



Évaluation et monitorage de la douleur en réanimation

**Dr Hatem Ghadhi
Réanimation Bi
JCOR**

**Importance mais aussi réelle
difficulté à prendre en charge la
douleur en réanimation**

Importance

Plusieurs études : Incidence de la douleur à la sortie 50%

[Crit Care Med. 2006 Jun;34\(6\):1691-9.](#)

Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit

Gerald Chanques ¹, Samir Jaber, Eric Barbotte, Sophie Violet, Mustapha Sebbane, Pierre-François Perrigault, Claude Mann, Jean-Yves Lefrant, Jean-Jacques Eledjam

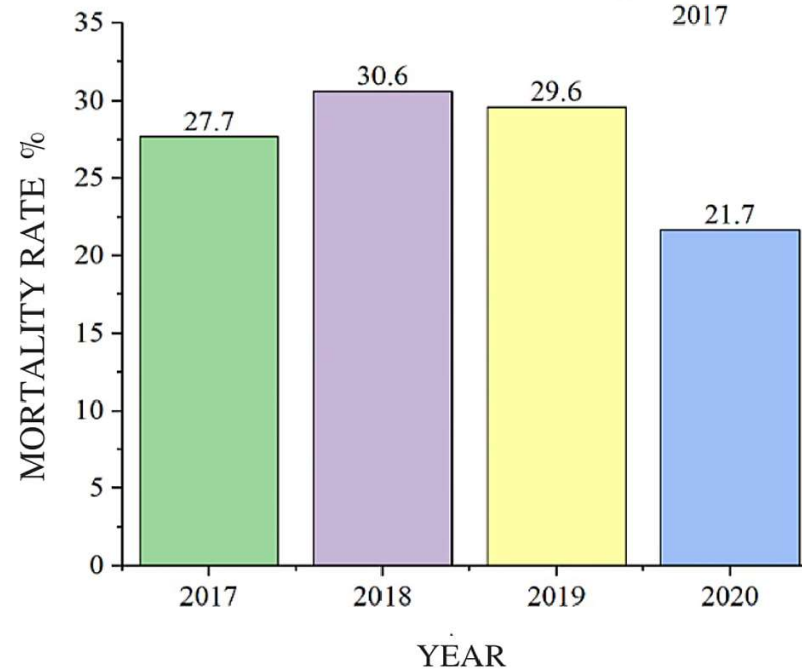
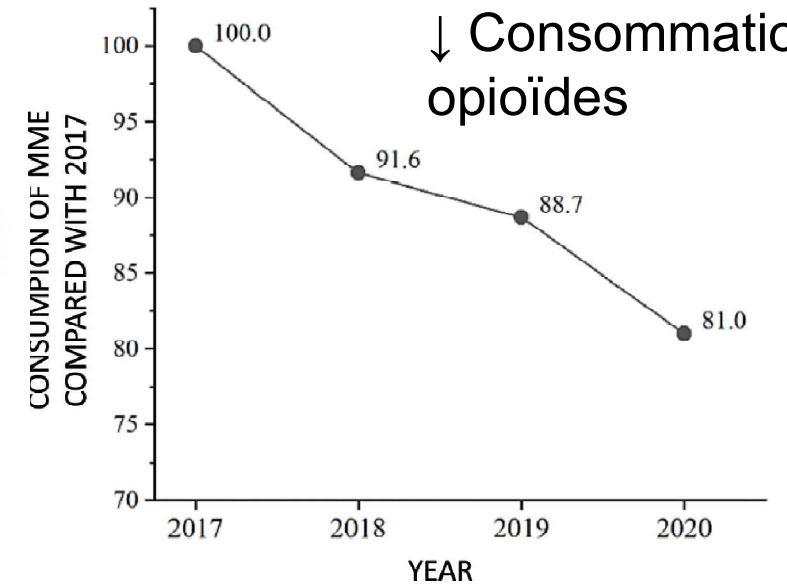
Dans une cohorte de 100 patients admis plus de 24h en réanimation, l'incidence des douleurs modérées à fortes (échelle numérique > 3 ou behavioral pain scale > 5), en dehors d'une stimulation douloureuse, a été de 63 % malgré un emploi non restreint de fentanyl ou de morphine

Importance

Impact of a Multimodal Analgesia Protocol in an Intensive Care Unit: A Pre-post Cohort Study

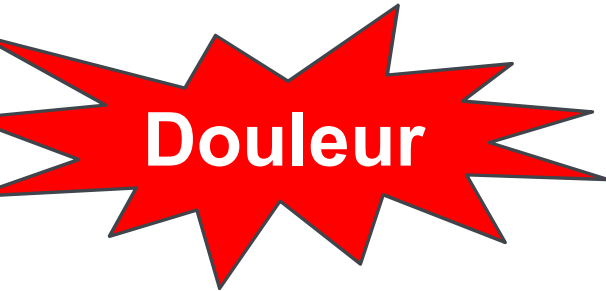
Lucas P. de Souza Sr.¹, João Abrão¹, Luís V. Garcia¹, Sofia Vila Moutinho², Ester Wiggers³,
Ana Cagnoni Balestra⁴ **Cureus 2022 Mar 3;14(3):e22786**

Etude monocentrique, rétro et prospective
quasi-expérimentale
65 patients en 2017 (pre-intervention
group) et 1508 entre 2018 et 2020 (post-
intervention group).



↓ Mortalité 21,7% v
27,7%

Importance



Douleur

**Activation du système
sympathique**

Réponse de stress aigu

**sécrétions de catécholamines, de cortisol,
troubles hémodynamiques, augmentation
de la consommation en oxygène...**

Importance

Douleur

Force musculaire inspiratoire
évaluée par la pression
maximale (Psniff)

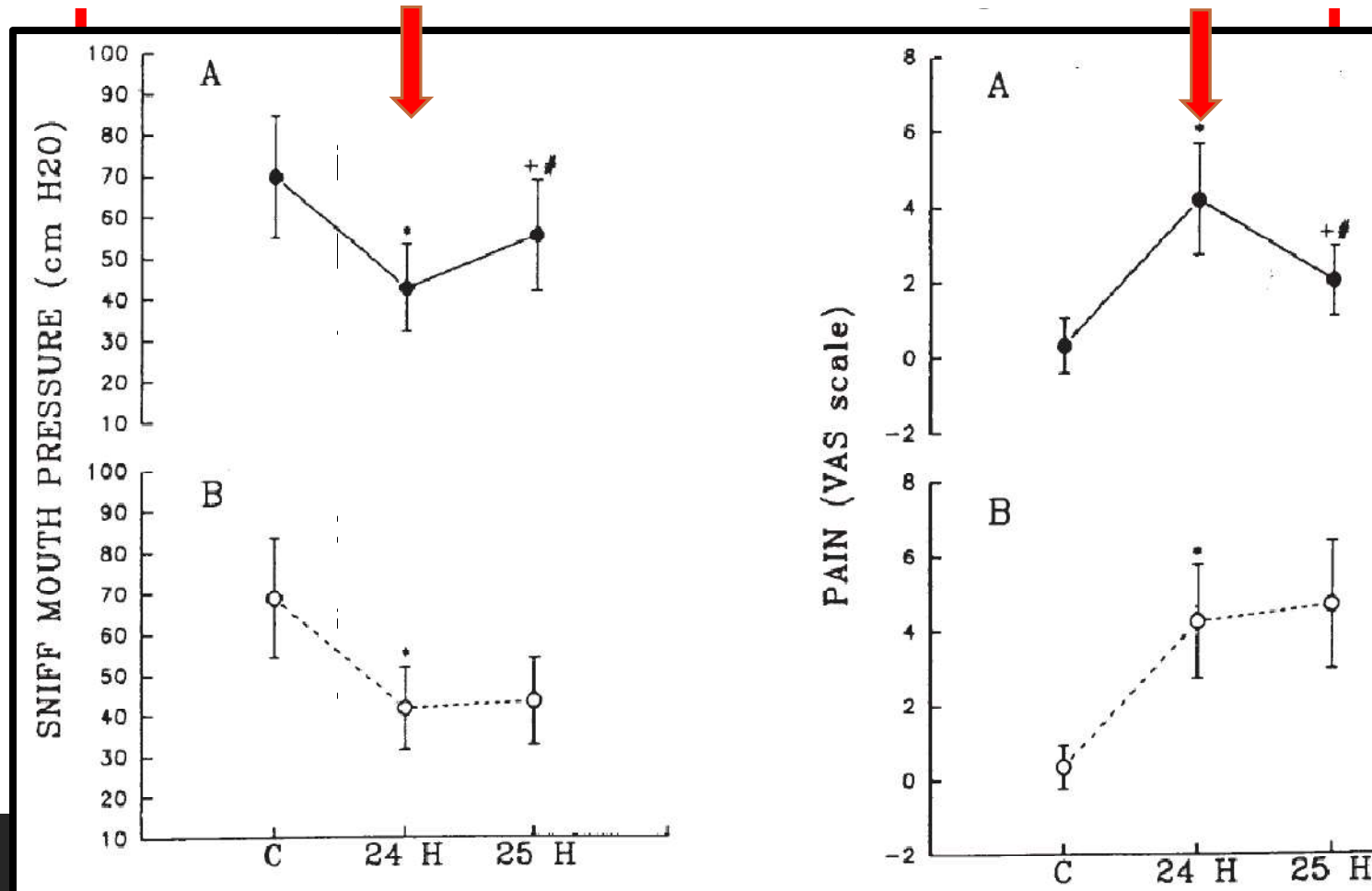
▶ Péthidine

Contribution of Pain to Inspiratory Muscle Dysfunction after Upper Abdominal Surgery A Randomized Controlled Trial

THEODOROS VASSILAKOPOULOS, ZAFIRIA MASTORA, PARASKEVI KATSAOUNOU, GEORGE DOUKAS, SERAFIM KLIMOPOULOS, CHARIS ROUSSOS, and SPYROS ZAKYNTHINOS

Department of Critical Care and Pulmonary Services, University of Athens Medical School, Evangelismos Hospital; Department of Surgery, University of Athens School of Nursing, Evgenidio Hospital; and Department of Surgery, Evangelismos Hospital, Athens, Greece

Am J Respir Crit Care Med Vol 161. pp 1372-1375, 2000





Difficultés

Causes multiples

Patient non
communicant

Habitudes inappropriées
de prescription
d'analgésiques



Difficultés



Le terme « sédation » peut prêter à confusion puisqu'il englobe la baisse de la vigilance (hypnose) et l'analgésie



Descartes 1664

"La douleur n'est ni plus ni moins qu'un système d'alarme, dont la seule fonction est de signaler une lésion corporelle."

le comité de taxonomie
de l'Association
internationale de l'étude
de la douleur (IASP)

Merskey (1979)

*" La douleur est une expérience
sensorielle et émotionnelle
désagréable liée à une lésion
tissulaire existante ou
potentielle ou décrite en termes
d'une telle lésion. "*

Caractère très
lymorphe de toute
douleur

Les facteurs culturels

Les seuils de la douleur

Les expériences antérieures

Comportement et situation

Particularité des patients de réanimation

Intub  on-intubé

Patients communicants

Auto-évaluation

Patients non communicants

Hétéro-évaluation

Outils d'évaluation

chez le patient communicant



Les échelles cliniques d'**auto-évaluation** sont à privilégier

Échelle Visuelle Analogique (EVA):

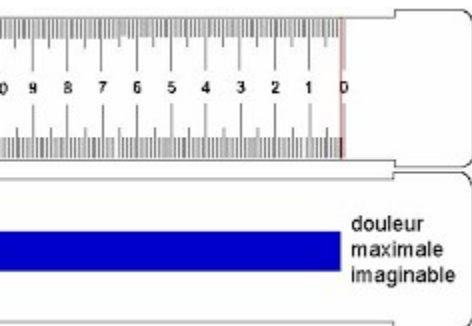
De 0 à 10 ou 0 à 100.

Le patient nécessite une prise en charge de la douleur si **EVA $\geq$ 4/10** (échelle de 0 à 10 en cm) ou **EVA $\geq$ 40/100** (échelle de 0 à 100 en mm).

Échelle Numérique (EN) :

De 0 à 10 ou 0 à 100.

Le patient nécessite une prise en charge de la douleur si **EN $\geq$ 4/10** (échelle de 0 à 10 en cm) ou **EN $\geq$ 40/100** (échelle de 0 à 100 en mm).



Outils d'évaluation

les échelles cliniques d'**auto-évaluation** sont à privilégier **chez le patient communicant** :

échelle Verbale Simple (EVS) :

Quel est le niveau de votre douleur au moment présent ?

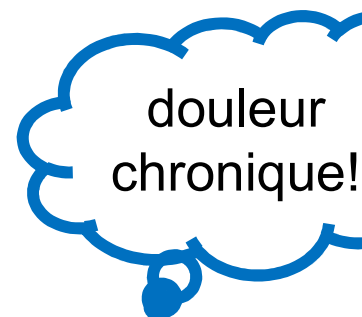
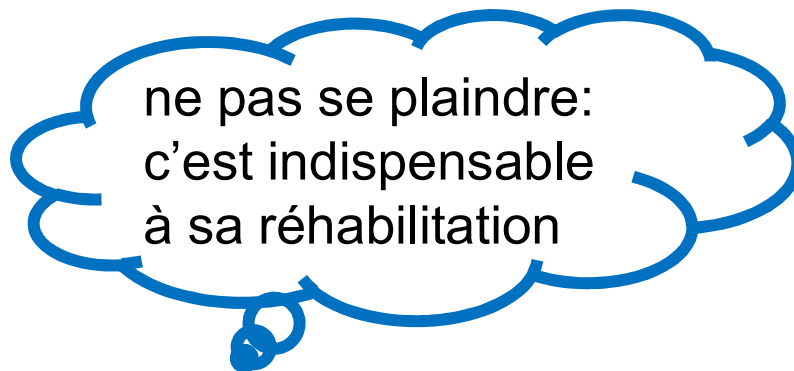
- 0 Pas de douleur
- 1 Faible
- 2 Modérée
- 3 Intense
- 4 Extrêmement intense

Ce qu'il ne faut pas faire

La question simple à réponse fermée :

« **avez-vous mal ? : oui-non** »

La réponse négative à la question simple peut s'expliquer par le contexte environnemental de l'hospitalisation



Ce qu'il faut peut-être faire

L'utilisation préférentielle de termes à connotation positive.

→ Inspiré des techniques d'hypnose conversationnelle

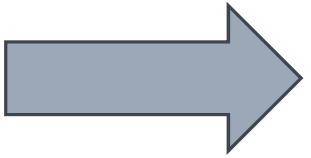
Aborder la question de la « douleur » par le « confort »,

Ainsi, on demandera au patient « s'il est confortable ».

Approche positive et relaxante.

Outils d'évaluation

Chez le patient **non communicant**,



Des scores comportementaux d'**hétéro-évaluation**



Crit Care Med 2013; 41:263–306

Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit

Juliana Barr, MD, FCCM¹; Gilles L. Fraser, PharmD, FCCM²; Kathleen Puntillo, RN, PhD, FAAN, FCCM³; E. Wesley Ely, MD, MPH, FACP, FCCM⁴; Céline Gélinas, RN, PhD⁵; Joseph F. Dasta, MSc, FCCM, FCCP⁶; Judy E. Davidson, DNP, RN⁷; John W. Devlin, PharmD, FCCM, FCCP⁸; John P. Kress, MD⁹; Aaron M. Joffe, DO¹⁰; Douglas B. Coursin, MD¹¹; Daniel L. Herr, MD, MS, FCCM¹²; Avery Tung, MD¹³; Bryce R. H. Robinson, MD, FACS¹⁴; Dorrie K. Fontaine, PhD, RN, FAAN¹⁵; Michael A. Ramsay, MD¹⁶; Richard R. Riker, MD, FCCM¹⁷; Curtis N. Sessler, MD, FCCP, FCCM¹⁸; Brenda Pun, MSN, RN, ACNP¹⁹; Yoanna Skrobik, MD, FRCP²⁰; Roman Jaeschke, MD²¹

TABLE 5. Psychometric Scores for Pain Scales

Psychometric Criteria Scored	Scales					
	Critical Care Pain Observation Tool	BPS	V BPS-Nonintubated	Nonverbal Pain Scale ^a	Pain Behavioral Assessment Tool	Pain Assessment and Intervention Notation
Item selection description	2	2	2	1	2	1
Content validation	2	0	0	1	1	1
Limitations presented	1	0	0	1	1	1
Internal consistency	2	1	2	I = 1/Rev = 2	0	0
Inter-rater reliability	2	2	2	2	0	0
Inter-rater reliability tested with nonresearch team	1	1	1	1	1	1
Intra-rater reliability tested if inter-rater reliability is low or inconsistent	0	0	N/A	I = N/A /Rev = 0	0	0
Total number of participants	2	2	1	2	2	1
Criterion validation: correlation with "gold standard"	1	2	0	0	1	0
Criterion validation: sensitivity	1	0	0	0	0	0
Criterion validation: specificity	2	0	0	0	0	0
Discriminant validation	2	2	2	2	2	0
Feasibility	1	1	0	0	0	0
Directives of use	1	0	1	0	1	1
Relevance of scale in practice	0	1	0	0	0	1
Total score (range: 0–25)	20	14	11	I = 11/Rev = 12	11	7
Weighted score ^b (range: 0–20)	14.70	12.00	10.20	I = 9.2/Rev = 8.7	7.50	5.90
Quality of psychometric evidence (based on weighted score)	M	M	L	VL	L	VL

BPS = Behavioral Pain Scale; I = initial; Rev = revised; N/A = not applicable; M = moderate; L = low; VL = very low.
^aNonverbal pain scale has two versions: I and Rev.
^bWeighted score range (0–20): Very good psychometric properties (Very good): 15–20; Good psychometric properties (M): 12–14.9; Some acceptable psychometric properties, but remain to be replicated in other studies (L): 10–11.9; Very few psychometric properties reported, or unacceptable results (VL): < 10.



Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit

Juliana Barr, MD, FCCM¹; Gilles L. Fraser, PharmD, FCCM²; Kathleen Puntillo, RN, PhD, FAAN³; E. Wesley Ely, MD, MPH, FACP, FCCM⁴; Céline Gélinas, RN, PhD⁵; Joseph F. Dasta, MSc, FCCM⁶; Judy E. Davidson, DNP, RN⁷; John W. Devlin, PharmD, FCCM, FCCP⁸; John P. Kress, MD, FCCM⁹; Aaron M. Joffe, DO¹⁰; Douglas B. Coursin, MD¹¹; Daniel L. Herr, MD, MS, FCCM¹²; Avery Tung, MD¹³; Bryce R. H. Robinson, MD, FACS¹⁴; Dorrie K. Fontaine, PhD, RN, FAAN¹⁵; Michael A. Ramsay, MD¹⁶; Richard R. Riker, MD, FCCM¹⁷; Curtis N. Sessler, MD, FCCP, FRCPC¹⁸; Brenda Pun, MSN, RN, ACNP¹⁹; Yoanna Skrobik, MD, FRCPC²⁰; Roman Jaeschke, MD²¹

TABLE 5. Psychometric Scores for Pain Scales

Psychometric Criteria Score ^d	Scales					
	Critical Care Pain Observation Tool	BPS	BPS-Nonintubated	Nonverbal Pain Scale ^a	Pain Behavioral Assessment Tool	Pain Assessment and Intervention Notation
Total score (range: 0–25)	20	14	11	I = 11/Rev = 12	11	7
Weighted score ^b (range: 0–20)	14.70	12.00	10.20	I = 9.2/Rev = 8.7	7.50	5.90
Quality of psychometric evidence (based on weighted score)	M	M	L	VL	L	VL

BPS = Behavioral Pain Scale; I = initial; Rev = revised; N/A = not applicable; M = moderate; L = low; VL = very low.

^aNonverbal pain scale has two versions: I and Rev.

^bWeighted score range (0–20): Very good psychometric properties (Very good): 15–20; Good psychometric properties (M): 12–14.9; Some acceptable psychometric properties, but remain to be replicated in other studies (L): 10–11.9; Very few psychometric properties reported, or unacceptable results (VL): < 10.

Outils d'évaluation

- **Behavioral Pain Scale (BPS),**

Ou Echelle comportementale de la douleur (échelle française, construite et validée originellement par le Pr Jean-François Payen à Grenoble)

Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale

Jean-Francois Payen, MD, PhD; Olivier Bru, MD; Jean-Luc Bosson, MD, PhD; Anna Lagrasta, RN; Eric Novel, PT; Isabelle Deschaux, RN; Pierre Lavagne, MD; Claude Jacquot, MD

Crit Care Med 2001 Vol. 29, No. 12

Outils d'évaluation

- **Critical Care Pain Observation Tool (CPOT).**

Ou Outil d'observation de la douleur en réanimation (échelle canadienne francophone, construite et validée originellement par le Pr Céline Gélinas à Montréal)

Pain Assessment in the Critically Ill Ventilated Adult
Validation of the Critical-Care Pain Observation Tool
and Physiologic Indicators

Céline Gélinas, RN, PhD and Céleste Johnston RN DEd

Clin J Pain 2007;23:497-505

Behavioral Pain Scale (BPS)

EXPRESSION DU VISAGE



- 1 : détendu
- 2 : plissement du front
- 3 : fermeture des yeux
- 4 : grimace

TONUS DES MEMBRES SUPERIEURS



- 1 : aucun
- 2 : flexion partielle
- 3 : flexion complète
- 4 : rétraction

ADAPTATION AU RESPIRATEUR



- 1 : adapté
- 2 : détachement ponctuel
- 3 : lutte contre le respirateur
- 4 : non ventilable

Le seuil douloureux étant retenu pour un BPS ≥ 5 ou 6 selon les études

Critical Care Pain Observation Tool (CPOT).

Expression faciale

Mouvements corporels

Interaction avec le ventilateur (patient intubé) ou Vocalisation

Tension musculaire

Visage détendu, neutre 0

Visage tendu 1

Grimace 2

Critical Care Pain Observation Tool (CPOT).

Expression faciale

Mouvements corporels

Interaction avec le ventilateur (patient intubé) ou Vocalisation

Tension musculaire

Absence de mouvements
ou position normale 0

Mouvements de protection 1

Agitation 2

Critical Care Pain Observation Tool (CPOT).

Expression faciale

Mouvements corporels

Interaction avec le ventilateur (patient intubé) ou Vocalisation

Tension musculaire

Tolère la ventilation ou les mouvements 0

Active les alarmes mais tolère 1

Combat 2

S'exprime normalement, silencieux 0

Gémit, soupire 1

Crie, pleure 2

Critical Care Pain Observation Tool (CPOT).

Expression faciale

Mouvements corporels

Interaction avec le ventilateur (patient intubé) ou Vocalisation

Tension musculaire

Détendu 0

Tendu, rigide ou crispé 1

Très tendu, rigide ou crispé 2

Évaluation par flexion et extension passives des membres supérieurs au repos ou lors de la mobilisation

éanmoins,

le BPS et le CPOT sont utilisables chez les patients cérébrolésés, le comportement psychométrique est un peu modifié par l'état neurologique de ces patients

Échelle Nociception Coma Scale (NCS)

construite et validée originellement au Coma Science Group de Liège en Belgique
utilisée chez le patient cérébrolésé à une phase plus critique de la réanimation
jusqu'il est encore intubé

Research Paper

PAIN

PAIN 160 (2019) 2535–2543



Assessing pain in critically ill brain-injured patients: a psychometric comparison of 3 pain scales and videopupillometry

Christine Bernard^a, Valentine Delmas^a, Claire Duflos^b, Nicolas Molinari^b, Océane Garnier^{a,c}, Kévin Chalard^a,
Samir Jaber^c, Pierre-François Perrigault^a, Gérald Chanques^{a,c,*}

Question?

Mon patient évalue sa douleur EN = 6, alors qu'il a un BPS à 3 ?

Auto-évaluation



Discordance

Hétéro-évaluation

Les échelles comportementales ne sont pas validées chez les patients conscients ayant des capacités cognitives intactes

RESEARCH

Open Access



Pain assessment tools in adults with communication disorders: systematic review and meta-analysis

Álvaro Sabater-Gárriz^{1,2,3,4}, Jesús Molina-Mula^{2,4}, Pedro Montoya^{3,4} and Inmaculada Riquelme^{2,3,4*}

Conclusions While observational scales dominate pain assessment, no universal tool exists for adults with communication disorders. Specific scales exhibit promise for distinct populations, yet the diverse landscape of tools hampers a one-size-fits-all solution. Crucially, further high-quality research, offering quantitative data like reliability findings, is needed to identify optimal tools for various contexts. Clinicians should be informed to select tools judiciously, recognizing the nuanced appropriateness of each in diverse clinical situations.

Absence d'échelle universellement adaptée à l'évaluation de la douleur chez tous les adultes présentant des troubles de la communication.

Nociception

processus sensoriel qui détecte, perçoit et réagit aux stimuli potentiellement nocifs pour l'organisme,

l'étape de détection et de transmission du message de danger

FIND
THE
DIFFERENCE

Douleur

l'expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle

la perception et l'interprétation de ce message par le cerveau

Place de l'élécrophysiologie

- Les réactions végétatives: signes d'analgésie ou nociception inadéquats
- Paramètres physiologiques simples : moins sensibles et moins pertinents

Technical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU

are Med 2018 Sep;46(9):e825-e873.

Physiologic Measures.

Ungraded Statement: Vital signs (VS) (i.e., heart rate [HR], BP, respiratory rate [RR], oxygen saturation [SpO₂], and tidal CO₂) are not valid indicators for pain in critically ill adults and should only be used as cues to initiate further assessment using appropriate and validated methods such as the patient self-report of pain (whenever possible) or a behavioral scale (i.e., BPS, BPS-NI, CPOT).

NOUVELLES TECHNOLOGIES





Pupillométrie

Index (SPI)

Conductance cutanée

Index (ANI)

CARDEAN

e cohérence
iratoire

NOL Index

Mesures dérivées de l'EEG



Pupillométrie

Surgical pleth index (SPI)

Conductance cutanée

Analgésie / Nociception Index (ANI)

CARDEAN

Transformée de cohérence
cardiorespiratoire

NOL Index

Mesures dérivées de l'EEG

Review Article

plethysmography and nociception

^{1,2} and A. YLI-HANKALA^{1,3}

Anaesthesia, Tampere University Hospital, Tampere, Finland, ²VTT Technical Research Centre of Finland, Tampere, Finland and Tampere Medical School, University of Tampere, Tampere, Finland

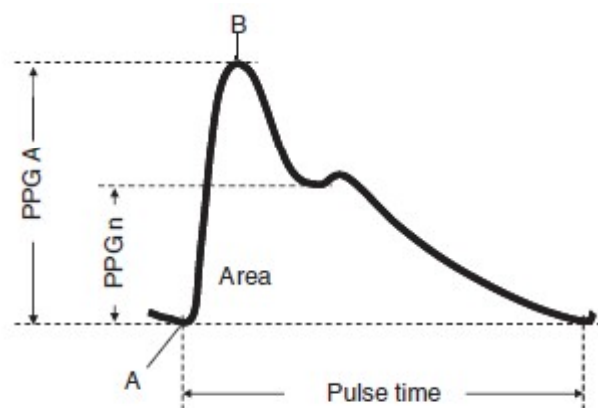
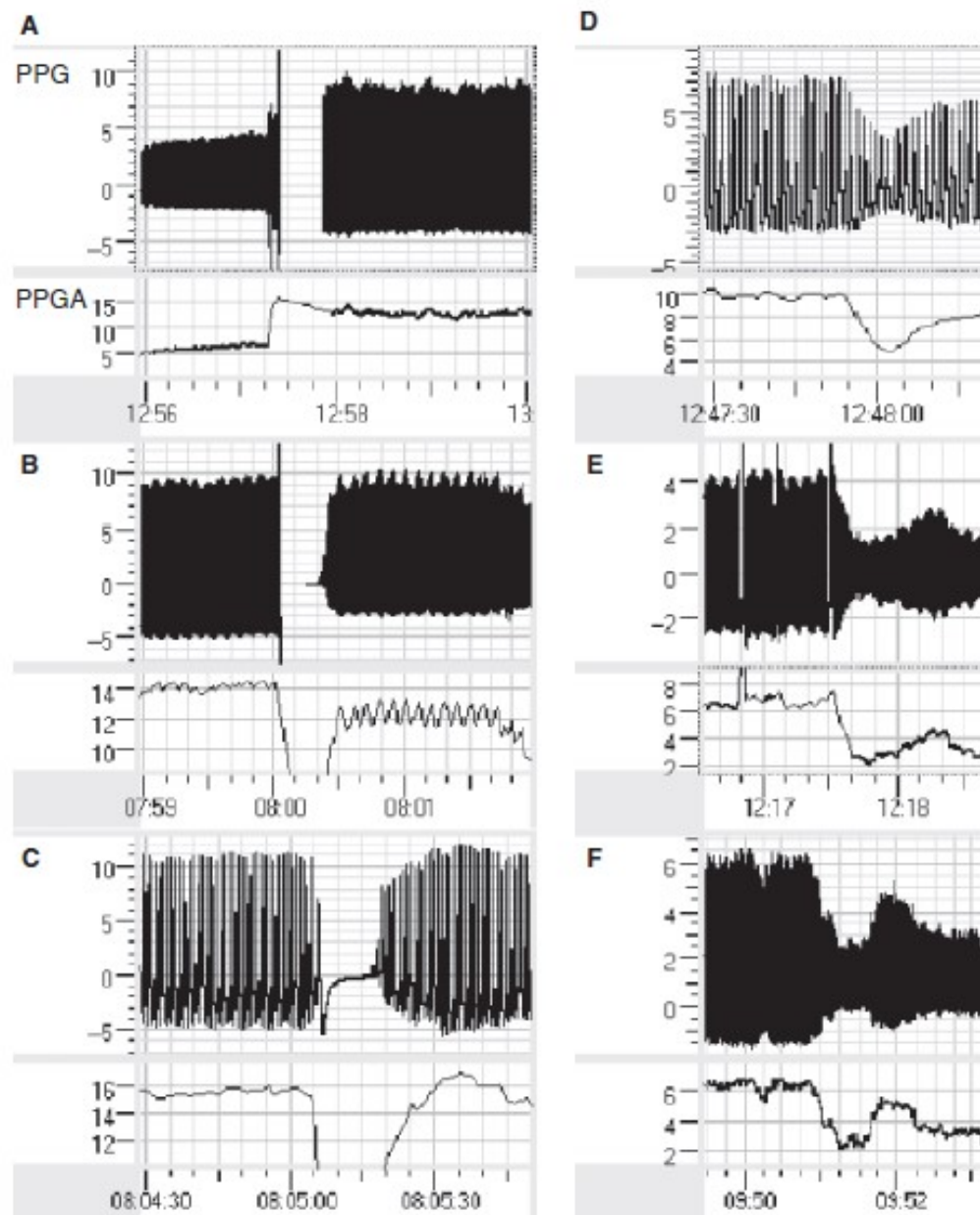


Fig. 3. Typical photoplethysmographic (PPG) waveform and its components.^{7,9} For a detailed description, see text.

Surgical pleth index (SPI)





Pupillométrie

Surgical pleth index (SPI)

Conductance cutanée

Analgésie / Nociception Index (ANI)

CARDEAN

Transformée de cohérence
cardiorespiratoire

NOL Index

Mesures dérivées de l'EEG

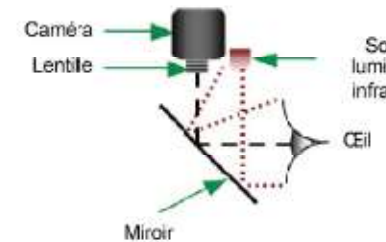
Pupillométrie

Monitoring des modifications
du diamètre pupillaire

Réflexe de dilatation pupillaire à la douleur (RDD)

Réflexe photomoteur (RPM)

Fluctuations du diamètre pupillaire (FDP)



Douleurs Évaluation - Diagnostic - Traitement (2017) 18, 213–222



Disponible en ligne sur

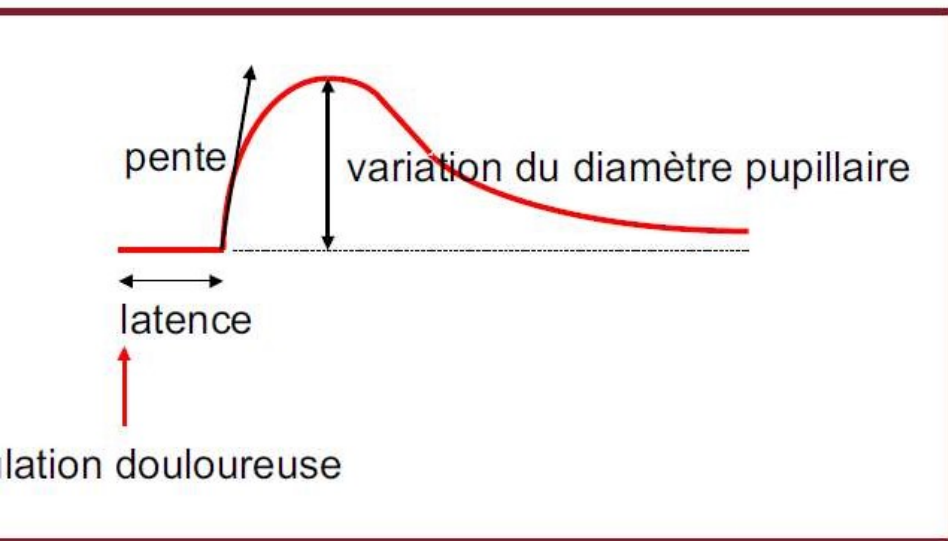
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com

FAITES LE POINT

**Intérêt de la pupillométrie pour
l'évaluation de la douleur**



3. Variation du diamètre pupillaire (DP) lors du réflexe de dilatation pupillaire à la douleur (RDD), montrant la latence, la pente et la variation du DP après une stimulation douloureuse.

Réflexe de dilatation pupillaire à la douleur (RDD)

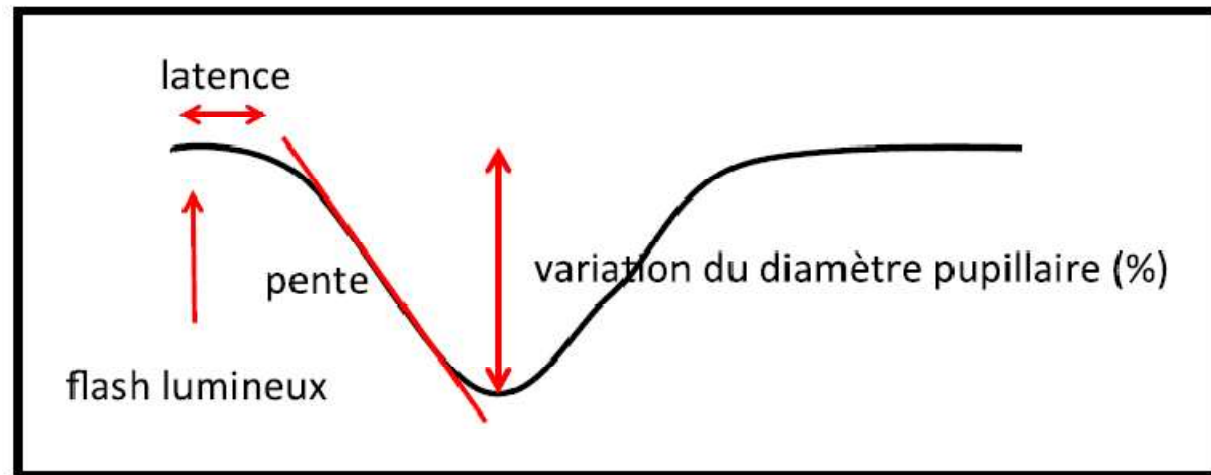


Figure 5. Variation du diamètre pupillaire (DP) lors du réflexe photomoteur (RPM), montrant la latence, la pente et la variation du DP après un flash lumineux.

Réflexe photomoteur (RPM)

Pupillométrie

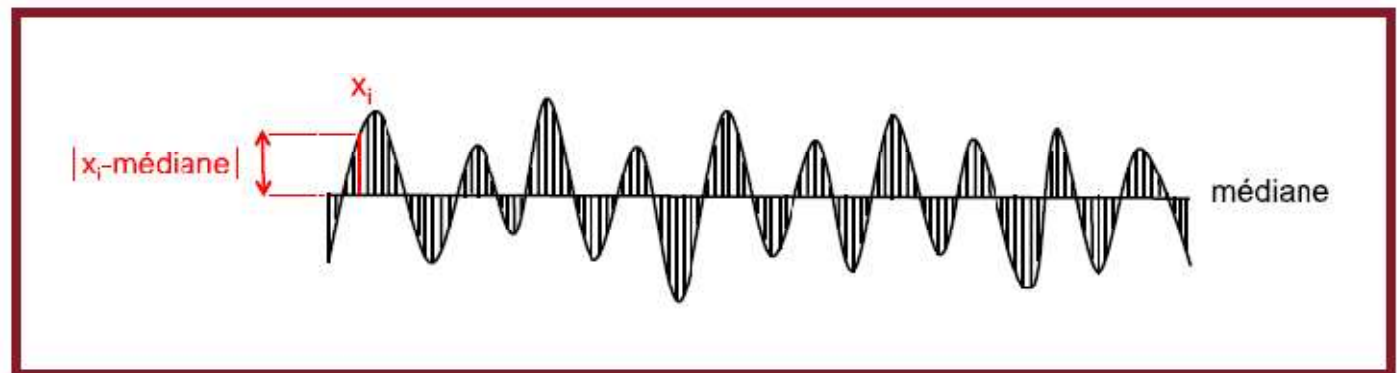


Figure 6. Calcul de l'écart-médian des variations du diamètre pupillaire (DP).

Fluctuations du diamètre pupillaire (FDP)

Pupillométrie

- Évaluation en temps réel
- Seuls des tests pupillaires dynamiques (RDD, RPM ou FDP) apportent une information sur l'équilibre douleur/analgésie
- L'avantage de pouvoir être réalisé en continu
- ne peuvent qu'apporter une information a posteriori sur le déséquilibre induit par un stimulus douloureux
- Patients non-communicants +++





Pupillométrie

Surgical pleth index (SPI)

Conductance cutanée

Analgésie / Nociception Index (ANI)

CARDEAN

Transformée de cohérence
cardiorespiratoire

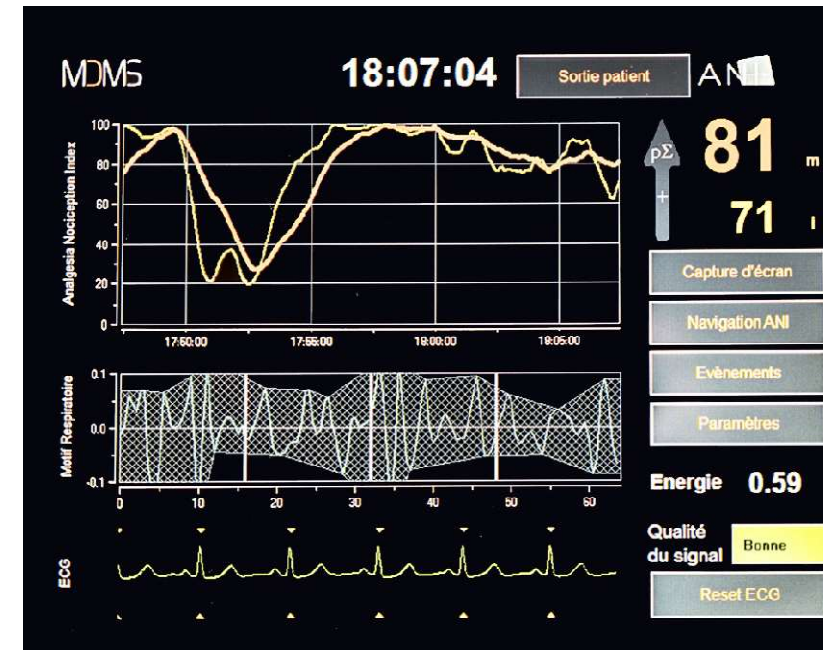
NOL Index

Mesures dérivées de l'EEG

Analgésie / Nociception Index (ANI)

Mesure l'activité parasympathique du système nerveux autonome à partir de l'analyse de la variabilité de la fréquence cardiaque (HRV).

Il est calculé à l'aide du dispositif Physiodoloris et reflète l'équilibre entre la nociception (perception de la douleur) et l'antinociception (réponse analgésique).

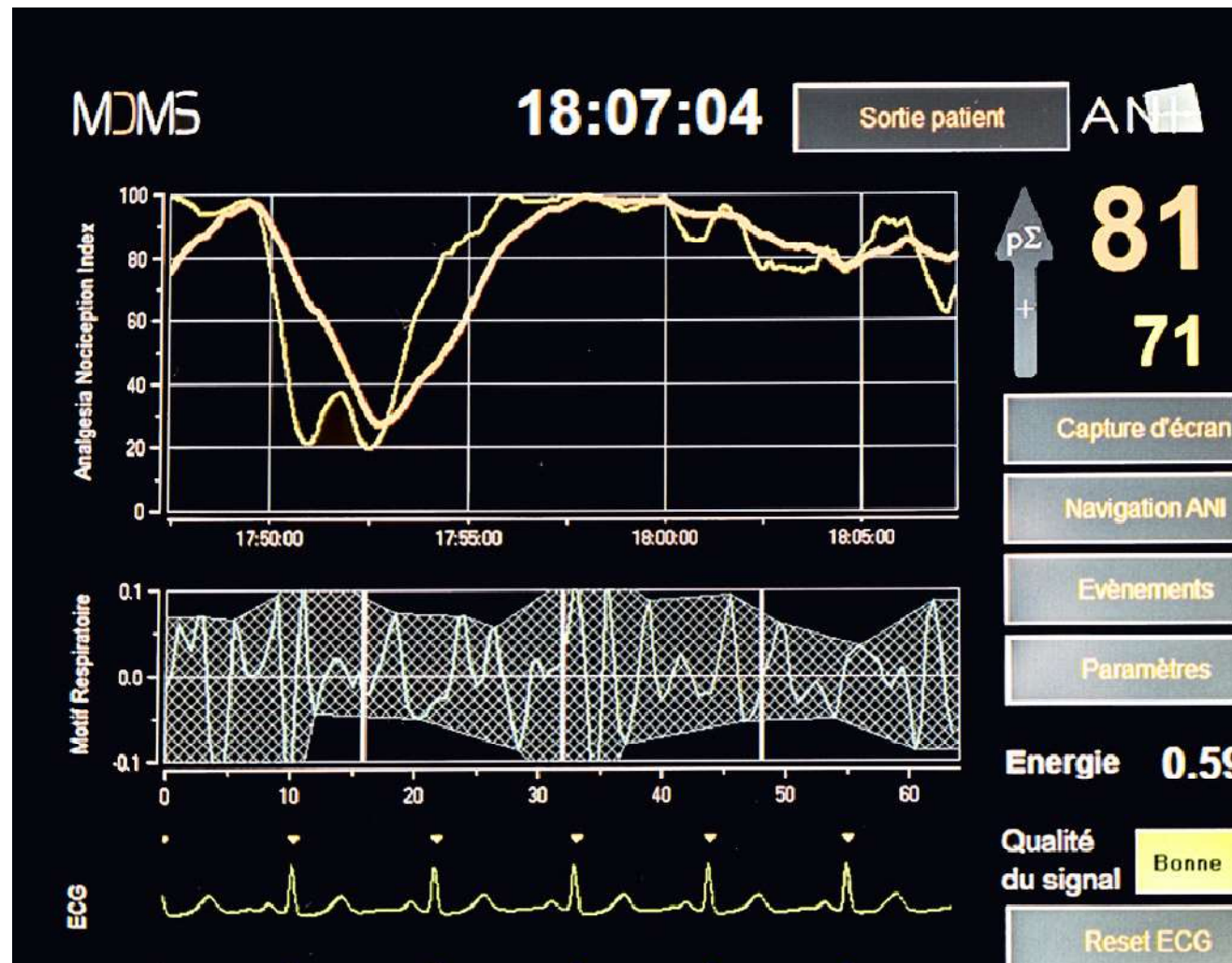


Analgésie / Nociception Index (ANI)

Les valeurs de l'ANI varient de 0 à 100 :

Une valeur proche de 100 indique un tonus parasympathique élevé, associé à un confort ou une absence de douleur.

Une valeur basse indique une diminution du tonus parasympathique, souvent liée à la douleur, au stress ou à l'anxiété.



L'ANI est particulièrement utile pour évaluer la douleur chez les patients sédatisés ou non communicants, offrant une mesure continue et objective



Pupillométrie

Surgical pleth index (SPI)

Conductance cutanée

Analgésie / Nociception Index (ANI)

CARDEAN

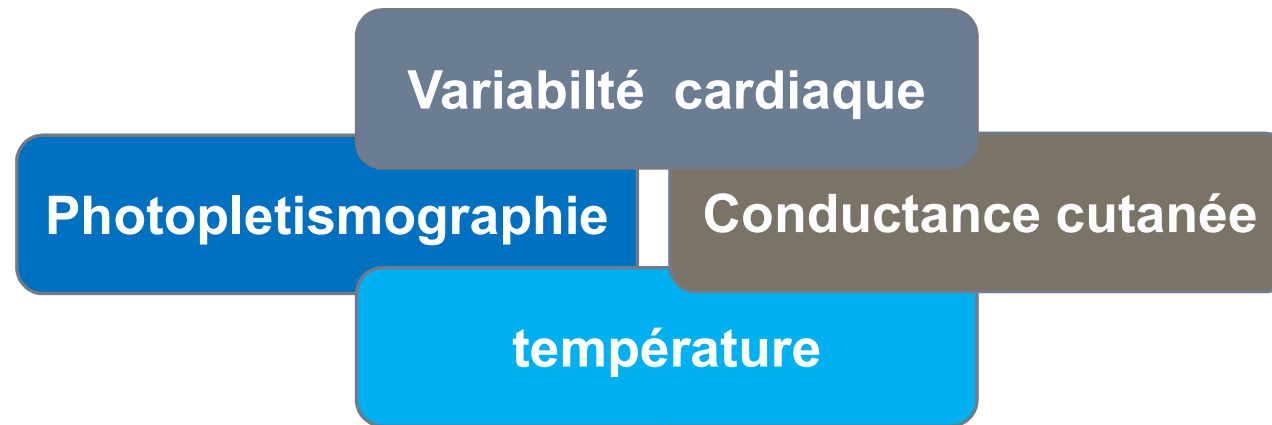
Transformée de cohérence
cardiorespiratoire

NOL Index

Mesures dérivées de l'EEG

NOL Index

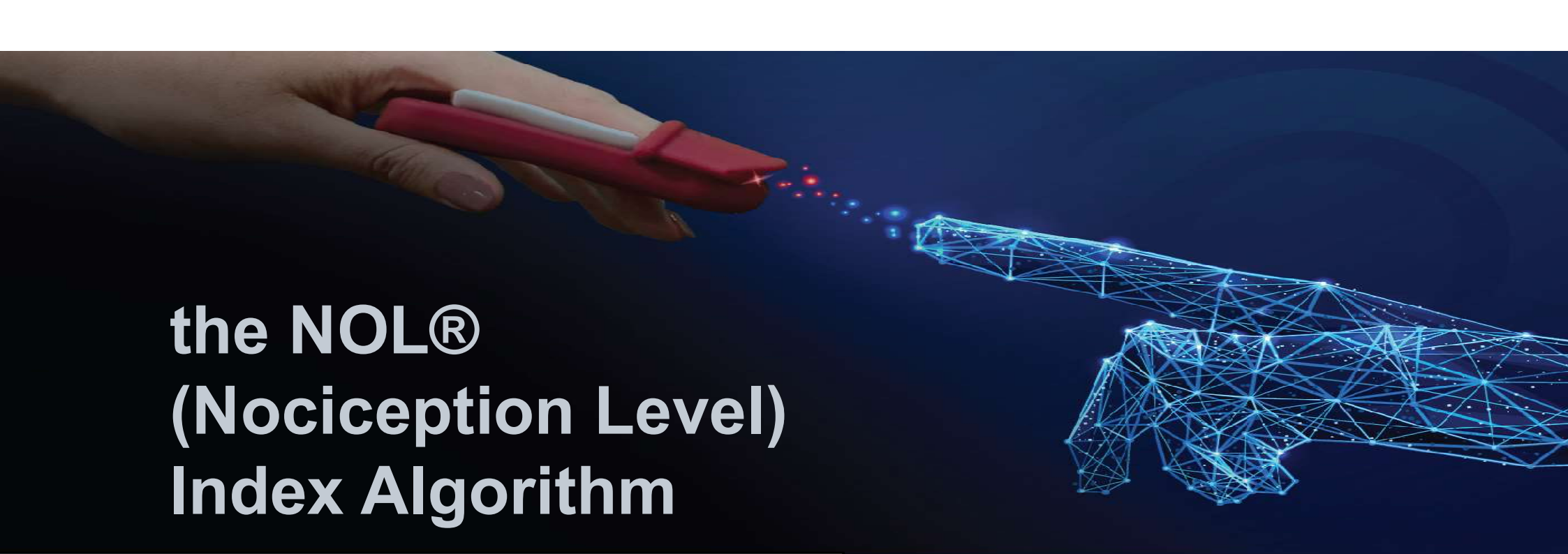
Approche multiparamétrique



Aucun de ces paramètres était intégré dans un modèle de régression linéaire. Dans un modèle non linéaire pour évaluer un index de niveau de nociception (Nociception Level) (NOL Index)

Le modèle de régression non linéaire était dérivé à l'aide d'un algorithme de type "Randomforest" qui permet de combiner plusieurs paramètres d'origines différentes afin d'étudier leur interactions non linéaires.

Il était retrouvé une forte corrélation entre les variations de NOL et l'intensité du stimulus



the NOL® (Nociception Level) Index Algorithm

Comput
10877-013-9487-9

L PAPER

ring the nociception level: a multi-parameter approach
Journal of Clinical Monitoring and Computing. déc 2013;27(6):659-68.

**Assembly of the Nociception Level, a Multiparameter
Composite of Autonomic Signals, to Detect Noxious
Stimuli during Propofol-Remifentanil Anesthesia**

Chris H. Martini, M.D., Martijn Boon, M.D., Suzanne J. L. Broens, M.D., Evelien F. Hekkelman, M.D.,
Lisanne A. Oudhoff, M.D., Anna Willemijn Buddeke, M.D., Albert Dahan, M.D., Ph.D.

Anesthesiology. sept 2015;123(3):524-34

Validation of a Multi-Parameter Technology for Assessment in Postoperative Patients After Abdominal Surgery in the Intensive Care Unit: The Nociception Level Index (NOL)TM

Vecchio et al. *J Anesth Analg Crit Care* (2024) 4:57

J Anesth Analg Crit Care (2024) 4:57
doi:10.1186/s44158-024-00193-z

SIAARTI
PRO VITA CONTRA DOLOREM SEMPER

RCH

Open Access

Nociception level index variations in ICU: Curarized vs non-curarized patients — a pilot study

Vecchio^{1*}, Davide Vailati¹, Federica Della

ORIGINAL ARTICLE

Pain monitoring in intensive care: How does the nociception level index affect treatment and prognosis? A randomized, controlled, double-blind trial

Berna Çalışkan, Zeki Besir, Öznur Sen

Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, June 2024, Vol. 30, No. 6

Anaesthesia 2023, 78, 1493–1501

doi:10.1111/a

Original Article

Effect of nociception level index-guided intra-operative analgesia on early postoperative pain and opioid consumption: a systematic review and meta-analysis

H. Bornemann-Cimenti,¹ K. Lang-Ilievich,² K. Kovalevska,² C. T. A. Brenna³ and C. Klivinyi²

JMIR RESEARCH PROTOCOL

Protocol

JMIR Res Protoc 2025;14:e60672

Validation of the Nociception Level Index for the Detection of Nociception and Pain in Critically Ill Adults: Protocol for an Observational Study

Céline Gélinas^{1,2}, PhD; Shiva Shahiri T^{1,2}, MScA; Han Ting Wang^{3,4}, MD, MSc; Maria Cecilia Gallani^{5,6}, PhD; ...

CURARISATION



comes : has the

outing (2024) 38:561–5
139-0

PUPILLOMETRIE



ANALGESIE



already



real ?

Thank you

AI

