
- **periodo de recuperación (con o sin reversión)**



Monitorización neuromuscular

Aplicación clínica

- ✓ **(EMG, MMG) AMG:** cuantificación respuesta contráctil de un músculo por medición aceleración angular
- ✓ *Aceleración proporcional a la fuerza; no intercambiable con MMG*
- ✓ No precisa precarga pero si movimiento libre del músculo, transductor piezoeléctrico



Monitorización neuromuscular

Aplicación clínica. AMG.

| Equipamiento/procedimiento | Estándares |
|-----------------------------------|---|
| Transductor | *De aceleración tipo compacto |
| Colocación del transductor | *Articulación interfalángica pulgar |
| Cuantificación de la señal | *Amplitud de respuesta |
| Estabilización de la señal | *Transductor firme *Asegurar cable transductor para no amortiguar el movimiento del pulgar |



Monitorización neuromuscular Sistemas neuromusculares

- **Diferencia de respuesta entre músculos**
- **No correlación entre ellos**
- **Diafragma más resistente vs m. laríngea más sensible a BNM**
- **Recuperación más rápida m. respiratorios (larínge-diafragma) vs aductor pollicis**



Monitorización neuromuscular

| Nervio estimulado | Electrodos | Respuesta evocada |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| N. cubital | Muñeca | Aducción pulgar |
| N. tibial post | Maleolo tibial | Flexión plantar pie |
| N. ciático p.ext. | Cabeza peroné | Flexión dorsal pie |
| N. facial | Agujero estilomastoideo | Orbicular del ojo |
| N. facial | Preauricular | Corrugator supercilii |
| N. frénico | Interescalénico | Diafragma (presión intragástrica y/o esofágica, intercostal) |
| N. laríngeo recurrente | Cuello | Aductor cuerdas vocales (electrodos de superficie en TET) |



Monitorización neuromuscular Reversión BNM

**Estándar de recuperación adecuada
(criterio de seguridad)**

Cociente (ratio) TOF $\geq 0,7$ (2001)

TOF ratio $\geq 0,9-1$ (2003)

**Pueden ser útiles: desvanecimiento
con DBS (excepto si PTC previo),
dos o más test clínicos correctos**



Monitorización neuromuscular

Uso clínico

| Estímulo | IET | Bloqueo intenso | Bloqueo moderado | Reversión |
|----------|-----|-----------------|------------------|-----------|
| 1 Hz | ++ | 0 | 0 | 0 |
| TOF | ++ | 0 | ++ | ++ |
| PTC | 0 | +++ | 0 | 0 |
| DBS | 0 | ++ | ++ | +++ |

0= inadecuada; ++= adecuada; +++= óptima



Monitorización neuromuscular

Correlación TOF receptores ocupados

| % recept. ocupados | T1 (% del control) | Cociente TOF | Grado BNM (correlación) |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 100 | 0 % | 0 | Posponer reversión |
| 90 | 10 % | 0 | Bloqueo quirúrgico |
| 80 | 25 % | 0 | Reversión posible |
| 80-70 | 95 % | 0,6-0,7 | Recuperación clínica |
| 60 | 100 % | 0,9-1 | Recuperación clínica |



Monitorización neuromuscular Anestesia basada en la evidencia

| Niveles de recomendación | Tipos de estudios |
|--------------------------|---|
| Nivel A | Dos estudios randomizados doble ciego. Nivel de prueba elevado. |
| Nivel B | Un estudio randomizado o estudios prospectivos con medición objetiva del grado de BNM. |
| Nivel C | Estudios no randomizados con grupo control contemporáneo o análisis de casos clínicos o conferencias de expertos. |

- IOT facilitada por BNM (A)
- IOT relacionada con BNM orbicular ojo (A)
- Sin monitor IOT 3 min (B)
- Sin BNM más lesiones dientes, faringe, laringe (B)
- Monitor permite ajustar y disminuir dosis BNM (B)
- Reversión no garantizada por clínica, mejor TOF (C)

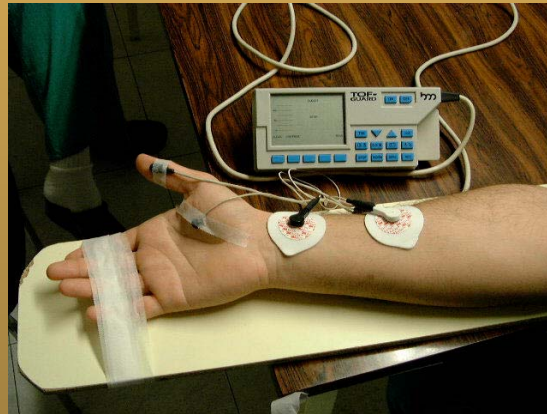
“Mala praxis”
sin monitor BNM



Monitorización neuromuscular



Digistim



Tof-Guard

Digistim III plus

Tof-Watch

