

Bendersky D, Yampolsky C. **Is spinal cord stimulation safe? A review of its complications.** World Neurosurg. 2014 Dec;82(6):1359-68.

Is Spinal Cord Stimulation Safe? A Review of Its Complications

Damián Bendersky and Claudio Yampolsky

Key words

- Complications
- Electrode migration
- Infection
- Neuromodulation
- Spinal cord stimulation

Abbreviations and Acronyms

CSF: Cerebrospinal fluid
IPG: Implantable pulse generators
MRI: Magnetic resonance imaging
PE: Percutaneous electrodes
SCS: Spinal cord stimulation
SE: Surgical electrode
SEH: Spinal epidural hematoma



Department of Neurosurgery, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

To whom correspondence should be addressed:
Damián Bendersky, M.D.

[E-mail: damián.bendersky@hospitalitaliano.org.ar]

Citation: World Neurosurg. (2013).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2013.06.012>

Journal homepage: www.WORLDNEUROSURGERY.org

Available online: www.sciencedirect.com

1878-8750/\$ - see front matter © 2013 Elsevier Inc.
All rights reserved.

■ **OBJECTIVE:** We aim to evaluate the complications of spinal cord stimulation (SCS).

■ **METHODS:** This article is a nonsystematic review of literature about the safety of SCS. The complications of this technique are described, focusing the analysis in their prevention, diagnosis, and treatment.

■ **RESULTS:** Electrode migration is the most common complication of SCS and it is more frequent with percutaneous electrodes than with paddle-type ones. Lead migration may be solved by reprogramming the stimulator, but if it fails, surgical repositioning is mandatory. Several anchoring techniques are described in the text. Infection is a potentially reducible complication associated with the surgical procedure and the reported infection rates are comparable with those of several neuromodulation devices. Recommendations for the prevention of SCS device infections are listed in the article. Other complications were reviewed such as electrode fracture, extension wire or implantable pulse generator failures, cerebrospinal fluid leakage, pain over the stimulator, and spinal epidural hematoma, among others.

■ **CONCLUSION:** In spite of the existence of several complications, SCS may be seen as a safe technique. Furthermore, the incidence of life-threatening complications is low. The physician must be alert to recognize them during the follow-up. Complications may be avoided or at least diminished by performing a proper and strict aseptic surgical technique as well as carrying out an accurate patient selection before the implantation, according to the recommendations published in the literature.

En este manuscrito se realiza una revisión no sistemática de la literatura sobre la seguridad de la estimulación medular (EM). La tasa de complicaciones de la EM varía según los estudios, entre 8-75% (la migración de los electrodos es la más común, la infección es de las más temidas); no obstante, las complicaciones potencialmente mortales son, afortunadamente, poco frecuentes.

La migración de los electrodos se sospecha cuando cambia el área que abarca la parestesia y, por tanto, disminuye el control del dolor y/o es preciso modificar el voltaje requerido para obtener dicha parestesia. Su ubicación puede confirmarse con una radiografía que se podría comparar con la realizada el día del implante; sin embargo, es importante señalar que, en algunos casos atípicos, esta prueba de imagen no detecta migraciones sintomáticas. Además, hay que tener en cuenta que cambios en el área estimulada pueden deberse a variaciones posturales que modifican la distancia del electrodo con respecto a la médula espinal por desplazamiento del líquido cefalorraquídeo (LCR) durante el movimiento y no a migraciones.

La migración puede solventarse reprogramando el estimulador pero, si esto falla, es obligatorio el reposicionamiento quirúrgico (menos frecuente cuanto mayor sea el número de electrodos). Factores que disminuyen el riesgo de migración son: electrodos planos quirúrgicos (aunque algunos autores no encuentran diferencias significativas entre electrodos quirúrgicos y percutáneos), generador en abdomen, bucle mayor de 2 cm de diámetro entre el anclaje y el generador, fijación del anclaje a fascia con más de una sutura fuerte, anclaje empleando la *plica mediana dorsalis*. Los factores que aumentan el riesgo de migración son: que la carga sobre el cable exceda la capacidad del anclaje, las primeras 4 semanas tras la implantación (tras este periodo, la punta del electrodo queda fija gracias al tejido conectivo), electrodos en columna cervical, generador entre región glútea y columna torácica.

Bendersky D, Yampolsky C. **Is spinal cord stimulation safe? A review of its complications.** World Neurosurg. 2014 Dec;82(6):1359-68.

La tasa media de infección ronda el 5%, que tiende a ocurrir relativamente temprano tras el implante. Existen pacientes con mayor riesgo de infección tales como diabéticos, fumadores, obesos e inmunodeprimidos. Las infecciones de los bolsillos subcutáneos son más comunes que las neuroaxiales y la frecuencia de que éstas sean graves es baja. Las infecciones superficiales pueden manejarse con antibioticoterapia pero aquellas más profundas o que afectan al dispositivo requieren una revisión quirúrgica y probable explante. Las principales recomendaciones para evitar esta complicación son las siguientes: adecuada selección del paciente, lavado preoperatorio con antiséptico cutáneo, medidas de asepsia y antisepsia estrictas, mínima estancia hospitalaria, profilaxis antibiótica, la menor lesión quirúrgica posible, evitar colocar los dispositivos directamente bajo las incisiones, apósitos antisépticos oclusivos y profilaxis antibiótica posoperatoria (controvertido).

Aunque existen otras posibles complicaciones tales como disfunción del hardware, fuga de LCR, bolsillo doloroso, hematoma, fractura del electrodo, lesión nerviosa, alergia, etc, la EM es una técnica segura si se selecciona adecuadamente a los pacientes y se ejecuta correctamente.