

INTERPRETAREA PARAMETRULUI ANI

ROLUL EVOLUTIV AL MONITORELOR ANALGEZICE



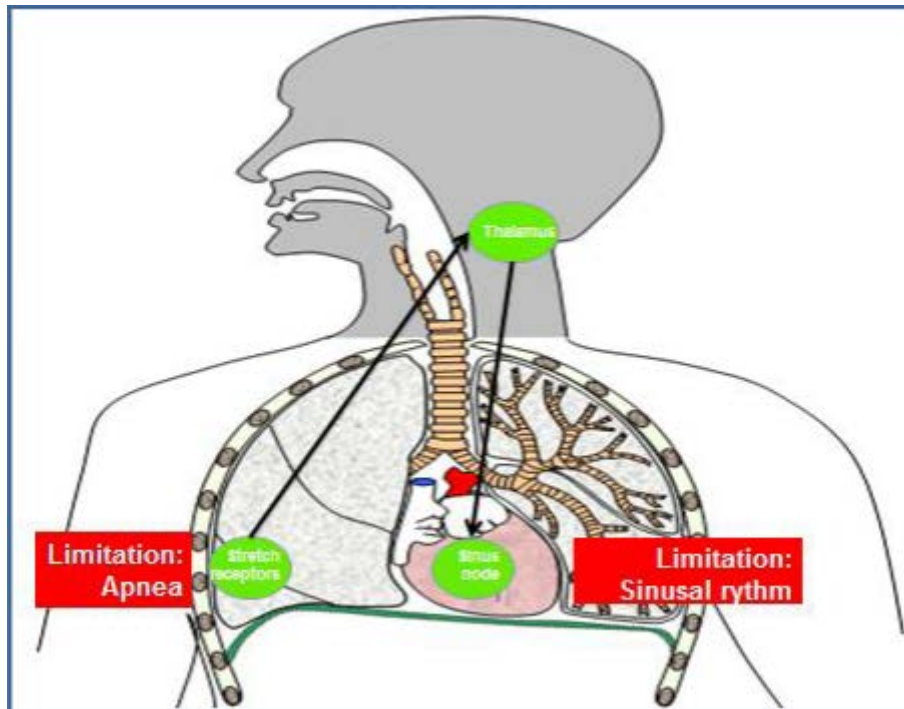
MetroDoloris, SAS

Parc Eurasanté, 154 rue du docteur A. Yersin 59120 Loos.

Tel +33 (0)960117272 Fax +33(0)970065703

www.metrodoloris.com

Tehnologia ANI calculează puterea arcului reflex parasimpatic după cum este reprezentat în figura de mai jos:



Un pacient lipsit de durere va avea un ton parasimpatic predominant. Rezultatul va fi un arc reflex parasimpatic puternic care va conduce la creșterea ritmului cardiac în timpul inspirării și va descrește ritmul cardiac în timpul exhalării, astfel încât parametrul ANI va fi înalt.

Un pacient care trăiește durerea (stimul nociv) va reacționa prin activarea tonului simpatic. Rezultatul va fi o deactivare (ca o reflectare în oglindă) a tonului parasimpatic, așadar un ton parasimpatic ușor, chiar non-existent. Puterea arcului reflex parasimpatic va fi și ea ușoară sau non-existentă. Astfel, variabilitatea ritmului cardiac rămâne neschimbată în timpul respirației, reflectată printr-un indice ANI scăzut.¹

LIMITE:

- Parametrul ANI este explicabil numai când receptorii de întindere din plămâni înregistrează o dilatare pulmonară (cu ventilare pozitivă sau negativă, de asemenea).

¹ Jeanne M., Logier R., De Jonckheere J. and Tavernier B., Heart rate variability during total intravenous anesthesia: effects of nociception and analgesia. *Auton Neurosci*, 2009. 147(1-2): 91-6.

Jeanne M., Logier R., De Jonckheere J. and Tavernier B., Validation of a graphic measurement of heart rate variability to assess analgesia/nociception balance during general anesthesia. *Conf proc IEEE Med Biol Soc*, 2009.1:1840-3.

Deci este imposibil de obținut un parametru ANI de încredere în timpul unei apnee (pentru intubare, de exemplu).

- ANI este măsurabil numai dacă arcul reflex parasimpatic determină ritmul cardiac via nodul sinus. Orice medicament care afectează nodul sinusal poate influența siguranța parametrului ANI (exemplu: atropina, efedrina, catecolamina).

1. Cum să interpretăm ANI?

ANI este reprezentat ca un indice pe o scară de la 0 la 100. Indicele reflectă activitatea sistemului nervos parasimpatic.

Pacient inconștient

$$\text{ANI} = \text{tonus p } \Sigma / \quad = \text{nocicepție} + \text{stres psihologic}$$

Studiile clinice au demonstrat că ANI între 50 și 70 reprezintă o analgezie adecvată sub anestezie generală. De asemenea, studiile au arătat că ANI sub 30 predicționează apariția reactivității hemodinamice.

Jeanne M., Logier R., De Jonckheere J. and Tavernier B., Heart rate variability during total intravenous anesthesia: effects of nociception and analgesia. Auton Neurosci, 2009. 147(1-2): 91-6.

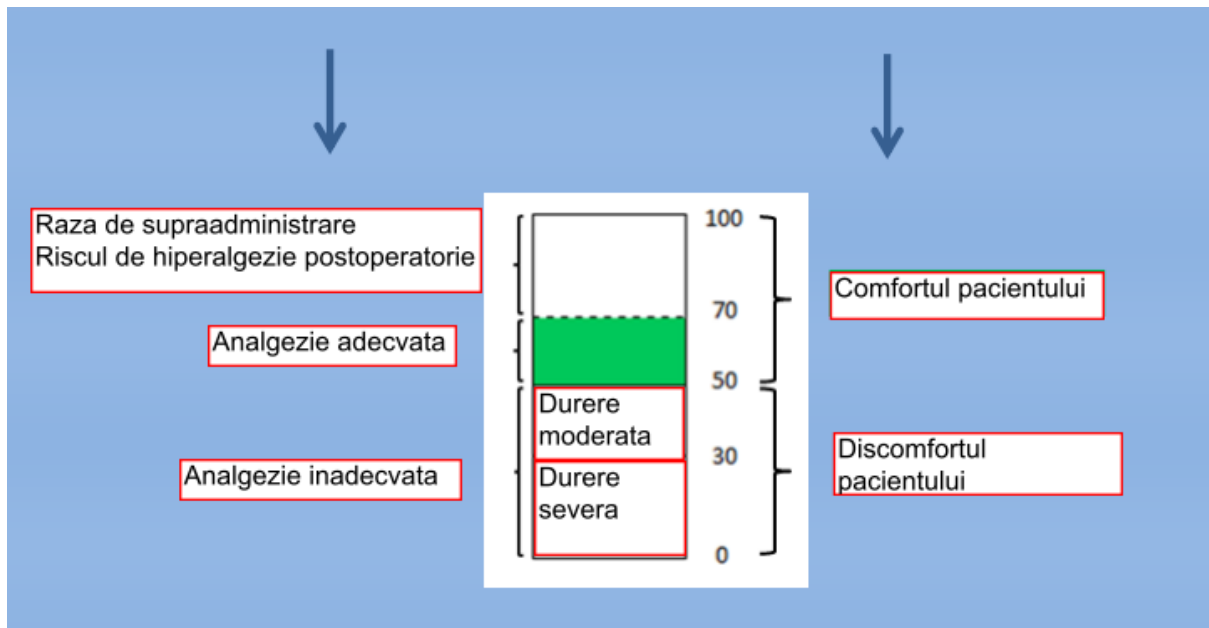
Pacient conștient

$$\text{ANI} = \text{tonus p } \Sigma / \quad = \text{nocicepție} + \text{stres psihologic}$$

La un pacient conștient, cu cât este mai mare citirea ANI, cu atât mai predictivă este aceasta în privința stării lipsite de durere a pacientului. Astfel, este posibil ca ANI să atingă valori înalte precum 90 sau 100 fără introducerea vreunui analgezic. Totuși, o valoare ANI sub nivelul analgezic adecvat nu este în mod necesar un indicator al durerii, dar poate reflecta starea de stres psihologic de asemenea.

B. Champigneulle , B. Schweitzer , E. O. Domagni , P. Carli , G. Orliaguet, O. Gall, Variabilité sinusale du rythme cardiaque au cours de la titration morphinique chez l'enfant, hôpital Necker - enfants malades, PARIS, France

Faye PM., De jonckheere J., Logier R., Kuissi E., Jeanne M., Rakza T., Storme L. – Newborn infant pain assessment using heart rate variability analysis – Accepted for publication, Clinical journal of pain, 2010.



2. CUM SĂ INTERPRETĂM ENERGIA?

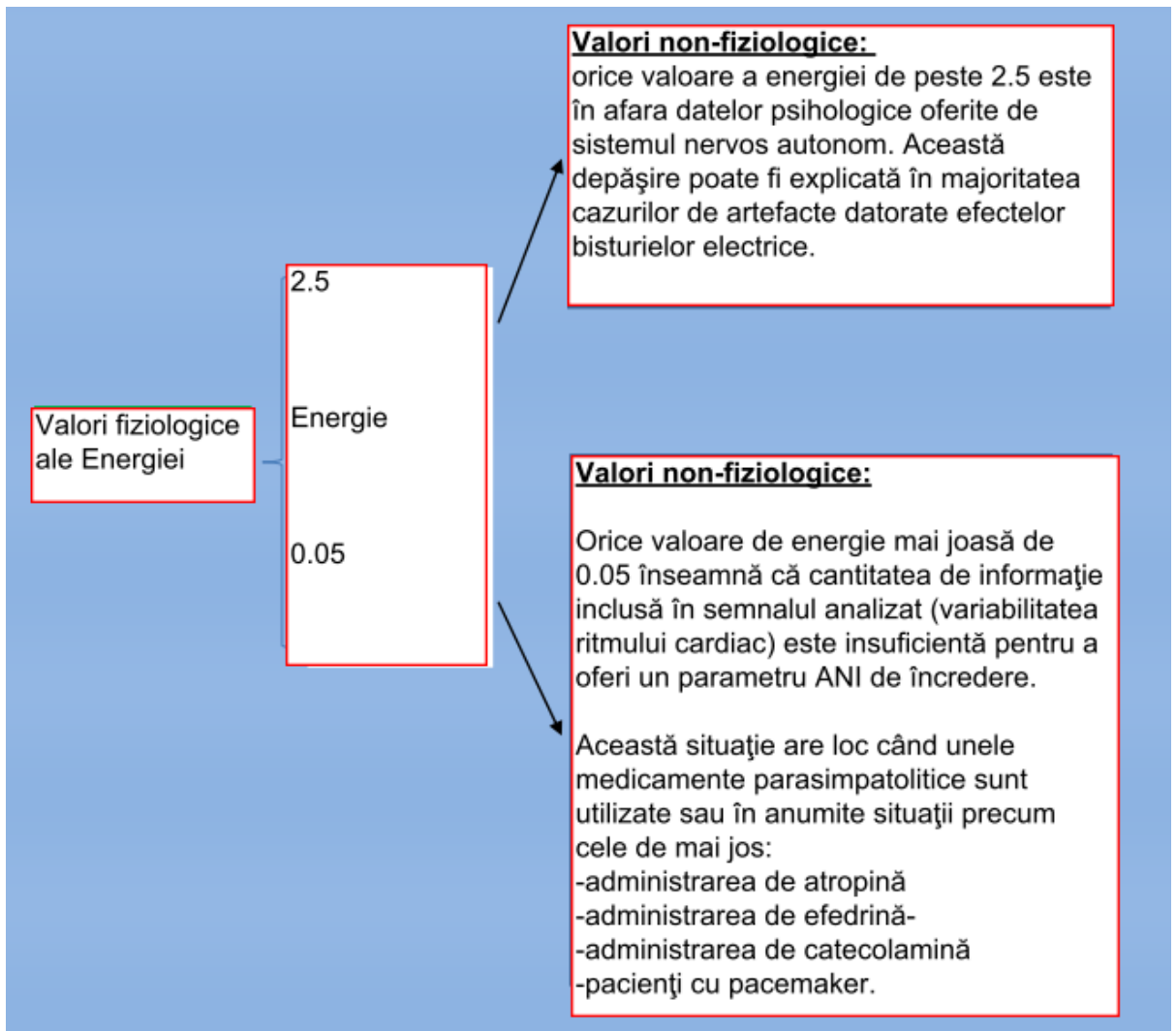
Explicații științifice: energia reprezintă puterea spectrală totală de frecvențe înalte (HF) și frecvențe joase (LF), precum puterea sistemului nervos autonom (parasimpatic și simpatic).

Explicații clinice: parametrul energiei reprezintă cantitatea de informație inclusă în semnalul variabilității ritmului cardiac sau semnalul aritmiei sinusale respiratorii. Sub anumite valori considerăm că cantitatea de informație inclusă în semnalul analizat este suficientă pentru a oferi un parametru ANI de încredere.

Parametrul energiei este utilizat pentru a confirma credibilitatea indicelui ANI calculat:

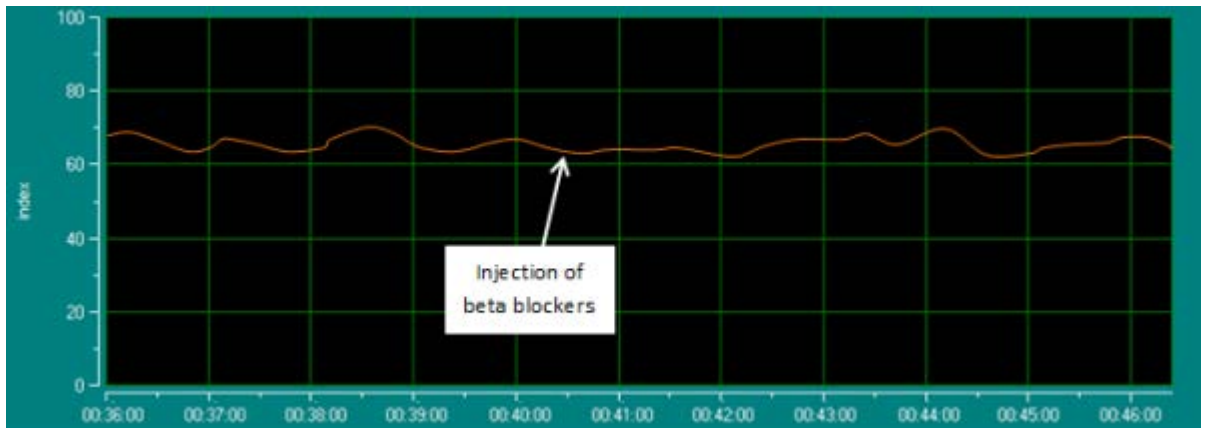
Noi considerăm că calcularea parametrului ANI este de încredere între aceste două valori:

0.05 < energie < 2.5.



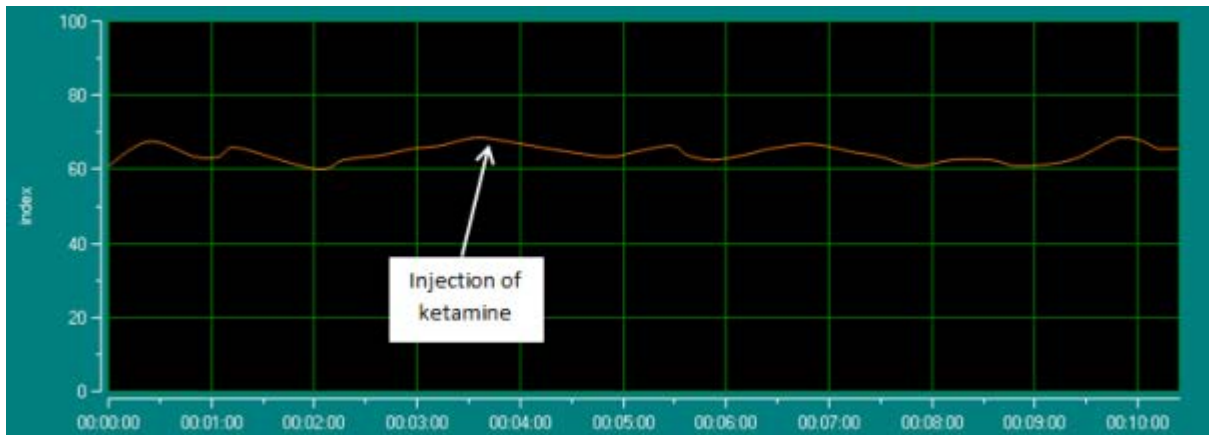
Informația de mai jos reproduce exemple bazate pe rezultate clinice și pe experiențe din utilizarea tehnologiei ANI.

Exemplul 1: injecția cu betablocheri



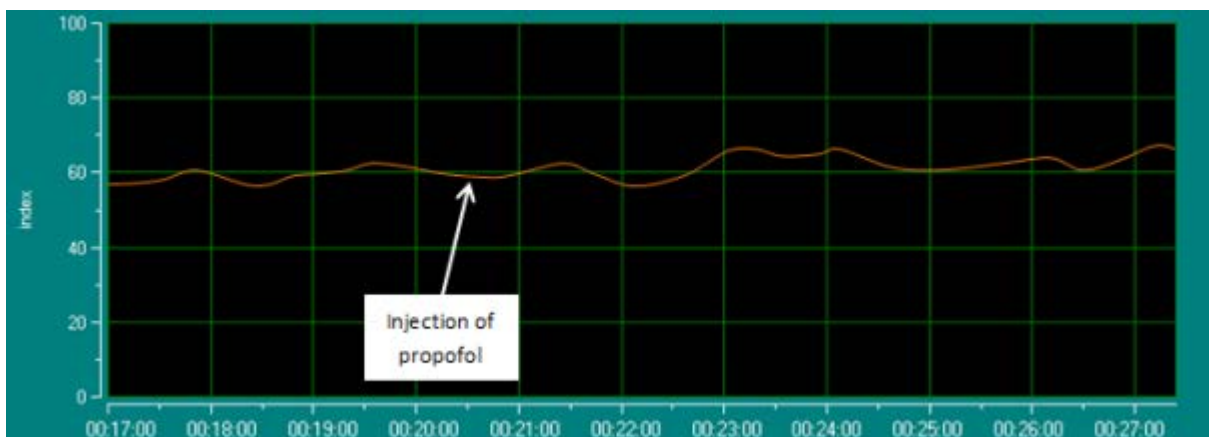
Injecția cu betablocheri a limitat impactul asupra calculării ANI. Valoarea energiei nu este supusă variațiilor semnificative și rămâne în gama de valori normală ($0.05 < \text{energie} < 2.5$).

Exemplul 2: injecția cu ketamină (cu doză anti NMDA).



Injecția cu ketamină nu are vreun impact asupra calculării ANI. Nu există nicio modificare semnificativă a calculelor ANI.

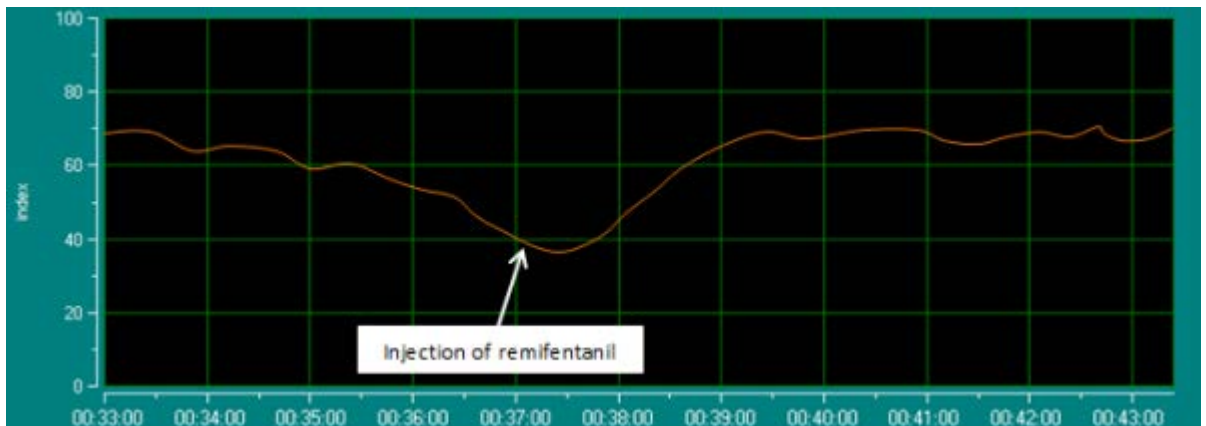
Exemplul 3: Injecția cu propofol



Injecția cu propofol sau creșterea nivelului de gaze halogene pentru suportul anesteziei nu are vreun impact asupra calculării ANI. În exemplul de mai sus,

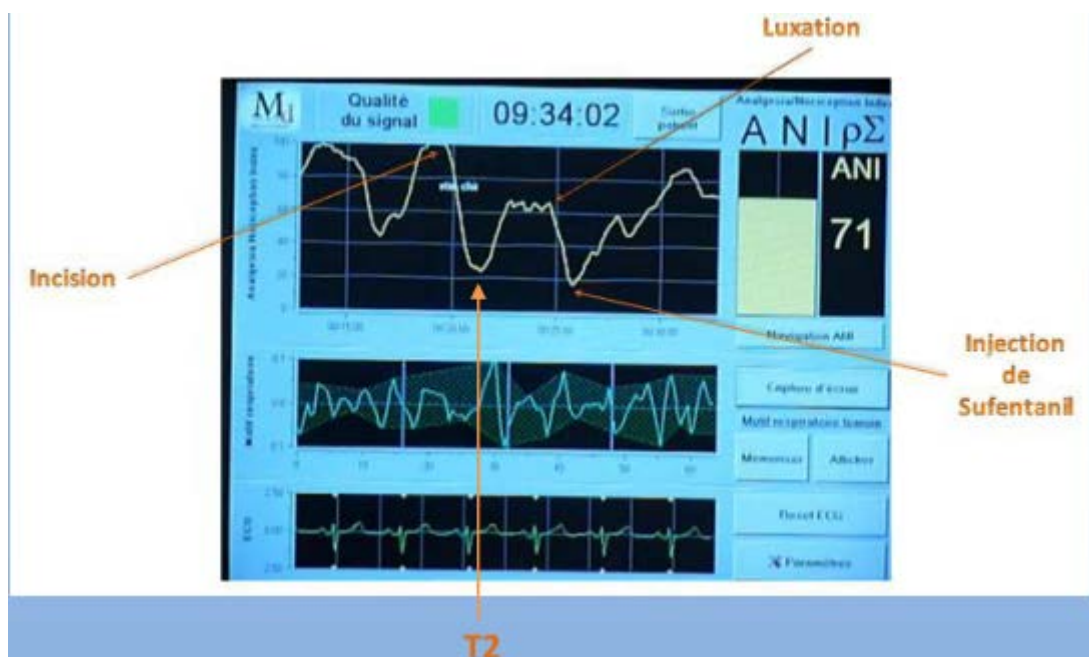
variațiile ulterioare ale valorilor ANI nu sunt semnificative în timpul administrării medicamentului. Este necesar întotdeauna să se facă legătura valorilor ANI cu contextul îngrijirii date pacientului.

Exemplul 4: injecția cu remifentanil



Injecția cu remifentanil cauzează o ridicare a curbei valorilor normale înapoi și înainte în linie cu mediul chirurgical. Intervalul de timp al acțiunii analgeziei (sau opioidului) utilizate, adăugate la calcularea ANI explică golul dintre injecție și creșterea curbei.

Exemplul 5: implementarea protezei complete de șold



Acesta este un exemplu de operație de înlocuire totală de șold. Demonstrează că incizia este un stimul negativ datorită curbelor semnificative coborâtoare.

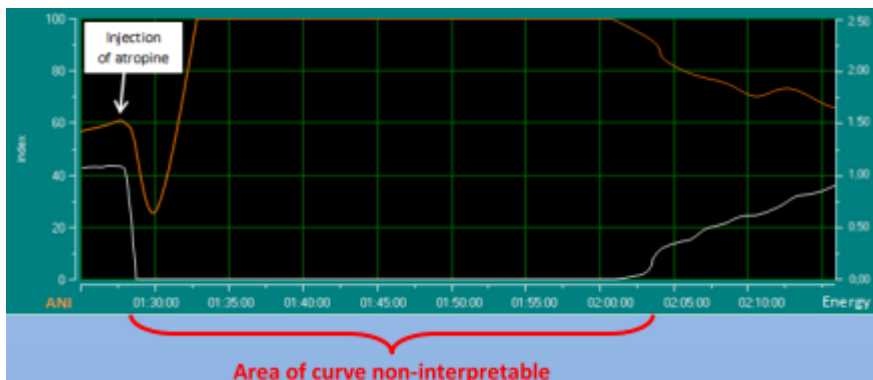
La timpul T2, **pacientului i-a fost administrată o injecție suplimentară** cu sufentanil pentru a obține iarăși valorile ANI normale.

Întrucât dislocarea de șold reprezintă un eveniment mai dureros decât media evenimentelor precedente, concentrația de analgezic (sau opioid) poate fi insuficientă pentru a compensa acest nou eveniment.

În acest caz, bolusul de sufentanil oferă proprietăți analgezice suficiente pentru a permite curbei să revină la valori normale.

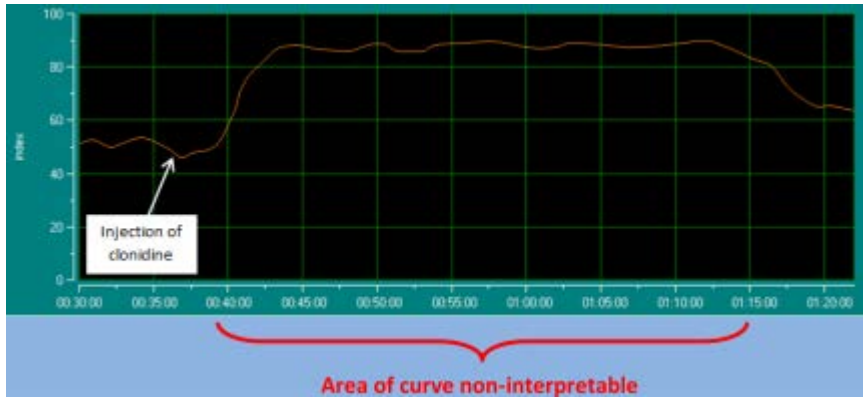
LIMITĂRI

Atropina



Efectul atropinei este parasimpatolitic, rezultatele regularității artificiale și a principiilor de calculare ANI **devenind** eronate. Curba se ridică la valoarea ANI de 100 pentru momentul efectului atropinei, aproximativ 20 de minute. Dacă **se verifică** fereastra „energiei”, **se va observa** o valoare mai scăzută de 0.05. Acest parametru confirmă caracteristicile non-noninterpretabile ale valorii ANI **în acest interval de timp**.

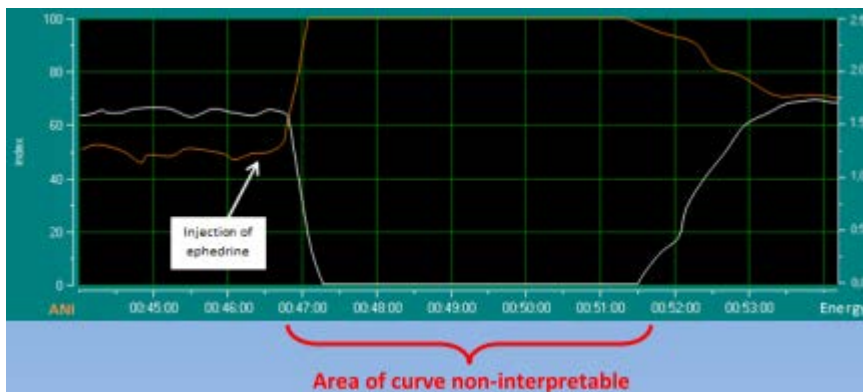
Injecția cu alpha-2 agonists (clonidină)



Literatura subliniază efectul simpatolitic al alpha-2 agonists (clonidină) prin eliberarea de catecolamină. Rezultatul este o creștere artificială a tonului parasimpatic și deci al ANI.

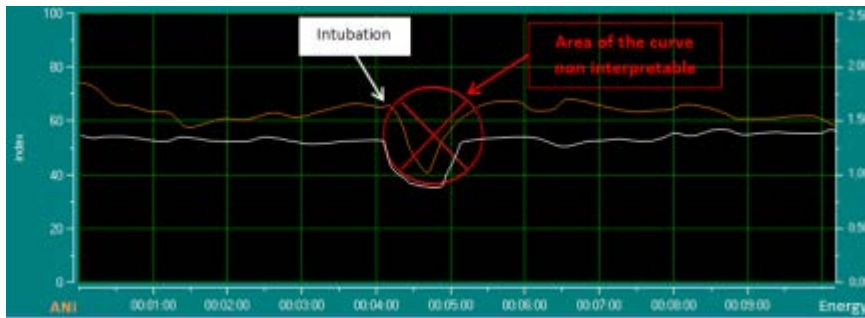
În acest caz, efectul simpatolitic induce o creștere semnificativă a ANI până la un prag între 80 și 100 și va rămâne timp de 30-45 de minute, durata efectului clonidinei.

Injecția cu efedrină



Efectul efedrinei este parasimpatolitic, ceea ce rezultă dintr-o regularitate artificială și principiul de calculare ANI devine eronat. Curba ANI se ridică la valoarea de 100 în timpul efectului atropinei de la 5 la 6 minute. Această reacție va fi însoțită de o scădere a valorii energiei sub 0.05 în timpul efectului efedrinei.

Intubarea



Procesul de intubare cauzează apnee. Stimularea receptorilor responsivi la stres mecanic în timpul respirației este întreruptă și arcul reflex parasimpatic este stopat.

Întoarcerea la respirație: respirația asistată se întoarce la „respirația mecanică” apoi găsește fenomenul aritmiei respiratorii sinusale care determină calcularea ANI. Valoarea ANI este, de asemenea, restabilă.

Dacă **se va verifica** fereastra „energie”, **se va observa** că valoarea scade în valori non-fiziologice (mai jos de 0.05) în timpul procesului de intubare. Acest parametru confirmă lipsa de relevanță a parametrului ANI.