

Stimulation medullaire pour le traitement des douleurs chroniques ; techniques d'implantation.

D.DAOU,F.AICHAOUI ,R.LALDJI ,A.MORSLI.

Service de neurochirurgie ,CHU Beb El Oued

Le Plan

- Introduction
- Historique
- Mécanisme d'action
- Aspects techniques
 - Le bilan pré opératoire
 - Information du patient
 - description du matériel
 - techniques opératoires
 - paramètres et critères de stimulation
- Précaution d'emploi
- Suivi des patients
- Complications
- Conclusion

Introduction

- La neurostimulation médullaire SM fait partie du traitement chirurgical des **douleurs chroniques** . C'est une technique éprouvée qui a bénéficié d'améliorations matérielles constantes et d'une plus grande diffusion .
- La SM consiste en la mise en place d'une électrode au niveau de l'espace épidural, en regard **des cordons postérieurs** de la moelle, à l'étage correspondant au territoire douloureux, Celle-ci est ensuite reliée à un **générateur d'impulsions** placé sous la peau .le principe de la SM repose sur l'activation des systèmes inhibiteurs de la douleur .

Historique

- La stimulation médullaire (SM) est utilisée depuis plus de 40 ans pour traiter des douleurs chroniques .
- La SM a été implantée la première fois par Norman Shealy en 1967 pour le traitement de la douleur chronique secondaire à un cancer bronchique métastatique



Mecanisme d'action

- La SM agit a différents niveaux

Systemes inhibiteurs interneurons

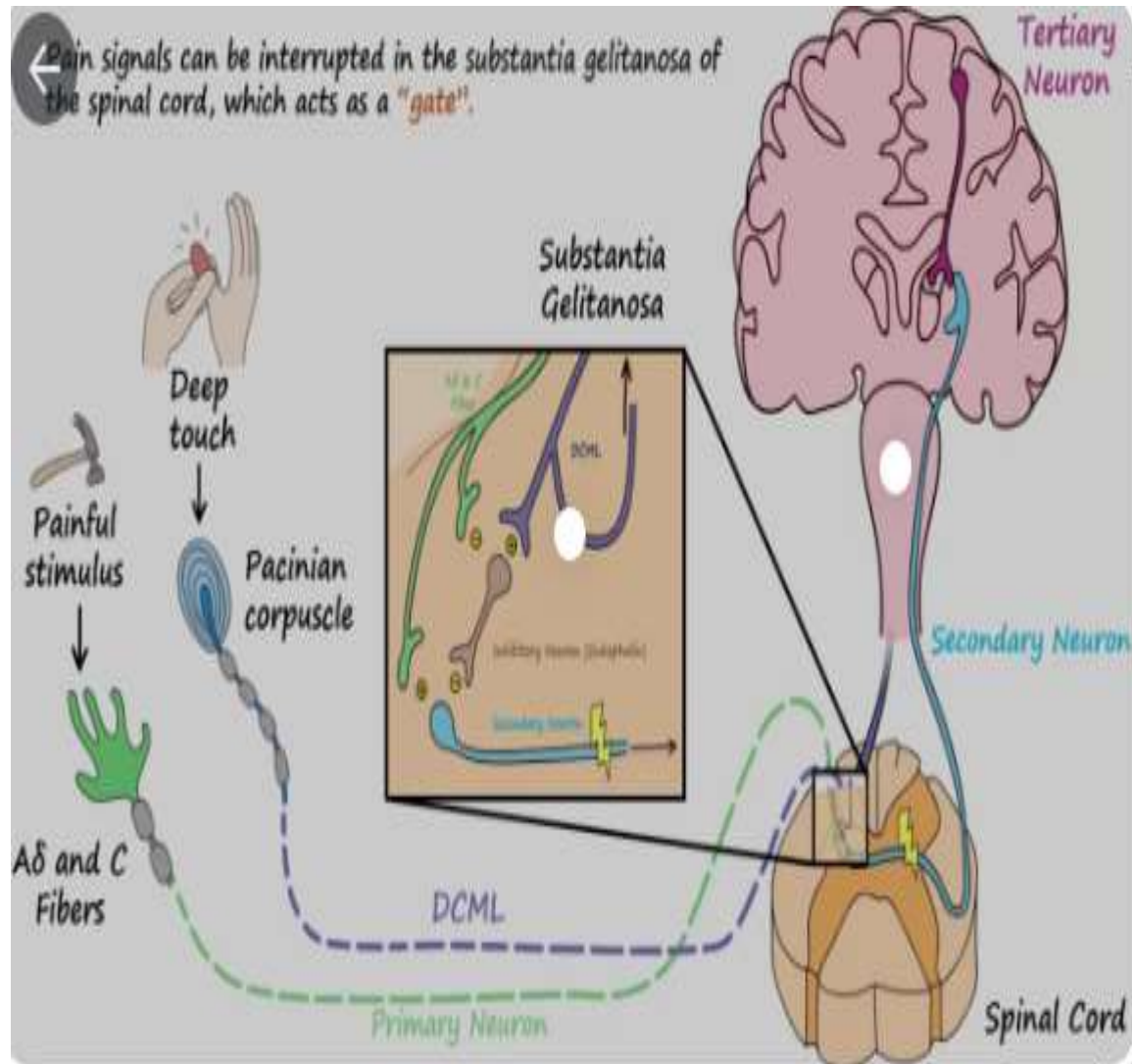
« théorie du portillon » (« Gate Control theory »)

-recrutement des fibres de gros et moyen diamètre a conduction rapide AB

- activation des inteneurons de la substance gelatineuse
-supprimer la transmission ascendante par l'inhibition direct du fx spinothalamique

Systemes inhibiteurs spinaux segmentaux

Activation des voies inhibitrices descendante



Aspects techniques

- **Bilan pré-opératoire**

Realise par une équipe **multidisciplinaire** spécialisée dans le traitement de la douleur chronique.ce bilan devrait comprendre ;

- Une évaluation de la douleur et de la qualité de vie.
- Une évaluation psychosociale approfondie
 - Une IRM médullaire ; une étude anatomique et morphologique de colonne vertébrale et de la moelle épinière .
- Un bilan neurologique. avec évaluation des potentiels évoqués somesthésiques PES mais ne sont pas obligatoires pour poser l'indication opératoire.
- Contre-indications ; coagulopathie, une immunodépression, un sepsis, les patients porteurs d'un défibrillateur ou d'un pacemaker ,pathologies psychiatriques lourdes
- L'implantation du système doit être réalisée par une personne autre que celle qui a mené la consultation douleur et elle doit être formée à ce type de geste.

Aspects techniques

- **Informations des patients**

Les patients sont informés avant la pose du dispositif du risque de complications et des précautions à suivre et on lui donne une fiche de recommandations .

Description du matériel

L'**électrode** est constituée d'un fil métallique très fin recouvert d'un revêtement protecteur isolant. Elle comporte des petits plots métalliques à son extrémité qui transmettent un faible courant électrique.



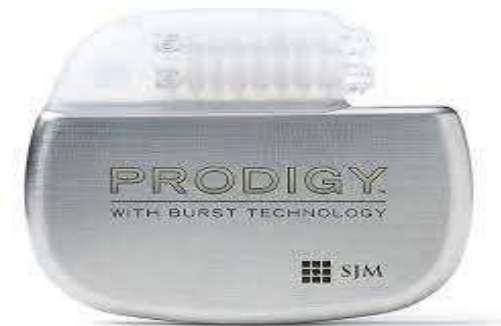
Electrode chirurgicale



Differents models d electrodes chirurgicale et percutanee

Description du matériel

- **Le neurostimulateur** est constitué de titane. Ses dimensions sont variables en fonction du type choisi, d'une taille moyenne de 5x5cm et d'une épaisseur de 1 cm. Le poids moyen est de 50g
- Le neurostimulateur est programmable et permet d'adapter les paramètres de stimulation aux caractéristiques de la douleur.



Le neurostimulateur

Description du materiel

- Une télécommande est remise au patient lui permettant d'adapter lui-même la stimulation à ses besoins (intensité, marche/arrêt) dans des limites prédéfinies.



Telecommande



batterie externe

Description du materiel



Programmateur

Techniques operatoires

Il existe deux méthodes d'implantation d'électrode ,

- la technique d'implantation a ciel ouvert**
- la technique d'implantation percutanee**

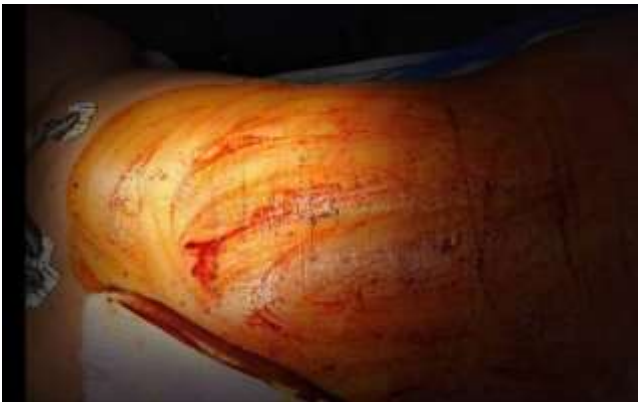
la technique d'implantation a ciel ouvert



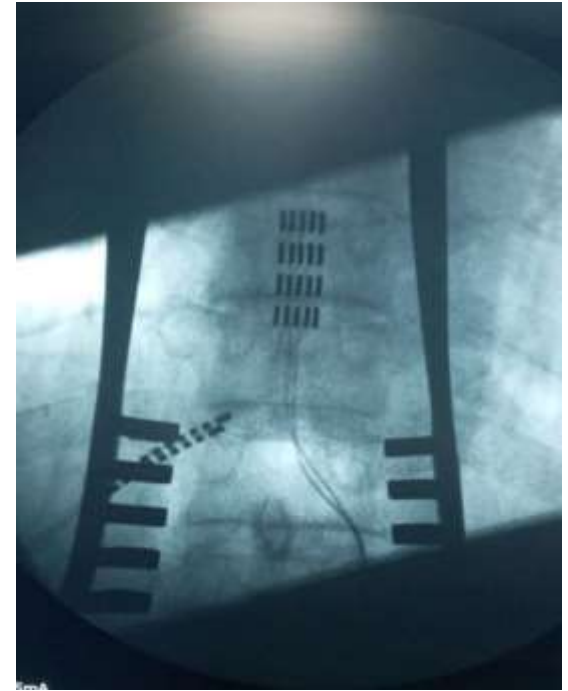
1-décubitus ventral ou latéral droit ,Sous AG



2-Un repérage radioscopique de l'espace discal et traçage de l'incision médiane centrée sur les épineuses des vertèbres concernées



3-Pré-asepsie



4- Incision -Desinsertion musculoaponevrotique

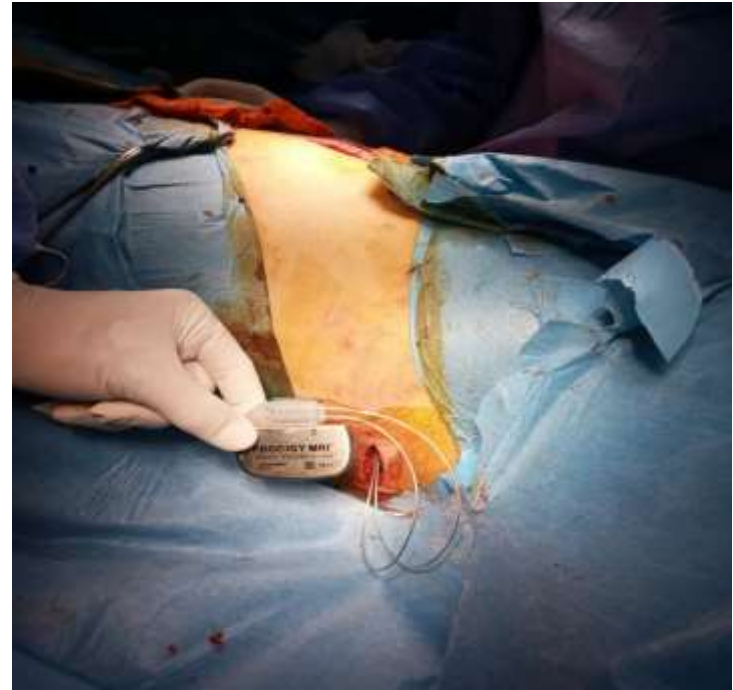
- Abord interlaminare plus ou moins d'une laminectomie
- Fenestration du ligament jaune.
- Mise en place de l'électrode de stimulation dans l'espace épidual postérieur. T8 T9.

5-electrode en place

la technique d'implantation a ciel ouvert



6-Tunnelisation des fils de l'électrode jusqu'au niveau sous costal gauche.



7-Courte incision et confection d'une poche sous cutanée pour introduire le stimulateur après l'avoir connecté au fil de l'électrode

.

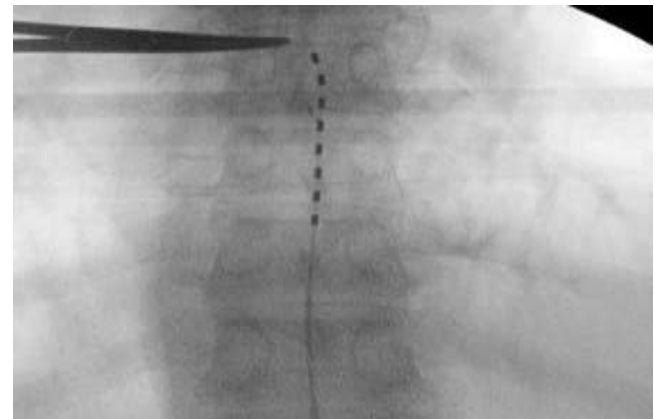
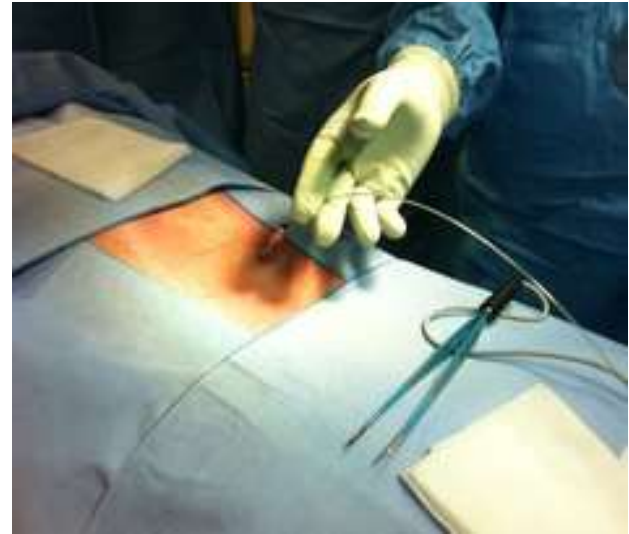
la technique d'implantation percutanee

Se fait en 2 etapes

La phase test sous anesthesie locale .

- Patient en decubitus ventral
- Reperage scopique du niveau du methamere douloureux.
- Ponction lombaire realisee par une aiguille du **tuohy** sous controle scopique.
- Espace peridural repere sur mandrin liquide ,
- Introduction de l electrode munie de son guide a travers l' aiguille dans l' espace peridural. Qui sera reliee a un neurostimulateur externe .

la phase d implantation definitive de la boite du stimulateur si le patient est suffisamment ameliore.



Techniques operatoires

Implantation chirurgicale	implantation percutanee
Sous AG	sous anesthésie locale
	test per opératoire possible
Elles ont un nombre plus important de plots (supérieur à 16). forme plate, consomment moins de courant. Electrode stable Bonne couverture du territoire douloureux.	-Les électrodes ont un nombre moins important de plots (maximum 8). elles consomment plus d'énergie
risque d'hématome épidual est plus important	complication ; -risque de brèche méningée - syndrome post-ponction lombaire. -risque plus important de déplacement d'électrodes

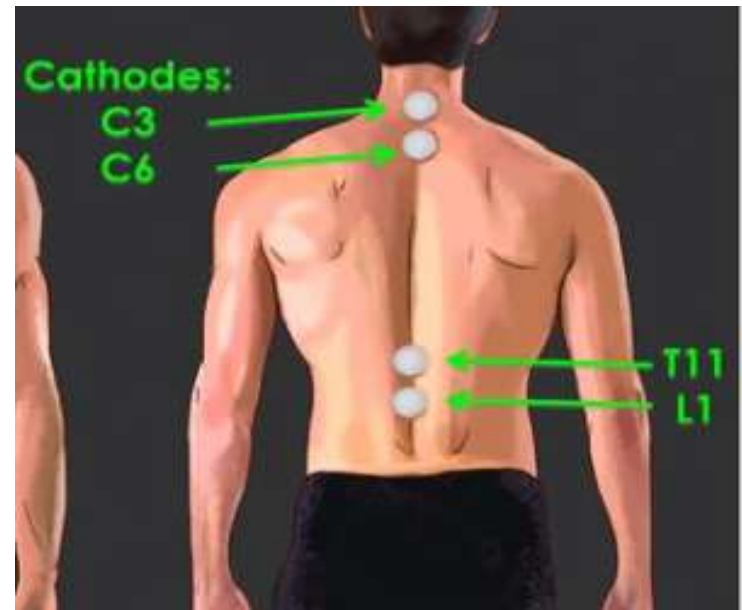
Parametres et critere de stimulation

- **Positionnement de l'electrode**

Est en fonction du territoire douloureux

- **critere de la stimulation chronique**

- Paresthesies recouvrant le territoire douloureux.
- Diminution des douleurs de 50 pour cent sur EVA.
- Tolerance des paresthesie par le patient .



Parametres et critere de stimulation

- L' intensite varie **entre 2 et 25.5 Ma** soit de 0 a 12 volts
- La duree d impulsion oscille entre 50 et 500 usec ;habituellement **entre 250 et 450**
- Fc peut aller de 2 a 122Hz en pratique entre **30 et 400 Hz**



Les précautions à suivre

- Eviter des sports comme
 - la plongée sous-marine
 - le parachutisme.
- Le port d'un neurostimulateur n'impose aucune précaution avec la plupart des appareils domestiques (radio, télévision, micro-ondes, télécommandes, jeux vidéo, téléphone portable...).
- les appareils qui génèrent un champ électromagnétique peuvent affecter son fonctionnement. C'est par exemple le cas des portiques de sécurité, des hauts parleurs de grande dimension, des plaques à induction ou des transformateurs à haute tension.
- certaines procédures médicales peuvent être contre-indiquées ou nécessiter des précautions particulières, par exemple la thermo coagulation monopolaire
- Il est indispensable que le patient précise au personnel médical et paramédical qu'il est porteur d'un système de neurostimulation. .

Suivi des patients

- Le suivi des patients doit être réalisé à 3 mois et 1 an après l'implantation puis annuellement. Il permet de réaliser une visite de contrôle et, le cas échéant, de procéder à des ajustements des paramètres de stimulation.

Les complications

Les complications **biologiques** avant 3 mois

- infection nosocomiale
- hémorragie du site opératoire
- fuite de liquide cérébro-spinal

Les **complications liées au matériel** durant les 2 ans post op

- Déplacement et fracture d'électrode
- dysfonction du neurostimulateur implanté.

Conclusion

- La SM est une méthode thérapeutique efficace contre les douleurs neuropathiques chroniques
- La réussite de l'intervention dépend en grande partie de la rigueur de la sélection des patients pouvant bénéficier de cette technique.

Bibliographie

- 1. Bouhassira D, Lantéri-Minet M, Attal N, Laurent B, Touboul C. Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. *Pain*. juin 2008;136(3):380-7.
- 2. Turk DC, Fillingim RB, Ohrbach R, Patel KV. Assessment of Psychosocial and Functional Impact of Chronic Pain. *J Pain Off J Am Pain Soc*. 2016;17(9 Suppl):T21-49.
- 3. Dworkin RH, O'Connor AB, Kent J, Mackey SC, Raja SN, Stacey BR, et al. Interventional management of neuropathic pain: NeuPSIG recommendations. *Pain*. nov 2013;154(11):2249-61.
- 4. Attal N, Lanteri-Minet M, Laurent B, Fermanian J, Bouhassira D. The specific disease burden of neuropathic pain: results of a French nationwide survey. *Pain*. déc 2011;152(12):2836-43.
- 5. Cruccu G, Aziz TZ, Garcia-Larrea L, Hansson P, Jensen TS, Lefaucheur J-P, et al. EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *Eur J Neurol*. sept 2007;14(9):952-70.
- 6. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science*. 19 nov 1965;150(3699):971-9.
- 7. Bouhassira D. [Definition and classification of neuropathic pain]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. févr 2008;37(2 Pt 2):311-4.
- 8. Payen JF. Bases physiopathologiques et évaluation de la douleur. *Corpus Médical de la Faculté de Médecine de Grenoble [en ligne]*.
- 9. Calvino B. Les bases neuronales de la douleur. *Revue thématique Psychol NeuroPsychiatr Vieil* 2006 ; 4 (1) : 7-20.
- 10. Coutaux A, Adam F, Willer J-C, Le Bars D. Hyperalgesia and allodynia: peripheral mechanisms. *Joint Bone Spine*. oct 2005;72(5):359-71. 11. Calvino B, Grilo RM. Central pain control. *Joint Bone Spine*. janv 2006;73(1):10-6.
- 12. Basbaum AI, Fields HL. Endogenous pain control systems: brainstem spinal pathways and endorphin circuitry. *Annu Rev Neurosci*. 1984;7:309-38.

Bibliographie

- 13. Merskey H, Bogduk N. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definition for terms. Seattle: IASP Press; 1994.
- 14. IASP Terminology - IASP [Internet]. Disponible sur: <http://www.iasp-pain.org>.
- 15. Cohen SP, Mao J. Neuropathic pain: mechanisms and their clinical implications. BMJ. 5 févr 2014;348:f7656.
- 16. Baron R. Mechanisms of disease: neuropathic pain--a clinical perspective. Nat Clin Pract Neurol. févr 2006;2(2):95-106.
- 17. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. Lancet Neurol. août 2010;9(8):807-19.

