

GE Healthcare

# Quick Guide



Trasmissione  
neuromuscolare (NMT)



## CHE cos'è la trasmissione neuromuscolare (NMT)?

La trasmissione neuromuscolare (NMT) è il trasferimento di un impulso tra un nervo e un muscolo nella giunzione neuromuscolare. La NMT può essere bloccata con appositi agenti per il blocco neuromuscolare, cioè farmaci che provocano una paralisi transitoria dei muscoli e impediscono che il paziente si muova e respiri spontaneamente.

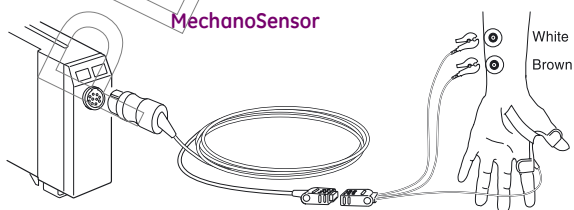
Il rilassamento muscolare viene utilizzato durante l'anestesia generale per consentire l'intubazione endotracheale e per offrire al chirurgo la possibilità di operare in condizioni ottimali. In terapia intensiva il rilassamento muscolare viene usato durante la ventilazione meccanica per ridurre al minimo lo sforzo respiratorio del paziente e per migliorare l'ossigenazione.

## COME viene misurata la NMT?

Il livello di blocco neuromuscolare viene generalmente misurato tramite stimolazione di un nervo periferico, di solito nella mano, e valutando la risposta muscolare, sia visivamente che toccando la mano.

Il modulo NMT fornisce una misurazione automatica quantitativa della risposta muscolare a uno stimolo.

L'esclusivo MechanoSensor quantifica la risposta meccanica sollecitata misurando il movimento del pollice con un sensore piezoelettrico, che converte il movimento fisico in segnale elettrico. Il sensore è disponibile per pazienti adulti e per uso pediatrico.



*Impostazione della misurazione NMT con MechanoSensor. Fare attenzione alla posizione degli elettrodi. Utilizzare un cerotto per fissare MechanoSensor sulla mano del paziente. È disponibile anche la tradizionale misurazione con elettromiografia (EMG) tramite ElectroSensor.*

## Stimolo nervoso

È necessario uno stimolo sovramassimale per garantire che tutte le fibre muscolari vengano stimulate con sufficiente intensità e che venga effettuata una misurazione affidabile durante il blocco neuromuscolare profondo. Il modulo NMT esegue automaticamente la ricerca della corrente necessaria alla stimolazione sovramassimale e la mantiene costante durante l'intero processo.

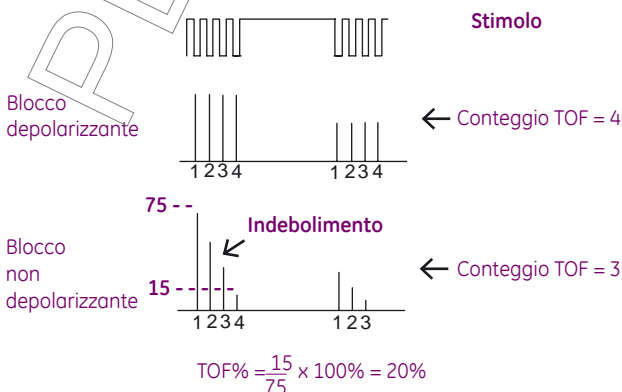
La modalità di stimolazione standard utilizzata è la stimolazione TOF (Train of Four). Vengono generati quattro stimoli sovramassimali a intervalli di 0,5 secondi. Ogni stimolo della sequenza provoca una contrazione muscolare.

## Risposta muscolare quantitativa

La risposta muscolare può essere quantificata con diversi parametri, in base al tipo e al livello di blocco neuromuscolare.

**La percentuale TOF (TOF%)** è il rapporto tra la quarta risposta del muscolo e la prima. La TOF% indica indebolimento nel blocco non depolarizzante. Quando l'indebolimento aumenta, non tutti e quattro gli stimoli producono una risposta misurabile e la TOF% non può essere calcolata.

**Il conteggio TOF (TOF Count)**, vale a dire il numero di risposte muscolari rilevate, indica quindi il livello del blocco neuromuscolare. Quando vengono usati agenti depolarizzanti non si verifica alcun indebolimento e il livello raggiunto dalle quattro risposte indica il livello di blocco.

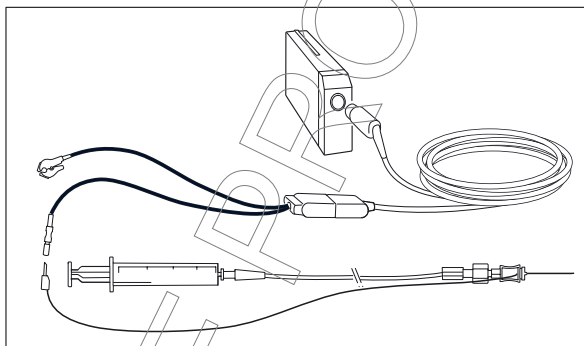


Se non viene rilevata alcuna risposta alla stimolazione TOF, **la stimolazione post-tetanica (PTC, Post Tetanic Count)** rimane l'unico modo per misurare il blocco neuromuscolare. Viene generata una stimolazione tetanica (50 Hz) della durata di cinque secondi e vengono contate le risposte alla stimolazione ST (Single Twitch, singola contrazione). Maggiore è la PTC, vale a dire il numero di risposte rilevate, più veloce sarà il ritorno alle normali risposte TOF. Questo metodo viene utilizzato di rado in terapia intensiva.

100	TOF%	20	4	Conteggio	0	10	PTC	0
Leggero	—	—	—	—	—	—	—	Profondo

*Il rilassometro indica il livello di blocco neuromuscolare*

## Individuazione dei nervi per il blocco regionale



Il modulo NMT consente di individuare il nervo da bloccare nell'anestesia regionale.

Viene utilizzata la puntura di un ago, con leggeri e ripetuti stimoli da 2,0 mA, mentre ci si avvicina al nervo. Ogni stimolo nervoso dovrebbe provocare una contrazione muscolare. Maggiore è la vicinanza dell'ago al nervo motore, minore è la corrente necessaria per ottenere una risposta. Quando anche la più leggera stimolazione elettrica (ad esempio < 0,5 mA) provoca una contrazione muscolare visibile, significa che è stato individuato il punto ottimale e può essere quindi iniettato l'anestetico locale.

Questo metodo consente di individuare il punto migliore del nervo per il blocco regionale e ottimizzare quindi gli effetti dell'iniezione di anestetico in bolo. La corretta individuazione protegge anche il paziente da lesioni meccaniche a nervi e vasi sanguigni



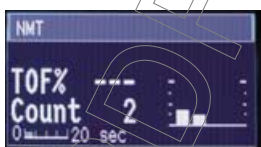
1. Fissare MechanoSensor alla mano del paziente con un cerotto. Il monitor avvia la misurazione mediante impostazione automatica della stimolazione elettrica ed esegue una misurazione del valore di riferimento. Quando il paziente non è rilassato la TOF% è pari a 100.



2. I rilassanti non depolarizzanti provocano un indebolimento delle risposte, indicato da una TOF% inferiore e da una flessione mostrata nel grafico a barre. I rilassanti depolarizzanti causano un'uguale diminuzione in tutte le quattro risposte, senza indebolimento.



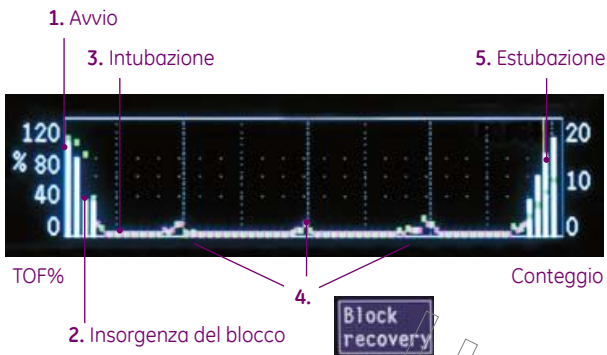
3. Il blocco neuromuscolare può essere utilizzato per facilitare l'intubazione endotracheale. Il medico può fare riferimento all'istante in cui tutte le risposte scompaiono (conteggio TOF pari a 0) per stabilire il momento adatto per l'intubazione.



4. Durante gli interventi chirurgici e in terapia intensiva, il conteggio TOF viene utilizzato per mantenere costante il livello ottimale di blocco neuromuscolare. Quando il conteggio TOF supera il livello impostato dall'utente, il monitor visualizza un messaggio di "risveglio dal blocco".



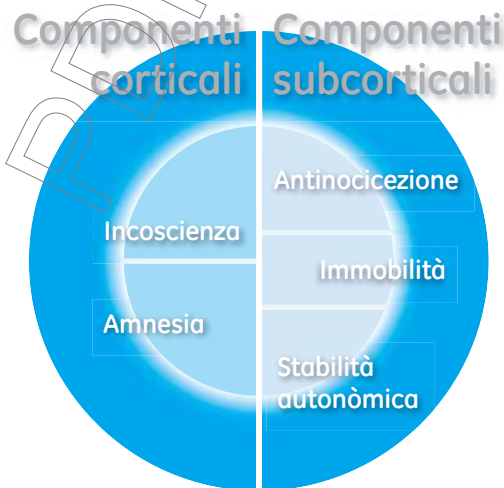
5. In caso di impiego di antagonisti, questi non devono essere somministrati prima che il conteggio TOF raggiunga quota 4. Per un'estubazione più sicura, la TOF% dovrebbe essere superiore a 90.



## Adeguatezza dell'anestesia

L'adeguatezza dell'anestesia dipende da diverse componenti strettamente legate, come illustrato di seguito.

Uno degli obiettivi dell'anestesia generale è ottenere l'assoluta immobilità del paziente. Per raggiungere questo effetto vengono spesso impiegati farmaci per il blocco neuromuscolare. È noto che gli agenti anestetici prolungano e amplificano gli effetti dei suddetti farmaci per il blocco neuromuscolare. È quindi decisamente opportuno avvalersi del monitoraggio NMT quantitativo quando vengono associati agenti anestetici e blocco neuromuscolare. La modalità NMT è un elemento importante dell'adeguatezza del monitoraggio dell'anestesia e se utilizzata unitamente ad altri parametri, ad esempio quelli di Entropy o le misurazioni emodinamiche, consente di ottenere un quadro più completo delle condizioni del paziente.



## Automatico e hands-free

La misurazione del rilassamento è semplice con il modulo NMT. È sufficiente fissare i due elettrodi e MechanoSensor, quindi premere il tasto di avvio.

Il modulo esegue automaticamente la ricerca della stimolazione elettrica sovramassimale e imposta il livello di riferimento per il paziente non rilassato. Viene quindi avviato un ciclo automatico con un intervallo di misurazione definito dall'utente. Subito dopo le mani dell'operatore sono completamente libere per prendersi cura del paziente.

## PERCHÉ utilizzare il modulo NMT?

### **Dosaggio ottimale durante l'anestesia e in terapia intensiva**

Il monitoraggio NMT quantitativo fornisce un quadro chiaro delle esigenze di dosaggio individuali del paziente e semplifica la somministrazione ottimale e al costo più economico di farmaci bloccanti neuromuscolari.

### **Ottimizzazione del risveglio**

Il monitoraggio del blocco neuromuscolare consente il mantenimento e la previsione del risveglio, inoltre permette di correggere i tempi di antagonismo, con conseguente possibilità di ridurre l'incidenza di paralisi residua. In sala di risveglio la stimolazione elettrica lieve può essere impiegata per verificare un eventuale blocco residuo tramite l'osservazione della diminuzione di TOF (Train Of Four, serie di 4 contrazioni).

### **Sicurezza per il paziente dopo l'estubazione**

Un adeguato recupero dopo il blocco neuromuscolare, indicato da valori di TOF > 90%, può essere determinato con certezza solo mediante misurazione quantitativa. Se il paziente viene estubato troppo presto, quando è presente un blocco residuo, possono verificarsi complicanze respiratorie.

### **Integrazione delle informazioni**

Quando la misurazione NMT viene integrata all'interno di un sistema di monitoraggio più ampio, i valori misurati vengono visualizzati, elaborati in trend e documentati automaticamente insieme a tutti gli altri parametri monitorati.