

Monitoraggio Neurofisiologico Intraoperatorio in Chirurgia del Colon-Retto

Il potenziale vantaggio di garantire la sicurezza dei pazienti ha portato all'applicazione diffusa del neuromonitoraggio intraoperatorio in diverse discipline chirurgiche.

Interventi chirurgici del pavimento pelvico espongono le strutture nervose del sistema nervoso autonomo - in particolare il **plesso ipogastrico inferiore**, tra cui il **fascio neurovascolare** in vicinanza al retto e i **nervi splancnici** – a rischio. Questo include la completa interruzione dei nervi e la distruzione indiretta di alcune fibre nervose attraverso trazione, taglio o calore. Il danno del nervo intraoperatorio è stato identificato come una delle principali cause di disfunzioni postoperatorie dell'**escissione mesorettale totale (TME)**, come incontinenza anorettale, disfunzione di svuotamento e disfunzione sessuale (Abdelli et al., 2017; Lent and Junginger, 2011). Questi problemi e approcci sono stati descritti in un numero notevole di pubblicazioni e sono stati esaminati in studi clinici per oltre 30 anni. Nonostante ciò, il tasso d'incidenza di danni segnalati vari notevolmente e sembra ancora essere un problema comune. Fino ad ora, gli studiosi non sono stati in grado di dimostrare alcun miglioramento significativo conducendo studi sulle prime tecniche applicate e sul miglioramento della chirurgia stessa, la quale è senz'altro delicata. Tali studi sono condotti sia attraverso lo studio diretto sui fasci nervosi, sia attraverso tecniche chirurgiche con assistenza robotica (Celantano et al. 2017).

Il neuromonitoraggio intraoperatorio pelvico (pIOM®) ha il potenziale per sostenere in modo decisivo il chirurgo nel preservare le strutture nervose profonde durante le procedure chirurgiche nel pavimento pelvico.

Studi clinici hanno dimostrato che combinando elettromiografia (EMG) dei muscoli lisci dello sfintere anale interno (SAI) con misurazione della pressione endovenosa, i chirurghi possono esaminare un'area sufficientemente ampia delle strutture neurali del plesso ipogastrico inferiore al fine di valutare l'esito postoperatorio anche per quanto riguarda le funzioni sessuali (Kauff et al., 2013). Utilizzando la tecnica pIOM®, il chirurgo può così stimolare selettivamente i nervi al fine di identificare e proteggere le fibre nervose rilevanti, nonché per verificare e documentare la loro integrità. L'impatto di questa misurazione sul risultato postoperatorio dei pazienti affetti da TME è stato esaminato in due studi prospettici:

- **Preservare la funzione anorettale** (Kauff et al., 2020)

Il confronto tra 23 pazienti che sono stati trattati senza e 29 pazienti che sono stati trattati con neuromonitoraggio ha mostrato **tassi significativamente ridotti di incontinenza** per il gruppo trattato con neuromonitoraggio in tutti i 4 punti di misurazione e fino a 24 mesi dopo l'intervento chirurgico.

- **Preservare la funzione urogenitale** (Kauff et al., 2017)

Il confronto tra 42 pazienti che sono stati trattati senza e 43 pazienti che sono stati trattati con neuromonitoraggio ha mostrato un'**incidenza significativamente ridotta della capacità di evacuazione e così come ridotta era l'incidenza delle disfunzioni sessuali** per il gruppo trattato con neuromonitoraggio a tutti 4 momenti di valutazione e fino a 24 mesi dopo l'intervento.

Altre pubblicazioni hanno anche dimostrato la fattibilità e i benefici del neuromonitoraggio pelvico per la resezione rettale (Fang et al. 2015; Wałęga et al., 2017; Zhou et al. 2018).

Oltre alla resezione rettale, la tecnica di pIOM® può essere utilizzata durante tutte le procedure effettuate sulle strutture nervose pelviche profonde; ad esempio per il trattamento di endometriosi profonda, infiltrazione o per altre procedure ginecologiche come l'isterectomia radicale.

L'implementazione di pIOM® è descritta sia per il sistema ISIS IOM che per il C2 Nervemonitor (Kauff et al., 2013, 2016, Kneist et al., 2013a, 2013b) e non ha alcun impatto sull'intervento chirurgico. Il chirurgo utilizza la sonda di stimolazione solo in punti critici per esaminare i nervi, una tecnica che può essere paragonata al neuromonitoraggio intermittente e localizzatore della tiroide (Kneist et al., 2015).

Mentre i chirurghi misurano la reazione dei muscoli lisci per controllare i nervi autonomi, un rilassamento completo dei muscoli scheletrici migliora la qualità del segnale della misurazione. I migliori risultati si possono ottenere in anestesia endovenosa con propofol (Heid et al., 2015).

Grazie al continuo sviluppo della tecnologia, il pIOM® può essere utilizzato per tutti gli interventi chirurgici. La lunga sonda di stimolazione può essere utilizzata durante la chirurgia a cielo aperto e laparoscopica e può anche essere inserita attraverso l'ano. Una sonda appositamente adattata facilita l'applicazione durante la chirurgia assistita da robot (Schiemer et al., 2018a; Schiemer et al., 2018b).

Maggior sicurezza e miglior qualità della vita per i pazienti

Nel 2019, gli sviluppatori della tecnologia pIOM® hanno ricevuto il **premio per la sicurezza dei pazienti nella tecnologia medica** in Germania. Per conto della Società tedesca di ingegneria biomedica del VDE (DGBMT) e della Coalizione tedesca per la sicurezza dei pazienti (APS), un organismo indipendente di medici, tecnici medici ed economisti sanitari ha valutato l'utilità della tecnologia per migliorare la sicurezza dei pazienti.



Bibliografia

- Abdelli, A., Tillou, X., Alves, A., and Menahem, B. (2017) Genito-urinary sequelae after carcinological rectal resection: What to tell patients in 2017. *J. Visc. Surg.* *154*, 93–104
- Celentano, V., Cohen, R., Warusavitarne, J., Faiz, O., Chand, M. (2017) Sexual dysfunction following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* *32*, 1523–1530 doi:10.1007/s00384-017-2826-4
- Fang, J.-F., Wie B., Zheng, Z.-H., Chen, T.-F., Huang, Y., Huang, J.-L., Lei, P.-R., and Wei, H.-B. (2015) Effect of intraoperative autonomic nerve stimulation on pelvic nerve preservation during radical laparoscopic proctectomy. *Colorectal Disease* *17*(12) O268-O276. doi:10.1111/codi.13115
- Heid, F., Kauff, D.W., Lang, H., and Kneist, W. (2015) Impact of inhalation vs. intravenous anaesthesia on autonomic nerves and internal anal sphincter tone. *Acta Anaesthesiol. Scand.* *59*, 1119–25
- Kauff, D.W., Koch, K.P., Somerlik, K.H., Hoffmann, K.P., Lang, H., and Kneist, W. (2013) Evaluation of two-dimensional intraoperative neuromonitoring for predicting urinary and anorectal function after rectal cancer surgery. *Int. J. Colorectal Dis.* *28*, 659–64
- Kauff, D.W., Kronfeld, K., Gorbulev, S., Wachtlin, D., Lang, H., and Kneist, W. (2016) Continuous intra-operative monitoring of pelvic autonomic nerves during TME to prevent urogenital and anorectal dysfunction in rectal cancer patients (NEUROS): a randomized controlled trial. *BMC Cancer* *16*
- Kauff, D.W., Lang, H., and Kneist, W. (2017) Risk Factor Analysis for Newly Developed Urogenital Dysfunction after Total Mesorectal Excision and Impact of Pelvic Intraoperative Neuromonitoring? a Prospective 2-Year Follow-Up Study. *J. Gastrointest. Surg.* *21*, 1038–47
- Kauff, D.W., Roth, Y.D.S., Bettzieche, R.S., and Kneist, W. (2020) Fecal incontinence after total mesorectal excision for rectal cancer—impact of potential risk factors and pelvic intraoperative neuromonitoring. *World Journal of Surgical Oncology* (2020) *18*:12 doi:10.1186/s12957-020-1782-6
- Kneist, W., Kauff, D.W., Rubenwolf, P., Thomas, C., Hampel, C., and Lang, H. (2013a) Intraoperative Monitoring of Bladder and Internal Anal Sphincter Innervation: A Predictor of Erectile Function following Low Anterior Rectal Resection for Rectal Cancer? Results of a Prospective Clinical Study. *Dig. Surg.* *30*, 459–65
- Kneist, W., Kauff, D.W., Juhre, V., Hoffmann, K.P., and Lang, H. (2013b) Is intraoperative neuro-monitoring associated with better functional outcome in patients undergoing open TME? *EJSO* *39*, 994–9
- Kneist, W., Rink, A.D., Kauff, D.W., Konerding, M.A., and Lang, H. (2015) Topography of the extrinsic internal anal sphincter nerve supply during laparoscopic-assisted TAMIS TME: five key zones of risk from the surgeons' view. *Int. J. Colorectal Dis.* *30*, 71–8
- Lent, V., and Junginger, T. (2011) Nervenstörungen der Harnblasen- und Sexualfunktionen nach Rektumresektionen und -exstirpationen. *CHAZ* *12*, 257–61
- Schiemer, J.F., Zimniak, L., Hadzijasufovic, E., Lang, H., and Kneist, W. (2018a) Novel multi-image view for neuromapping meets the needs of the robotic surgeon. *Tech. Coloproctology*.
- Schiemer, J.F., Zimniak, L., Grimminger, P., Lang, H., and Kneist, W. (2018b) Robot-guided neuromapping during nerve-sparing taTME for low rectal cancer. *Int. J. Colorectal Dis.*
- Wałęga, P., Romaniszyn, M., Wałęga, M., Świrta, S., and Nowak, W. (2017) Intraoperative neuro-monitoring of hypogastric plexus branches during surgery for rectal cancer - preliminary report. *Pol. Przegl. Chir.* *69*–72
- Zhou, M.W., Huang, X.Y., Chen, Z.Y., Li, Z.Y., Zhou, Y.M., Yang, Y., Wang, Z.H., Xiang, J.B., Gu, X.D. (2018) Intraoperative monitoring of pelvic autonomic nerves during laparoscopic low anterior resection of rectal cancer. *Cancer Management and Research* *2019*:11, 411-17