

การเปรียบเทียบการยอมรับของผู้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา โดยใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์และดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเครื่อง RETI-port/scan 21 เพื่อหาค่าปกติของผลการตรวจของโรงพยาบาลศิริราช

เกษณญา รุ่งศิริ อติพร ดวงทอง ศิริวรรณ โลเกต ณาตยานี หอมขง
ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

Received: March 27, 2024

Revised: November 8, 2024

Accepted: November 26, 2024

บทคัดย่อ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตาเป็นการตรวจการทำงานทั้งหมดของเซลล์ neural และ non-neural ที่จอตา การบันทึกคลื่นไฟฟ้าดังกล่าวสามารถใช้อิเล็กทรอนิกส์ได้หลายชนิด การศึกษานี้จึงมีความสนใจในการศึกษาการยอมรับและความรู้สึกจากการใช้อิเล็กทรอนิกส์ต่างชนิดกัน คือ คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์และดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เครื่องตรวจเดียวกัน ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีใครเคยมีการศึกษามาก่อน การศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับและความรู้สึกของอาสาสมัครต่อการใช้อิเล็กทรอนิกส์และดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา ด้วยเครื่อง RETI-port/scan 21 ของโรงพยาบาลศิริราช โดยได้นำรายละเอียดข้อมูลจากแบบสอบถามการยอมรับของอาสาสมัครจากโครงการตรวจสุขภาพตา เพื่อหาค่าปกติของผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าทางจักษุวิทยาของโรงพยาบาลศิริราช ทั้งหมด 20 ราย ซึ่งเป็นบุคคลที่ไม่มีโรคทางตาและไม่ได้รับยาที่มีผลกระทบต่อดวงตามาวิเคราะห์ พบว่า ร้อยละ 85 ของอาสาสมัครทั้งหมดไม่มีความรู้สึกหรืออาการใดๆ จากการใช้อิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 25 ของผู้มีอาการมีความรู้สึกเคืองตาและร้อยละ 15 มีความรู้สึกรำคาญตา สำหรับคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 50 ของอาสาสมัครทั้งหมดไม่มีอาการหรือความรู้สึกใดๆ จากการใช้อิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 35 ของผู้มีอาการมีความรู้สึกเคืองตา และร้อยละ 25 มีความรู้สึกรำคาญตา นอกจากนั้นยังมีการรายงานถึงอาการอึดอัดจากการใช้อิเล็กทรอนิกส์และกะพริบตาลำบากและตาแห้ง อาสาสมัครร้อยละ 55 เลือกใช้ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 20 ของอาสาสมัครทั้งหมดสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ชนิด อาการตาแดงพบได้ร้อยละ 15 ในทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน แต่กลุ่มคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์พบอาการปวดตา ร้อยละ 3 โดยสรุป อาสาสมัครส่วนใหญ่ให้การยอมรับการใช้ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายตาและกะพริบตาลำบาก ในขณะที่ตรวจน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: การยอมรับการใช้อิเล็กทรอนิกส์; คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์; ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์; การตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

อติพร ดวงทอง

ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

อีเมล: atipornpam@yahoo.com

Comparison of subject acceptance in electroretinographic testing using contact lens and DTL electrodes with RETI-port/scan 21 to establish normative data at Siriraj Hospital

Ketchanya Rungsiri, Atiporn Thuangtong, Siriwan Locket, Natayanee Homchong
Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

Abstract

Electroretinography is a test that measures retinal impulses resulting from the activity of both neural and non-neural retinal cells, which can be recorded using various electrodes. However, there are no reports regarding the acceptance and sensations associated with the use of contact lens electrodes (CL electrodes) and Dawson-Trick-Litzkow electrodes (DTL electrodes). This study compares the acceptance and sensations of volunteers using CL and DTL electrodes with the RETI-port/scan 21 machine at Siriraj Hospital. A questionnaire was administered to 20 volunteers with no history of ocular conditions or medication affecting the eyes, as part of the Eye Checkup Project aimed at establishing normative data for electrophysiological tests at Siriraj Hospital. Eighty-five percent of volunteers reported no symptoms with the DTL electrode, while 25% experienced mild irritation and 15% found it annoying. With the CL electrode, 50% of volunteers reported no symptoms, 35% experienced irritation, and 25% felt annoyance. Additionally, some volunteers reported discomfort, difficulty blinking, and dryness with the CL electrode. Fifty-five percent preferred the DTL electrode over the CL electrode, while 20% were comfortable using both. Redness was observed in 15% of volunteers for both electrode types, but pain was reported only with the CL electrode (3%). Overall, volunteers showed greater acceptance of the DTL electrode due to less discomfort and difficulty blinking, with the differences being statistically significant.

Keywords: acceptance with using electrode; contact lens electrode; Dawson - Trick - Litzkow electrode; electroretinographic test

Corresponding Author:

Atiporn Thuangtong

Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University
2 Wang Lang Road, Siriraj Sub-district, Bangkoknoi District, Bangkok 10700, Thailand
E-mail: atipornpam@yahoo.com

บทนำ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา (Full-field Electroretinography หรือเรียกสั้นๆ ว่า Electroretinography: ERG)^{1,2,3,4,5} คือ การตรวจบันทึกคลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานทั้งหมดของเซลล์ neural และ non-neural ที่จอตา ตั้งแต่เซลล์รับแสง (Photoreceptor) ได้แก่ เซลล์รูปกรวย (cone cell) และเซลล์รูปแท่ง (rod cell) ในจอตา จนถึงเซลล์ชั้นในของจอตา โดยไม่รวมชั้นเซลล์ปุ่มประสาท (ganglion cell) เซลล์รูปกรวยมีเม็ดสีที่ไวต่อแสง 3 ชนิด คือ สีฟ้า สีเขียว และสีแดง ตอบสนองได้ดีในสถานะที่มีแสงสว่าง ส่วนเซลล์รูปแท่งจะตอบสนองในสถานะที่มีแสงน้อย หากเซลล์เหล่านี้มีความผิดปกติหรือมีการทำงานที่ลดน้อยลงจะส่งผลทำให้การมองเห็นลดน้อยลง เช่น โรคจอประสาทตาเสื่อม (Retinitis pigmentosa: RP)^{1,2,5,6} เป็นต้น

การตรวจบันทึกคลื่นไฟฟ้าจอตาสามารถใช้อิเล็กโทรดได้หลายชนิดเพื่อวัดขนาดคลื่นไฟฟ้าจอตา^{3,4,7} โดยอิเล็กโทรดแต่ละชนิดจะมีลักษณะต่างกันและให้ค่าคลื่นไฟฟ้าที่ต่างกัน^{7,8,9} ได้แก่ อิเล็กโทรดชนิดติดผิวหนัง (gold cup skin electrode: skin electrode หรือ EEG gold electrode)^{1,7,8,9} มีลักษณะเป็นโลหะรูปถ้วยแบน เคลือบทอง แข็ง มีรูตรงกลาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ใช้วางบริเวณใต้ขอบตาล่างของตาทั้ง 2 ข้าง เนื่องจากเป็นอิเล็กโทรดชนิดติดที่ผิวหนัง จึงมีความต้านทานทางไฟฟ้ามาก ให้ค่าคลื่นไฟฟ้าไม่สูงและมีคลื่นรบกวนค่อนข้างมาก ทำให้ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าที่ได้อาจไม่ชัดเจนมากนัก แต่เป็นอิเล็กโทรดที่ปลอดภัย ลดการติดเชื้อข้ามบุคคล เพราะเป็นอิเล็กโทรดที่ไม่สัมผัสกับดวงตา เหมาะกับผู้ถูกตรวจที่เป็นเด็กเล็ก ผู้ที่มีภาวะการแพร่กระจายเชื้อ กระจกตาติดเชื้อและผู้ที่มีแผลกระจกตา การตรวจใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 65 นาทีต่อราย



Figure 1 Gold cup skin electrode (skin electrode)

คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด (contact lens electrode: CL electrode)^{1,5,7,8} หรือเรียกอีกชื่อว่า Burian Allen contact lens electrode มีลักษณะเป็นคอนแทคเลนส์ชนิดคงรูป เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้ใส่วางบนกระจกตาทั้ง 2 ข้าง จากการที่เป็นอิเล็กโทรดสัมผัสกับดวงตา (corneal electrode) ทำให้เกิดความต้านทานทางไฟฟ้าที่น้อย

อิเล็กโทรดชนิดนี้จึงให้ค่าคลื่นไฟฟ้าที่สูงและมีคลื่นรบกวนน้อย ทำให้ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้ามีความละเอียดและชัดเจน แต่วิธีการใช้และการทำความสะอาดค่อนข้างยุ่งยาก ผู้ใช้ต้องมีความรู้ ความชำนาญและมีความระมัดระวังในการใช้งาน เหมาะกับผู้ถูกตรวจที่เป็นผู้ใหญ่หรือเด็กโตที่ให้ความร่วมมือในการตรวจ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดกับ

ผู้ถูกตรวจที่เป็นเด็กเล็ก ผู้ที่มีภาวะแพร่กระจายเชื้อ
มีภาวะกระจกตาติดเชื้อง่ายและผู้ที่มีแผลกระจกตา

รวมถึงผู้ที่ไม่ให้ความร่วมมือในการตรวจ การตรวจ
ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 55 นาทีต่อราย



Figure 2 Contact lens electrode (CL electrode). Pediatric size (left) – for pediatric or small eye patient. Adult size (right) – for patient with normal size or large eye

ดีทีแอลอิเล็กโทรด (Dawson - Trick - Litzkow electrode: DTL electrode)^{8,10,11,12} มีลักษณะเป็นไมโครไฟเบอร์เส้นบางๆ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้วางบริเวณอุ้งตา (fornix area) ในแนวขอบเปลือกตาล่าง พาดผ่านกระจกตา โดยวางในตาทั้ง 2 ข้าง ข้างละ 1 เส้น อิเล็กโทรดชนิดนี้ให้ค่าคลื่นไฟฟ้าที่สูงและมีคลื่นรบกวนน้อยเช่นกัน เนื่องจากเป็นอิเล็กโทรดที่สัมผัสกับดวงตา (corneal electrode) จึงมีความต้านทานทางไฟฟ้าน้อย ทำให้

ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้ามีความละเอียดและชัดเจน แต่วิธีการใช้ค่อนข้างยุ่งยาก ผู้ใช้ต้องมีความรู้ ความชำนาญ และมีความระมัดระวังในการใช้งาน เหมาะกับผู้ถูกตรวจที่เป็นผู้ใหญ่หรือเด็กโตที่ให้ความร่วมมือในการตรวจ ควรหลีกเลี่ยงการใช้ดีทีแอลอิเล็กโทรดกับผู้ถูกตรวจที่เป็นเด็กเล็กและผู้ที่มีแผลกระจกตา รวมถึงผู้ที่ไม่ให้ความร่วมมือในการตรวจ การตรวจใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 65 นาทีต่อราย



Figure 3 Dawson - Trick - Litzkow electrode (DTL electrode)

การตรวจคลื่นไฟฟ้าที่โรงพยาบาลศิริราช มีการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 3 ชนิด และสำหรับผู้ถูกตรวจที่ให้ความร่วมมือดี จะทำการตรวจด้วยคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดหรือดีทีแอลอิเล็กโทรด เนื่องจากให้ค่าคลื่นไฟฟ้าที่ชัดเจนและละเอียดกว่าอิเล็กโทรดชนิดติดผิวหนัง^{7,11,13} ปัจจุบันยังไม่เคยมีการศึกษาการยอมรับและความรู้สึกของผู้ถูกตรวจในการใช้อิเล็กโทรดที่สัมผัสดวงตาทั้ง 2 ชนิดนี้มาก่อน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาเปรียบเทียบการยอมรับและความรู้สึกของผู้ที่ได้รับการตรวจด้วยอิเล็กโทรดที่ต่างชนิดกัน 2 ชนิดนี้ เพื่อนำมาประกอบการเลือกใช้สำหรับการตรวจคลื่นไฟฟ้า เพื่อให้ได้ผลการตรวจที่ดีที่สุดและผู้ถูกตรวจให้การยอมรับมากที่สุด

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับและความรู้สึกของอาสาสมัครที่ได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา (ERG) ระหว่างการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดและดีทีแอลอิเล็กโทรด

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการนำรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับการใช้อิเล็กโทรดในแบบบันทึกข้อมูลของโครงการตรวจสุขภาพตา เพื่อหาค่าปกติของผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าทางจักษุวิทยาของโรงพยาบาลศิริราช ทั้งหมดจำนวน 20 คน (40 ตา) ซึ่งเป็นบุคคลที่ไม่มีโรคทางตาและไม่ได้รับยาที่มีผลกระทบต่อดวงตามาวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) บรรยายการยอมรับของอาสาสมัครในการเลือกใช้อิเล็กโทรด รวมถึงอาการ ความรู้สึกและอาการข้างเคียงของอาสาสมัครที่พบได้จากการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด และใช้สถิติวิเคราะห์เชิงกลุ่ม (McNemar test) ในการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาความแตกต่างของอาการ ความรู้สึกและอาการข้างเคียงของการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด

ขั้นตอนการตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตา (Electroretinography: ERG) เป็นไปตามมาตรฐานสากล (International Society for Clinical Electrophysiology of Vision: ISCEV)^{1,3,4,7,14} ในระหว่างการตรวจจะมีการหยอดน้ำตาเทียมอยู่เป็นระยะ¹⁵

การทำความสะอาดคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดมีวิธีดังนี้¹⁵

- ใช้น้ำยาล้างคอนแทคเลนส์ล้างคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดหลังจากถอดออกจากตาของผู้ถูกตรวจทั้ง 2 ข้าง เพื่อล้างสารคัดหลั่งต่างๆ และเป็นการฆ่าเชื้อโรคเบื้องต้น

- นำคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดแช่ในน้ำยา Clear & Care ตามเอกสารกำกับการใช้ยา เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคอีกครั้ง

- ล้างน้ำสะอาดปราศจากเชื้อ (Sterile water) เพื่อล้างน้ำยา Clear & Care ออกจากอิเล็กโทรด และใช้กระดาษทิชชูซับคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรดให้แห้ง เพื่อไม่ก่อให้เกิดคราบน้ำและเป็นการถนอมอิเล็กโทรด

สำหรับดีทีแอลอิเล็กโทรดจะใช้เพียงครั้งเดียวแล้วทิ้ง ไม่มีการนำกลับมาใช้ใหม่

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ Si 727/2022

ผลการศึกษา

อาสาสมัครจากโครงการตรวจสุขภาพตา เพื่อหาค่าปกติของผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าทางจักษุวิทยาของโรงพยาบาลศิริราช จำนวน 20 คน ทุกคนได้รับการตรวจโดยใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด และได้ตอบผลการสัมภาษณ์ถึงอาการและความรู้สึกที่เกิดจากการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด พบว่า ร้อยละ 85 อาสาสมัครทั้งหมดไม่มีความรู้สึกหรืออาการใดๆ จากการใช้อิเล็กโทรด ซึ่งมากกว่าการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด (ร้อยละ 50 ของอาสาสมัครทั้งหมด) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 1 (Table 1)

ในอาสาสมัครที่มีความผิดปกติจากการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด พบว่า ความรู้สึกอึดอัดและกะพริบตาลำบากเกิดเฉพาะการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด ต่างจากดีทีแอลอิเล็กโทรดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาสาสมัครส่วนใหญ่ยอมรับการใช้ดีทีแอลอิเล็กโทรด (ร้อยละ 55 ของอาสาสมัครทั้งหมด) มากกว่าใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด (ร้อยละ 20 ของอาสาสมัครทั้งหมด) ดังรูปภาพที่ 4 (Figure 4)

ตารางที่ 2 (Table 2) แสดงอาการข้างเคียงที่พบได้จากการใช้อิเล็กโทรดแต่ละชนิด พบว่า อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด ทำให้ร้อยละ 15 ของอาสาสมัคร มีอาการตาแดงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มของคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด พบทำให้เกิดอาการปวดตาได้ ร้อยละ 3

Table 1 The complaint of any symptoms of volunteers regarding to each type of electrode

The feeling(s) of volunteers	DTL electrode (%)	CL electrode (%)	<i>p</i> -value [#]
No complaint of any symptoms	85	50	0.004*
Symptoms	15	50	0.004*
Irritation	25	35	0.388
Annoying in their eyes	15	25	0.289
Uncomfortable	0	50	<0.001*
Difficult to blink	0	45	<0.001*
Dry eye	0	10	0.125
The electrode easily fall out of the eye	0	5	0.500

* Statistically significant different $p < 0.05$

McNemar test

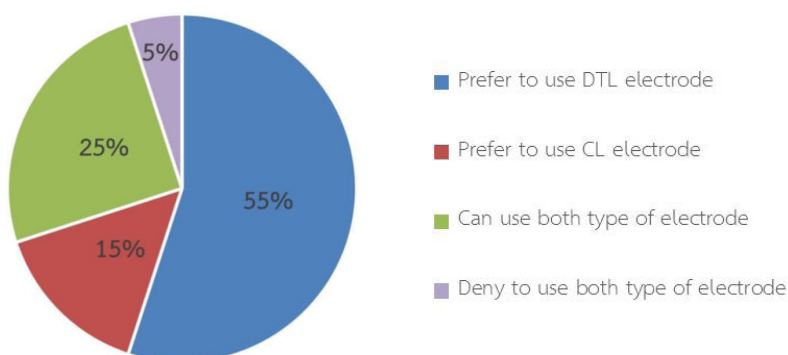


Figure 4 The preference of volunteers in percentage to each type of electrode

Table 2 The eye side effect(s) from using each type of electrodes

Symptoms	DTL electrode (%)	CL electrode (%)	p-value [#]
Red eye	15	15	1.000
Eye infection	0	0	-
Eye discharge	0	0	-
Corneal abrasion	0	0	-
Pain in the eye	0	3	1.000

McNemar test

อภิปรายผล

คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเป็นคอนแทคเลนส์ชนิดคงรูป ขนาดเล็ก (PMMA contact lens) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีขนาดใหญ่พอดีกับดวงตา การใส่ต้องใส่เข้าไปในตาเพื่อวางลงบนกระจกตา จากผลการศึกษา พบว่า ครึ่งหนึ่งของผู้ถูกตรวจมีความรู้สึกอึดอัดและกะพริบตาลำบากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบอาการเคืองหรือรำคาญตาได้มากกว่า แม้ว่าผู้ถูกตรวจจะได้รับการหยอดยาชาที่ตาทั้ง 2 ข้าง ก่อนใส่อิเล็กทรอนิกส์แล้วก็ตาม ผู้ถูกตรวจบางรายจะมีอาการตาแห้งร่วมด้วย ซึ่งทำให้ผู้ตรวจต้องหยอดน้ำตาเทียมให้กับผู้ถูกตรวจเป็นระยะ เพื่อลดอาการตาแห้งดังกล่าว นอกจากนั้นยังพบว่า อิเล็กทรอนิกส์จะหลุดออกจากตาได้ง่ายขณะตรวจ ซึ่งพบได้ในผู้ที่มีลูกตาด้านใหญ่กว่าอิเล็กทรอนิกส์ หรือมีเปลือกตาที่หย่อนกว่าปกติ คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์นี้ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยทุกครั้งหลังการใช้งานจะทำการล้างทำความสะอาดสารคัดหลั่งต่างๆ ที่อยู่บนคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ออก แล้วแช่ด้วยน้ำยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สำหรับล้างคอนแทคเลนส์ตามคู่มือการใช้งานน้ำยา เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อต่างๆ และล้างซ้ำด้วยน้ำสะอาดปราศจากเชื้อ (sterile water) เพื่อลดการระคายเคือง จากนั้นใช้กระดาษทิชชูซับเบาๆ ให้แห้ง

ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเป็นไมโครไฟเบอร์เส้นบางๆ

ใช้วางลงบริเวณอุ้งตา (fornix area) ในแนวขอบเปลือกตาล่าง พาดผ่านกระจกตา โดยวางในตาทั้ง 2 ข้างข้างละ 1 เส้น ผู้ถูกตรวจไม่มีความรู้สึกอึดอัดหรือรู้สึกว้ากะพริบตาลำบากเหมือนกับการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ อาจมีความรู้สึกเคืองหรือรำคาญตาได้บ้าง แต่น้อยกว่าการใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียว (single use) ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่กับบุคคลอื่นได้^{11,12} จึงทำให้ราคาค่าตรวจสูงกว่าคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์ แต่อาจจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อข้ามบุคคลได้ นอกจากนั้นผู้ตรวจที่ใช้ดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ควรมีความรู้ความชำนาญและระมัดระวังในการใส่อิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้ถูกตรวจไม่ให้หย่อนหรือตึงเกินไป และควรวางอิเล็กทรอนิกส์ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้อิเล็กทรอนิกส์เกิดความเสียหาย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการบินที่ผลคลื่นไฟฟ้าจอตาของผู้ถูกตรวจได้ด้วยเหตุนี้ ทำให้การตรวจด้วยดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์ใช้เวลานานกว่าการตรวจด้วยคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษา พบว่า หลังตรวจด้วยอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 ชนิด ผู้ถูกตรวจมีอาการตาแดงได้ ร้อยละ 15 เท่ากัน โดยคอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์อาจเกิดจากการที่ผู้ถูกตรวจบีบตาหรือกลอกตาในขณะที่ตรวจ ส่วนในดีทีแอลอิเล็กทรอนิกส์นั้น อาจเกิดจากการที่ผู้ถูกตรวจกลอกตาในขณะที่ตรวจเช่นกัน แต่ในทั้ง 2 กลุ่มสามารถหายได้เองโดยไม่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะ ส่วนอาการปวดตาจะพบเฉพาะในกลุ่มที่ใช้คอนแทคเลนส์อิเล็กทรอนิกส์

ข้อจำกัด

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) อาจมีการจำกัดในการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ทำให้ไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างได้ในอนาคตหากมีการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) จะสามารถกำหนดกลุ่มตัวอย่าง วางแผนการศึกษาตัวแปรหรือควบคุมปัจจัยรบกวน และเปรียบเทียบผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตาจากการใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด ทำให้นำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

การศึกษานี้มุ่งเน้นในเรื่องอาการและความรู้สึก ซึ่งเป็นการบอกเล่าอาการของอาสาสมัคร (subjective symptoms) อาจแตกต่างกันในรายละเอียดความรู้สึกของอาสาสมัครแต่ละคน ในอนาคตอาจพิจารณาศึกษารอยโรคหรืออาการต่างๆ ทางตาที่ตรวจพบชัดเจนเพิ่มเติม

สรุปผล

อาสาสมัครส่วนใหญ่ยอมรับการใช้ดีทีแอลอิเล็กโทรดมากกว่าคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด เนื่องจากทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายตาและกะพริบตาลำบาก ในขณะที่ตรวจน้อยกว่า

ข้อเสนอแนะ

ก่อนใส่อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด ให้กับผู้ถูกตรวจ ควรหยอดยาชาที่ตาทั้ง 2 ข้างก่อน และหยอดยาชาซ้ำเมื่อสิ้นสุดการตรวจ

ขณะตรวจคลื่นไฟฟ้าจอตาโดยใช้อิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว ควรแนะนำผู้ถูกตรวจไม่ให้กลอกตาหรือปิดตาเพราะอาจทำให้เกิดอาการตาแดง ผู้ตรวจสามารถหยอดน้ำตาเทียมให้กับผู้ถูกตรวจได้ในขณะตรวจ เพื่อให้ผู้ถูกตรวจรู้สึกสบายตามากขึ้น ลดอาการตาแห้งและอาการระคายเคืองตา

สำหรับอิเล็กโทรดทั้ง 2 ชนิด ควรใช้กับผู้ถูกตรวจที่เป็นผู้ใหญ่หรือเด็กโตที่ให้ความร่วมมือในการตรวจ หลีกเลี่ยงการใช้กับผู้ถูกตรวจที่เป็นเด็กเล็ก สำหรับผู้ที่มีภาวะแพร่กระจายเชื้อ มีภาวะกระจกตาติดเชื้อง่าย มีแผลที่กระจกตา ควรหลีกเลี่ยงการใช้

คอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด นอกจากนั้นการเลือกคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด ควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับผู้ถูกตรวจ ปัจจุบันโรงพยาบาลศิริราชมีคอนแทคเลนส์อิเล็กโทรด 2 ขนาด คือ ขนาดเด็กโต (pediatric size) มีขนาด 21 X 20 มิลลิเมตร และขนาดผู้ใหญ่ (adult size) มีขนาด 22 X 21 มิลลิเมตร^{14,15}

สำหรับดีทีแอลอิเล็กโทรด เนื่องจากการใช้งานเป็นการใช้เพียงครั้งเดียว จึงอาจจะช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อระหว่างบุคคลได้

เอกสารอ้างอิง

1. Ruangvaravate N, Thuangtong A, Saksiriwutto P. Electrophysiologic tests of vision. Bangkok: Department of Ophthalmology Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University; 2018. p.71-81. (in Thai)
2. Thuangtong A, Chuenkongnaew W, Singalavanija A. Basic knowledge of ophthalmology. Bangkok: Department of Ophthalmology Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University; 2015. p.61-9. (in Thai)
3. Robson AG, Frishman LJ, Grigg J, et al. ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2022 update). Doc Ophthalmol 2022;144:165-77. doi:10.1007/s10633-022-09872-0.
4. Robson AG, Nilsson J, Li S, et al. ISCEV guide to visual electrodiagnostic procedures. Doc Ophthalmol 2018;136:1-26. doi:10.1007/s10633-017-9621-y.
5. Rungsiri K, Homchong N, Thuangtong A, et al. Normative data of the electrophysiologic tests at Siriraj hospital. Siriraj Med Bull 2020;13:247-52. (in Thai)

6. Sinawat S. Common retinal and vitreous disease. Khon Kaen: Department of Ophthalmology Faculty of Medicine, Khon Kaen University; 2016. p.75-80. (in Thai)
7. Dezheng W, Yan L. Atlas of testing and Clinical application for ROLAND electrophysiological instrument. China: Beijing Science and Technology; 2013.
8. Man TTC, Yip YWY, Cheung FKF, et al. Evaluation of electrical performance and properties of electroretinography electrodes. *Transl Vis Sci Technol* 2020;9:45. doi:10.1167/tvst.9.7.45.
9. Thuangtong A, Ruangvaravate N, Samsen P, et al. Normative data of electroretinogram and visual evoked potential in Thai population. *Siriraj Med Journal* 2007;59: 131-4. (in Thai)
10. Brouwer AH, de Wit GC, de Boer JH, et al. Effects of DTL electrode position on the amplitude and implicit time of the electroretinogram. *Doc Ophthalmol* 2020;140:201-9. doi:10.1007/s10633-019-09733-3.
11. Kurtenbach A, Kramer S, Strasser T, et al. The importance of electrode position in visual electrophysiology. *Doc Ophthalmol* 2017;134:129-34. doi:10.1007/s10633-017-9579-9.
12. Gondosari TYP, Sidik M, Nusani S, et al. Comparison of wave amplitude, implicit time and comfort level using Dawson-Trick-Litzow, Jet and Dencott electrodes in electroretinography in normal adults. *IJRetina* 2020;3:60-3. doi:10.35479/ijretina.2020.vol003.iss002.123.
13. Lapkovska A, Palmowski-Wolfe AM, Todorova MG. Comparing DTL microfiber and neuroline skin electrode in the Mini Ganzfeld ERG. *BMC Ophthalmol* 2016;16:137. doi:10.1186/s12886-016-0311-4.
14. RETI-port/scan 21 User manual. Roland consult electrophysiology and imaging. 2018; p.30.
15. Rungsiri K. Eye checkup of Thalassemia disease. Bangkok: Department of Ophthalmology Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University; 2021. p.34-5. (in Thai)