

9. CONCLUSIONES

En cuanto al perfil del candidato:

Los candidatos para estas técnicas, suelen acceder a ellas tras 6 a 8 años de una lesión medular, mayoritariamente traumática, completa, de nivel dorsal o cervical y con lesiones asociadas como el traumatismo craneoencefálico, fracturas o lesiones internas, habiendo fracasado todas las opciones de tratamiento urológico conservador.

Respecto a la edad y el sexo, los candidatos son más jóvenes que la media de la población general de lesionados medulares y en nuestro medio hombres y mujeres por igual, extraídos de una población general en la que la proporción es de 3 hombres por 1 mujer.

Respecto a la procedencia geográfica, el 60% son de nuestra comunidad autónoma, el 35% provienen del resto de España y un 5% del extranjero.

En cuanto a la valoración estadística:

Los electroestimuladores de raíces sacras (S.A.R.S.) constituyen una adecuada solución, para el tratamiento de los desórdenes urológicos, en los lesionados medulares.

Valorados los dos grupos de 30 pacientes a los que se aplicó la técnica Barcelona y la Extradural, no se detectaron diferencias significativas que impidieran su comparación y valoración estadística.

Las diferencias halladas al final del estudio entre los resultados obtenidos por ambas técnicas, no son clínicamente significativas; aunque los tratados por la técnica Barcelona, precisaron más días de estancia hospitalaria que los tratados con la Extradural, al haberse realizado todo el proceso, sin interrupciones, en esta condición.

En los análisis sobre la repercusión del S.A.R.S. en la calidad de vida, no ha habido diferencias en cuanto a la técnica, resultando las puntuaciones al final del proceso, significativamente mejores que las de la población general de lesionados medulares.

Comparados los resultados de nuestras técnicas con los publicados por los mejores grupos de trabajo, en los que se utilizó mayoritariamente la técnica intradural, nuestra serie se sitúa entre ellas, mejorando incluso algunos resultados.

Por todo lo expuesto, consideramos aconsejable la técnica Barcelona por su fácil ejecución, como técnica inicial para lesiones completas, abriendo camino a las indicaciones de la técnica Extradural, que en su variante selectiva, permite el tratamiento eficaz de lesionados medulares incompletos.

Finalmente cabe considerar que aunque la técnica Barcelona no está exenta de complicaciones, éstas son subsanables, no representan un riesgo grave para el paciente, y si una solución definitiva, para uno de los mayores problemas del lesionado medular.

9. CONCLUSIONS

Regarding candidate's profile:

Candidates usually accede to the technique 6 to 8 years after a complete spinal cord injury, mostly of traumatic origin, at dorsal or cervical level, commonly with associating lesions like traumatic brain injury, fractures or internal lesions, and are included after the failure of all conservative treatments.

Candidates are younger than the average of spinal cord injured patients. However, the ratio of men and women it is similar to the general population, 3 to 1, within the spinal cord injured patients.

The geographical distribution, attending to the place of origin, was 60% from our community, 35% from the rest of the Spain and 5% from other countries.

Regarding statistical analysis:

The electric stimulation of anterior sacral roots (SARS) it is a suitable solution for the treatment of urologic disorders in spinal cord injured patients.

Analyzing each group of 30 patients, treated with Barcelona and Extradural technique respectively, no statistically significant differences were found, that interfere with the comparison between both techniques.

Clinical comparison at the end of the study between both techniques, didn't become in any significant difference, from the statistical point of view; even the total number of hospitalization days, for patients treated with Barcelona technique, were higher than for the patients treated with extradural technique. This difference is attributable to the fact that patients with Barcelona technique were submitted to the whole process without interruptions.

There are no differences between both techniques regarding life quality of implanted patients. However, punctuation obtained by all the implanted patients resulted in even better scores than general population of spinal cord injured patients.

Comparison of the obtained results with our techniques and the published results from other groups, mainly using intradural technique, shows no differences between these techniques, and shows even better results for some parameters.

By the exposed, we consider recommendable the Barcelona technique by its easy execution, as the elective procedure for complete lesions, opening the field to the Extradural technique that, in its selective modality allows the efficient treatment of incomplete spinal cord injured patients.

Finally, it is necessary to consider that, the Barcelona technique is not free of complications. Which are easy to solve and, doesn't mean any considerable risk for patients. This technique remain a definitive solution for one of the most complexes problems for the spinal cord injured patient.

10. RECOMENDACIONES DE FUTURO

El futuro de los S.A.R.S., pasa sin duda por la formación de equipos para su aplicación. De alguna forma, estos resultados vienen a facilitar esto, al ofrecer más posibilidades quirúrgicas y en el caso de la técnica Barcelona, más facilidad para aplicarlas.

En la aplicación del S.A.R.S. para lesiones incompletas, es preciso investigar y estandarizar sistemas de monitorización, que permitan agilizar la identificación de las diferentes fibras sensitivas. Las rizotomías podrían ser aun más selectivas, a la vez que asociadas a electrodos que permitan un mayor confinamiento de la corriente, la posibilidad de la micro-estimulación motora.

En las aplicaciones del S.A.R.S. para la evacuación intestinal, la reciente incorporación de la manometría ano-rectal y los estudios sobre el tiempo de tránsito colónico, (tesis en curso de Margarita Vallés – Institut Guttmann – fundamentarán la creación de pautas más ajustadas y de mayor efectividad.

Es probable que el S.A.R.S. tarde o temprano se conciba como implante activo inteligente, es decir, con baterías recargables implantadas y amplias posibilidades en cuanto a programas, gobierno por telemetría o diagnóstico de averías a distancia, pero esto sin duda precisará de la formación de un extenso equipo interdisciplinar, que asocie profesionales de la Medicina y la Ingeniería, con otros diversos campos de las ciencias.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Arnold EP, Gowland SP, MacFarlane MR, Bean AR y Utey WLF. Sacral anterior root stimulation of the bladder in paraplegics. *Aust NZ J Surg*, 56, 319-324 (1986).
- Badia X, Alonso J (1994). Adaptación de una medida de la disfunción relacionada con la enfermedad: la versión española del Sickness Impact Profile. *Med. Clin*; 102:90-95.
- Badia X, Alonso J (1995a). Re-scaling the spanish version of the Sickness Impact Profile: an opportunity for the assessment of cross-cultural equivalence. *J Clin Epidemiol*; 48:949-957.
- Badia X, Alonso J (1996). Validity and reproductibility of the spanish version of the SIP. *J Clin Epidemiol*; 49:359-365.
- Badia X, Maguire A, Salamero M (1995b). Análisis of the internal structure of the health dimensions of the spanish versión of the Sickness Impact Profile (mimeografía).
- Barat M, Egon G, Colombel P et al: La neurostimulation sacrée dans le traitement des neuro-vessies centrales. *Rencontre autour du Blessé Médullaire*, pp 80-86. Paris: Masson (1989).
- Barat M. Egon G., Daverat P., Colombel P., Guerin J. Why does continence fail after sacral anterior root stimulator?. *Neurourology and urodynamics* 12:507-508 (1993).
- Bergner M, Bobbit RA, Carter WB, y cols (1981). The Sickness Impact Profile: development and final revision of a health status measure. *Med care*; 19:787-805.
- Bergner M, Bobbit RA, Pollard WE, y cols (1976). The Sickness Impact Profile: validation of health status measure. *Med Care*; 14:57-67.
- Binnie NR, Smith AN, Creasey GH, Edmond P. Constipation associated with chronic spinal cord injury: the effect of pelvic parasympathetic stimulation by the Brindley stimulator. *Paraplegia*, 29: 463-469 (1991).
- Borau A, Bernabeu M. S.A.R.S. y Calidad de vida. *Medula Espinal Vol.3 N:4* 250 (1997).
- Borau A, Rodríguez A, Sarrias F, Dachs F, Vidal J. Sacral posterior rizotomy and electrical stimulation of anterior roots to manage the neurogenic hiperreflexic bladder in S.C.I. patients. *The Journal of Urology*, Vol.163 N:4 (suppl) (2000).
- Borau A, Sarrias F, Mando S, Vidal J. Tratamiento de la vejiga neuropática mediante electro-estimulación de raíces sacras en los lesionados medulares. *Formación continuada en urología Vol. 1: M:2* 1-8 (1996).
- Borau A, Vidal J, Sarrias F, Dachs F, Martí M, Sarrias M. Electro-estimulación de las raíces sacras anteriores para el control esfinteriano en el lesionado medular. *Médula Espinal Vol.2. M: 2: 128-133* (1995).
- Borau A. Electro-Estimulación de las raíces sacras anteriores para el control miccional en el lesionado medular. *Todo Hospital* 76: 74-75 (1991).
- Borau A. Electro-estimulación de las raíces sacras anteriores para el control miccional en el lesionado medular. *El Tratamiento Integral de las Personas con Lesión Medular* 131-134 B-16875. Institut Guttmann. Colección Blocs (1994).
- Borau A. Neuroestimulación eléctrica en lesionados medulares. En *Urodinámica clínica. Tratamiento de las disfunciones vesicouretrales*. ED Luzán, 3ª edición Capítulo 7, 165-188 (2002)
- Borau A. S.A.R.S.: El sistema completo para tratar las complicaciones urológicas en los lesionados medulares. *Vivir con una lesión medular* 28-31 B-47.531-98. Ed: Institut Guttmann. Barcelona (1997).

- Borau A. S.A.R.S.: Electro-estimuladores de raíces sacras. *Medula Espinal* Vol. 3, N.4: 211-214 (1997).
- Bors E. Intermittent cateterisation in Paraplegic patients; *Urol INT* 22: 236 (1967).
- Brindley GS, Polkey CE, Rushton DN y Cardozo L. Sacral anterior root stimulators for bladder control in paraplegia: the first 50 cases. *J. Neurol Neurosurg Psychiatr*, 49, 1104-1114 (1986).
- Brindley GS, Polkey CE, Rushton DN. Sacral anterior root stimulator for bladder control in paraplegia. *Paraplegia* 20: 365-381 (1982).
- Brindley GS, Rushton DN. Long-term follow-up of patients with sacral anterior root stimulator implants. *Paraplegia*, 28: 469-475 (1990).
- Brindley GS. An implant to empty the bladder or close the urethra. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 40: 358-369 (1977).
- Brindley GS. Electrical stimulation in vesicourethral dysfunction. *Urodynamics*, 2nd edn, ed. A. Mundy, T. Stephenson, A. Wein, publ. Churchill Livingstone, pp 481-494 (1994)
- Brindley GS. Electrode-arrays for making long-lasting electrical connection to spinal roots. *J Physiol (Lond)* 222: 135-6P (1972).
- Brindley GS. Emptying the bladder by stimulating sacral ventral roots. *J Physiol (Lond)* 237: 15-6P (1973).
- Brindley GS. Technical failures. *Neurourology and urodynamics* 12:517 (1993).
- Brindley GS. The actions of parasympathetic and sympathetic nerves in human micturition, erection and seminal emission, and their restoration in paraplegic patients by implanted electrical stimulators. *Proc Roy Soc London B*, 235: 111-120 (1988).
- Brindley GS. The first 500 patients with sacral anterior root stimulator implants: general description. *Paraplegia*. 32: 795-805 (1994).
- Brindley GS. The first 500 patients with sacral anterior root stimulators: implant failures and their repair. *Paraplegia*, 33: 5-9 (1995).
- Brindley GS. The sacral anterior root stimulator as a means of managing the bladder in patients with spinal cord lesions. *Neuroprostheses*, ed. G. Brindley y D. Rushton, publ Bailliere Tindall (1995).
- Creasey GH, Dahlberg JE. Economic consequences of an implanted neuroprosthesis for bladder and bowel management. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 82: 1520-1525 (November 2001).
- Creasey GH, Grill JH, Korsten M, U HS, Betz R, Anderson R, Walter J. An implantable neuroprosthesis for restoring bladder and bowel control to patients with spinal cord injuries: A multicenter trial. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 82, 1512-1519 (November 2001).
- Egon G, Barat M, Colombel P, Visentin C, Isambert JL, Guerin J. Implantation of anterior sacral root stimulators combined with posterior sacral-RHIZOTOMY in spinal injury patients. *World J. Urol* 16:342-349 (1998).
- Egon G, Colombel P, des Roseaux F et al: Electrostimulation des racines sacrées antérieures chez le paraplégique. A propos de 13 observations. *Annales de réadaptation et de Médecine Physique* 32: 47-57 (1989).
- Egon G, Colombel P, Isambert J, Guerin J, Barat M. Evolution of bladder contraction in course of time after implantation of a sacral anterior root stimulator. *Neurourology and Urodynamics*, 12: 509-512 (1993)
- Guttmann L. *Spinal Cord Injuries, comprehensive management and research*; Blackwell, Oxford (1973).
- Herlant M, Colombel P. Electrostimulation intra-durale des racines sacrées antérieurs chez les paraplégiques. Historique résultats, indications. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 29: 405-411 (1986).

- Isambert JL, Egon G, Colombel P. Adjuvant drug therapy: A review of 30 cases of sacral anterior root stimulator. *Neurourology and urodynamics* 12: 513-515 (1993).
- Koldewijn EL, Van Kerrebroek PEV, Rosier P, Wijkstra H, Debruyne FMJ. Bladder compliance after posterior rhizotomies and anterior sacral root stimulation. *Journal of Urology*, 151: 955-960 (1994).
- Lapedes J. Intermittent catheterisation and vesicostomy in management of traumatic neurogenic bladder. In R Scott Jr: *Current controversies in urologic management*. Saunders, Philadelphia, p: 186 (1972).
- Li JS, Hassouna M, Sawan M, Duval F, Latt R, Carter K, Collier B, Elhilali MM. Role of electric stimulation in bladder evacuation following spinal cord transaction. *J. Urol.*, 147: 1429, (1992).
- MacDonagh RP, Forster DMC, Thomas DG. Urinary continence in spinal injury patients following complete sacral posterior rhizotomy. *Brit J Urol*, 66: 618-622 (1990)
- MacDonagh RP, Sun WM, Smallwood R, Foster DMC, Read NW. Control of defecation in patients with spinal injuries by stimulation of sacral anterior nerve roots. *Brit Med J*, 300: 1494-1497 (1990).
- Madersbacher H, Fischer H, Ebner A. Anterior sacral root stimulator (Brindley): experiences especially in women with neurogenic urinary incontinence. *Neurourol Urodynamics* 7: 593-601 (1988).
- Madersbacher H, Fischer J. Anterior sacral root stimulation and posterior root rhizotomy. *Akt. Urol.* 24: 32-35 (1993)
- Marino RJ, Barros T, Biering-Sorensen F, Burns Stephen P, Donovan WH, Graves DE, Haak M, Hudson LM, Priebe MM. International Standards for neurological classification of spinal cord injury. *The Journal of spinal cord medicine*. Vol 26. Suppl.1.: 550-556 (2003)
- Robinson LQ, Grant A, Weston P, Stephenson T P, Lucas M, Thomas D G. Experience with the Brindley anterior sacral root stimulator. *Brit J Urol*, 62: 553-557 (1988).
- Rodríguez A, Borau A, Sarrias F, Dachs F, Vidal J. Electroestimulación de Raíces Sacras como tratamiento de la vejiga neuropática secundaria a lesión medular. *Actas urológicas españolas*. Vol.XXV N:5 (suppl) (2001).
- Rushton DN, Brindley GS, Polkey CE, Browning GV. Implant infections and antibiotic-impregnated silicone rubber coating. *J. Neurol Neurosurg Psychiatr*, 52: 223-229 (1989).
- Sarrias M, Sarrias F, Borau A. The Barcelona technique. *Neurourol Urodynamics* 12: 495-496 (1993).
- Sauerwein D, Ingunza W, Fischer J, Madersbacher H, Polkey CE, Brindley GS, Colombel P, Teddy PJ. Extradural implantation of sacral anterior root stimulators. *J. Neurol Neurosurg Psychiatr*, 50: 681-684 (1990).
- Sauerwein D. Die operative Behandlung der spastischen Blasenlähmung bei Querschnittlähmung. *Urologe (A)*, 29: 196-203 (1990).
- Sauerwein D. Funktionelle Elektrostimulation der Harnblase: erste Erfahrungen mit sakraler Deafferentation und Vorderwurzelstimulation nach Brindley in Deutschland. *Verh Dtsch Ges Urol* 39: 595-597 (1988).
- Schmidt RA, Bruschini H, Tanagho EA. Feasibility of inducing micturition through chronic stimulation of spinal roots. *Urology* 12: 471-476 (1978).
- Schurch B, Rodic B, Jeanmonod D. Posterior sacral rhizotomy and intradural anterior sacral root stimulation for treatment of the spastic bladder in spinal cord injured patients. *The Journal of Urology*. Vol. 157, 610-614 (1997).
- Tanagho EA, Schmidt RA, Orvis BR: Neural stimulation for control of voiding dysfunction: a preliminary report in 22 patients with serious neuropathic voiding disorders. *J Urol* 142: 340-345 (1989).

- Van Kerrebroek PEV, Koldewijn E, Wijkstra H, Debruyne FMJ. Intradural sacral rhizotomies and implantation of an anterior sacral root stimulator in the treatment of neurogenic bladder dysfunction after spinal cord injury. *World J Urol* 9: 126-132 (1991).
- Van Kerrebroek PEV, Koldewijn EL, Debruyne FMJ. Worldwide experience with the Finetech-Brindley sacral ant. root stimulator. *Neurourology and urodynamics* 12:497-503 (1993)
- Van Kerrebroek PEV, Koldewijn EL, Wijkstra H, Debruyne FMJ. Urodynamic evaluation before and after intradural posterior rhizotomies and implantation of the Finetech-Brindley anterior sacral root stimulator. *Urodynamic*, 1:7-16 (1992).
- Van Kerrebroek PEV, van der Aa, HE, Bosch JL, Koldewijn EL. Sacral rhizotomies and electrical bladder stimulation in spinal cord injury *Eur Urol.*, 31: 263-271 (1997).
- Varma JS, Binnie N, Smith A N, Creasey G H y Edmond P. Differential effects of sacral anterior root stimulation on anal sphincter and colorectal motility in spinally injured man. *Brit J Surg*, 73: 478-482 (1986).
- Vastenholt JM, Snoek GJ, Buschman HPJ, Van der Aa HE, Allegan ERJ, Ijzerman MJ. A7-year follow-up of sacral anterior root stimulation for bladder control in patients with a spinal cord injury: quality of life and users' experiences. *Spinal Cord* 41, 397-402 (2003).
- Wielink G, Essink-Bot ML, Van Kerrebroek PEV, Rutten FFH. Sacral rhizotomies and electric blader stimulation in spinal cord injury. *Eur. Urol.* 31: 441-446 (1997).