

Electron microscopic study of the myelinated nerve fibres and the perineurial cell basement membrane in the diabetic human peripheral nerves

Wagih G. El-Barrany, PhD, Raid M. Hamdy, PhD, Abdulmonem A. Al-Hayani, PhD, Sawsan M. Jalalah, PhD.

ABSTRACT

الأهداف: دراسة التغيرات الكمية والتشريحية الدقيقة في الألياف العصبية النخاعية والغشاء القاعدي لخلايا ظهارة الحزمة العصبية لمرض السكري.

الطريقة: أجريت هذه الدراسة في قسم التشريح بكلية الطب - جامعة الملك عبد العزيز - جدة - المملكة العربية السعودية، خلال الفترة ما بين عام 2003م وحتى 2005م، حيث تم أخذ عينات من العصب السماني الخمسة عشر طرفاً سفلياً تم بترهم حديثاً (10) لمرضى السكري - 5 لأشخاص غير مصابين بالمرض) وخمسة خزعات للعصب من مرضى مصابين بالسكري. تم حساب المعدل الكلي والكثافة (الثخانة) للألياف العصبية النخاعية في كل حزمة وذلك بالإضافة إلى كثافة الأنيبيبات والمتقدرات (الميتوكوندرية) في جيلة المحور (الأكسوبلازم) الخاص بمحاور الأعصاب النخاعية، وتم أيضاً حساب عدد وكثافة (ثخانة) طبقات الغشاء القاعدي للخلايا المحيطة بالأعصاب.

النتائج: أظهرت النتائج أن متوسط أقطار، أعداد، المساحة السطحية للألياف العصبية النخاعية وأيضاً كثافة الأنيبيبات المحورية قد وجدت أقل في أعصاب مرضى السكري عنها في الطبيعيين. وكانت ثخانة المتقدرات (الميتوكوندرية) في المحاور العصبية في مرضى السكري أعلى من الطبيعي، كما وجد أن ثخانة (سماكة) الغشاء القاعدي للخلايا المحيطة بالأعصاب أعلى معدلاً، ولكن عدد الطبقات أقل وذلك في مرضى السكري، وقد احتوت طبقة الخلايا الداخلية المحيطة بالأعصاب على فجوات كبيرة تحتوي على نخاعين كثيفين متحللان في مرضى السكري. وقد وجدنا في عدد قليل من العينات ألياف عصبية نخاعية متحللة بينما أظهرت عينات أخرى تعافى وتجدد. ولوحظ وجود جيلات محورية منكمشة مع محتويات هيبولية طبيعية وذلك مع تسرب زلالتي تحت وداخل ما حول الأعصاب.

خاتمة: يسبب مرض السكري تغيرات دقيقة فيما حول الأعصاب مما يؤدي إلى زيادة نفوذيتها، وقد أظهر العصب السماني في مرضى السكري نقص بارز في ألياف الأعصاب النخاعية وتغيرات متعددة داخل المحاور العصبية مثل زيادة المتقدرات المتحللة ونقص الأنيبيبات.

Objectives: To study the quantitative and ultrastructural changes in myelinated nerve fibers

and the basement membranes of the perineurial cells in diabetic nerves.

Methods: The study was performed at the Department of Anatomy, Faculty of Medicine, King Abdul-Aziz University, Jeddah, Saudi Arabia from 2003 to 2005. Human sural nerves were obtained from 15 lower limbs and 5 diabetic nerve biopsies. The total mean and density of myelinated nerve fibers per fascicle were calculated, with density of microtubules and mitochondria in the axoplasm. The number of the perineurial cell basement membrane layers was counted, and thickness of the basement membrane was measured.

Results: Among the 15 diabetic and 5 normal human sural nerves, the average diameters, number and surface area of myelinated nerve fibers and axonal microtubules density were found to be less in diabetic nerves. Mitochondrial density was higher in diabetic axons. Thickness of the perineurial cell basement membrane had a greater mean, but the number of perineurial cell layers was less than that of the diabetic group. The inner cellular layer of the perineurium of the diabetic nerves contained large vacuoles containing electron-dense degenerated myelin. A few specimens showed degenerated myelinated nerve fibers, while others showed recovering ones. Retracted axoplasm were encountered with albumin extravasation.

Conclusion: Diabetes caused an increase in perineurial permeability. The diabetic sural nerve showed marked decrease in the myelinated nerve fibres, increase degenerated mitochondria, and decreased microtubules.

Neurosciences 2009; Vol. 14 (2): 131-138

From the Department of Anatomy (El-Barrany, Hamdy), Faculty of Medicine, Alexandria University, Alexandria, Egypt, and the Departments of Anatomy (Al-Hayani), and Pathology (Jalalah), Faculty of Medicine, King Abdul-Aziz University, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia.

Received 1st November 2008. Accepted 28th January 2009.

Address correspondence and reprint request to: Dr. Raid M. Hamdy, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, King Abdul-Aziz University, PO Box 80205, Jeddah 21589, Kingdom of Saudi Arabia. Tel. +966 567139422. Fax. +966 (2) 6403443 Ext. 20120. E-mail: raidhamdy@yahoo.com