

7-1-1970

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง คุณค่าในการวินิจฉัยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ

ทองจันทร์ หงส์สตารมภ์

จรัส สุวรรณเวลา

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal>



Part of the [Medicine and Health Sciences Commons](#)

Recommended Citation

หงส์สตารมภ์, ทองจันทร์ and สุวรรณเวลา, จรัส (1970) "การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง คุณค่าในการวินิจฉัยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ," *Chulalongkorn Medical Journal*: Vol. 15: Iss. 3, Article 5.

DOI: <https://doi.org/10.58837/CHULA.CMJ.15.3.4>

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjjournal/vol15/iss3/5>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn Medical Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง คุณค่าในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นภายในช่องกะโหลกศีรษะ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

คุณค่าในการวินิจฉัยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ

ทองจันทร์ หงส์คารมภ *

จรัส สุวรรณเวลา **

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าบนศีรษะ ใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรคทางประสาทวิทยา และประสาทศัลยศาสตร์ได้หลายชนิด โดยเฉพาะโรคลมชัก สำหรับบทบาทของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในการวินิจฉัยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะนั้น ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่มาก ในแง่ของความแม่นยำและประโยชน์ที่ได้

รายงานนี้ เป็นการศึกษาผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยด้วยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ ๖๔ ราย เพื่อวิเคราะห์หาความแม่นยำของวิธีการตรวจการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยด้วยเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ทำโดยใช้เครื่องตรวจของ

Grass แบบ ๘ ช่อง โดยใช้วิธีต่อ electrode ๘ อันทั้ง unipolar และ bipolar

ผล

ในการวิเคราะห์ผลการตรวจนั้น อาจจำแนกผลได้เป็นระดับต่างๆ ซึ่งความแม่นยำของการตรวจแตกต่างกัน

๑. ความแม่นยำในระดับที่บอกว่ามี

ผิดปกติหรือไม่ ในการใช้วิธีการตรวจ

เป็นการตรวจ screening เพื่อกลั่นกรองแยกผู้ป่วยสำหรับการตรวจพิเศษขั้นต่อไป ผู้ป่วยที่มีอาการ ทำให้สงสัยว่าเป็นเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะนั้น จำเป็นต้องแยกออกจากโรคอื่น ๆ ที่มีอาการคล้ายคลึงกัน เช่นโรคจิตประสาท และโรคภายนอกระบบประสาท เป็นต้น ตารางที่ ๑ แสดงผล

* แผนกประสาทวิทยาและจิตเวช ร.พ. จุฬาลงกรณ์ และคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** แผนกศัลยศาสตร์ ร.พ. จุฬาลงกรณ์ และคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	จำนวน	ผลผิดปกติ	ผลปกติ
รวมผู้ป่วยทั้งหมด	๖๔	๕๗ (๘๙%)	๗
เนื้องอกในช่อง supratentorial	๔๘	๔๔ (๙๑%)	๔
เนื้องอกในช่อง infratentorial	๑๐	๑๐	๐
เนื้องอกของต่อม pituitary	๓	๐	๓
เนื้องอก acoustic	๓	๓	๐

ตารางที่ ๑ แสดงผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในแง่ที่บอกว่าผิดปกติหรือไม่.

ของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในแง่ที่บอกว่าผิดปกติหรือไม่ จะเห็นได้ว่า ในผู้ป่วยเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ ๖๔ ราย การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองบอกว่า ผิดปกติถึง ๕๗ ราย หรือร้อยละ ๘๙

เมื่อแยกผู้ป่วยตามตำแหน่งของเนื้องอกแล้วจะเห็นว่าทั้งเนื้องอกในตำแหน่ง supratentorial และ infratentorial ให้ผลผิดปกติมาก แต่เนื้องอกที่ต่อม pituitary ให้ผลผิดปกติทั้ง ๓ ราย

๒. ความแม่นยำในระดับบอกตำแหน่งของเนื้องอก ตารางที่ ๒ แสดงการแยกจำนวนผู้ป่วยตามลักษณะผิดปกติที่ตรวจพบ ในผู้ป่วยที่การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้

ผลผิดปกติ ๕๗ รายนั้น ลักษณะมีผิดปกติทั่วไปทั้งศีรษะ บ่งตำแหน่งไม่ได้ ๒๑ ราย หรือร้อยละ ๓๗ มีลักษณะผิดปกติเฉพาะที่ บอกตำแหน่งได้ถูกต้องตรงกับตำแหน่งที่แท้จริงของเนื้องอก ๓๐ ราย หรือร้อยละ ๕๓ มีลักษณะผิดปกติเฉพาะที่ แต่บอกตำแหน่งผิดที่ไป ๖ ราย หรือร้อยละ ๑๐

สำหรับเนื้องอกในช่อง supratentorial ที่ตรวจพบผิดปกติ ๔๔ รายนั้น เป็นความผิดปกติเฉพาะที่บอกตำแหน่งได้ถูกต้องถึง ๓๐ ราย หรือร้อยละ ๖๘ ของเนื้องอกในตำแหน่งนี้ แสดงว่าการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองได้ประโยชน์พอใช้ได้ในการบอกตำแหน่งของเนื้องอกในช่อง supratentorial ส่วนเนื้องอกในช่อง infratentorial หรือ acoustic

	จำนวนที่ตรวจผลผิดปกติ	ผิดปกติทั่วไป	ผิดปกติเฉพาะที่ (ตำแหน่งถูก)	บอกตำแหน่งผิด	หมายเหตุ
รวมผู้ป่วยที่ตรวจผลผิดปกติ	๕๗	๒๑ (๓๗%)	๓๐ (๕๓%)	๖ (๑๐%)	
เนื้องอกในช่อง supratentorial	๔๔	๕	๓๐	๕	มี spike เฉพาะที่ ๕ ราย
เนื้องอกในช่อง infratentorial	๑๐	๕	๐	๑	
เนื้องอกของต่อม pituitary	๐	๐	๐	๐	
เนื้องอก acoustic	๓	๓	๐	๐	

ตารางที่ ๒ แสดงการแยกจำนวนผู้ป่วย ตามลักษณะผิดปกติที่พบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง.

ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองบอกได้แต่ว่าผิดปกติ แต่เป็นการผิดปกติโดยทั่วไปบอกตำแหน่งไม่ได้

สำหรับเนื้องอกในช่อง supratentorial ที่บอกตำแหน่งได้ถูกต้องนั้นส่วนใหญ่เป็น focus ของ slow wave มีอยู่ ๕ รายที่มี spike ด้วย ทำให้สามารถบอกตำแหน่งได้แม่นยำ

ผู้ป่วยด้วยเนื้องอกในช่อง supratentorial นมอาการชักด้วย ๗ รายผลการตรวจคลื่นสมองพบว่าปกติ ๒ ราย และผิดปกติ ๕ ราย ในรายที่ผิดปกตินั้นบอกตำแหน่งได้ถูกต้องทั้ง ๕ รายโดยมี slow wave focus ถูกต้องตาม

ตำแหน่งของเนื้องอก ในผู้ป่วยที่มีอาการชักทั้ง ๗ รายนั้นเพียง ๗ รายนั้นเพียง ๒ รายที่มี spike ให้เห็นในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ ๓ แสดงรายละเอียดของผู้ป่วยที่การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้ผลบอกตำแหน่งของเนื้องอกผิดที่ ซึ่งมี ๖ ราย หรือร้อยละ ๑๐ ของผู้ป่วยที่ให้การวินิจฉัยว่าผิดปกติจะเห็นได้ว่า ๓ รายเป็น metastatic carcinoma ซึ่งเป็นที่ cerebral hemisphere การบอกตำแหน่งที่ถูกต้องของเนื้องอกเราใช้การตรวจพิเศษชนิดอื่นโดยเฉพาะ cerebral angiogram และการผ่าตัดตำแหน่งดังกล่าว

ผู้ป่วย	ชนิดของเนื้องอก	ตำแหน่งของเนื้องอก	ตำแหน่งที่คลื่นไฟฟ้าผิดปกติ
ว.พ.	Metastatic carcinoma	posterior frontal	parietal focus
อ.พ.	Metastatic carcinoma	parietal	frontal focus
ช.ล.	Metastatic carcinoma	parietal	frontal focus
ส.ส.	Meningioma	frontal	central focus
ว.น.	Glioblastoma multi- forme	parieto – occipital	anterior temporal focus
บ.ศ.	Astrocytoma	cerebellum	right temporal focus

ตารางที่ ๓ แสดงรายละเอียดของผู้ป่วยที่การตรวจคลื่นสมองให้ผลบอกตำแหน่งของเนื้องอกผิดที่

จึงเป็นตำแหน่งของเนื้องอกก่อนใหญ่ โดยที่ metastatic carcinoma มักจะมีก่อนเนื้องอกในสมองหลายตำแหน่ง ผู้ป่วยทั้ง ๓ รายนี้อาจมีก่อนเนื้องอกขนาดเล็กในตำแหน่งที่คลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติเพราะเนื้องอกก่อนเล็กก็สามารถรบกวนการทำงานของสมองได้ การบอกตำแหน่งผิดทั้ง ๓ รายนี้จึงอาจไม่ใช่ความผิดของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ส่วนอีก ๓ รายคงเป็นการบอกผิดที่จริงซึ่งเท่ากับร้อยละ ๕ ของผู้ป่วยที่ให้การวินิจฉัยว่าผิดปกติทั้งหมด

วิจารณ์

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยด้วยโรคเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ อาจ

พบลักษณะที่ผิดปกติได้ต่าง ๆ หลายอย่าง (1, 2, 4, 6) ได้แก่

๑ ความผิดปกติทั่วไปทั้งศีรษะ

ส่วนใหญ่ในรูปของ slow activity หรือ diffused dysrhythmia ทั่วไปทั้งศีรษะอันเป็นผลจากการเพิ่มความดัน ภายในช่องกะโหลกศีรษะ หรือจากการเปลี่ยนแปลงระดับการรู้สึกตัวหรือจากการเลื่อนที่ของสมอง (herniation) ทำให้รบกวนต่อการทำงานของสมองส่วนกลาง คลื่นไฟฟ้าที่ผิดปกติโดยทั่วไปนี้อาจมาเป็นพัก ๆ ที่เรียกว่า burst ก็ได้

๒. ความผิดปกติเฉพาะที่ คลื่นไฟฟ้าที่ผิดปกติอาจปรากฏจากตำแหน่งของเนื้องอกหรือขอบของเนื้องอกหรือบริเวณไกลจากเนื้องอกก็ได้ ความผิดปกติเฉพาะที่อาจแบ่งได้เป็น

๒.๑ การเปลี่ยนแปลงของลักษณะคลื่นไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมเช่น

๒.๑.๑ การเพิ่มหรือลด amplitude ของคลื่น alpha อาจเกิดขมเฉพาะที่แห่งหนึ่งแห่งใดทำให้เห็นลักษณะผิดปกติได้ เช่นบริเวณที่มีคลื่น alpha ต่ำกว่าที่อื่น ๆ เป็นต้น

๒.๑.๒ การเปลี่ยนแปลงของปฏิกริยาของคลื่นไฟฟ้าต่อการกระตุ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงของคลื่น alpha ต่อการลืมตาและหลับตา และต่อการกระตุ้นด้วยแสงวบบ ๆ เช่นการที่คลื่น alpha ไม่ลดลงที่บริเวณ occipital ข้างหนึ่งเมื่อลืมตาซึ่งพบในผู้ป่วยที่เป็นโรคใน optic radiation ข้างนั้น

๒.๑.๓ การเปลี่ยนแปลงของ frequency ของคลื่นสมอง เช่นการปรากฏของคลื่น theta

๒.๒ คลื่นไฟฟ้าผิดปกติ ได้แก่ การปรากฏของ slow หรือ delta activity ในขนาดคลื่นตั้งแต่ ๑ ถึง ๕ รอบ ต่อวินาที

ซึ่งพบร่วมกับการทำลายต่อ สมอง และ การปรากฏของคลื่น sharp wave หรือ spike ซึ่งพบเมื่อมีการกระตุ้นต่อเซลล์สมอง

คลื่นไฟฟ้าผิดปกตินี้ช่วยในการบอกตำแหน่งของพยาธิสภาพได้ เรียกว่าเป็น focus ของการผิดปกติ ทั้งนี้โดยอาศัยหลักเกณฑ์หลายอย่าง ได้แก่

๒.๒.๑ คลื่นไฟฟ้าผิดปกติเฉพาะแห่ง ในบางกรณี คลื่นไฟฟ้าที่ผิดปกตินี้ปรากฏออกมาแต่แห่งใดแห่งหนึ่งแห่งเดียว เราจะสามารถบอกตำแหน่งที่ผิดปกติได้

หรือในบางรายที่มีคลื่นไฟฟ้าผิดปกติเป็นบริเวณกว้าง แต่มีจุดซึ่งมีลักษณะผิดปกติมากที่สุด ก็ช่วยให้บอกตำแหน่งที่ผิดปกติได้

๒.๒.๒ Phase reversal การที่คลื่นไฟฟ้ามีลักษณะขั้วกลับกันอยู่ไกลเคียงกันก็ช่วยบอกตำแหน่งของตำแหน่งกำเนิดของคลื่นที่ผิดปกติ

๒.๒.๓. ความแตกต่างของเวลา คลื่นที่ผิดปกติหากปรากฏในเวลาต่อเนื่องกันจากการกระจายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง การเปรียบเทียบเวลาที่คลื่นไฟฟ้าก็ช่วยบอกตำแหน่งที่เกิดคลื่นไฟฟ้าที่ผิดปกตินี้ ก่อนซึ่งย่อมหมายถึงจุดที่พยาธิสภาพอยู่

ดังนั้นในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น จะพบลักษณะผิดปกติได้หลายอย่าง ซึ่งจะต้องวิเคราะห์โดยละเอียด และโดยอาศัยความชำนาญของผู้อ่านผล จึงจะได้ผลเต็มที่ ลักษณะผิดปกติ ที่พบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองดังกล่าวมานี้ นอกจากพบในโรคเนื้องอกในสมองแล้ว ยังอาจพบในโรคอื่น ๆ ได้อีก การผิดปกติโดยทั่วไปทงศีรษะ อาจพบในผู้ป่วยที่มีความดันเพิ่มขึ้นภายในช่องกะโหลกศีรษะ หรือผู้ป่วยที่ซึม ไม่ค่อยรู้สึกตัว จะด้วยเหตุใดก็ได้การผิดปกติเฉพาะแห่ง อาจพบได้ในโรคโพรงสมองในสมอง เนื้อสมองตายจากหลอดเลือดอุดตันก่อนเลือดในเนื้อสมองหรือเนื้อสมองเสื่อมก็ได้ ดังนั้นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง จึงบอกได้แต่ว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่ ในบางกรณีอาจบอกได้ว่าเกิดขึ้นที่ใด แต่ไม่สามารถบอกชนิดของพยาธิสภาพนั้นได้ (7,10)

ในการใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็น screening test สำหรับบอกว่ามีการผิดปกติเกิดขึ้นภายในสมองหรือไม่นั้น ในการศึกษาของเราพบว่ามีผู้ป่วยร้อยละ ๘๙ ของผู้ป่วยด้วยเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Fischgold (5) ซึ่งทำการศึกษาผู้ป่วยด้วยเนื้องอกในสมอง ๘๐๗ รายพบว่าผิดปกติร้อยละ ๙๒

ตำแหน่งของเนื้องอกมีความสำคัญในการให้ผลผิดปกติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจากการศึกษาของ Fischgold (5) เนื้องอกที่บริเวณ cerebral hemisphere ให้ผลผิดปกติถึงร้อยละ ๙๘ ส่วนเนื้องอกที่บริเวณ posterior cranial fossa มีผลผิดปกติร้อยละ ๘๐ สำหรับเนื้องอกที่ต่อม pituitary การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้ผลผิดปกติน้อยและใช้ในการ screen ไม่ได้

หากพิจารณาความสามารถในการบอกตำแหน่งของเนื้องอกแล้ว รวบรวมหนึ่งของเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ บอกตำแหน่งให้ถูกต้องด้วยการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเนื้องอกในตำแหน่งต่าง ๆ กันก็ให้ผลต่างกัน ในรายงานของ Fischgold (5) เนื้องอกใน cerebral hemisphere ๕๗๔ ราย บอกตำแหน่งได้ถูกต้องถึง ๔๐๖ ราย หรือร้อยละ ๘๐ แต่เนื้องอกในส่วนกลางและฐานของสมองและในส่วน posterior cranial fossa บอกตำแหน่งไม่ได้ ได้มีผู้พยายามศึกษาหาลักษณะพิเศษ ที่พบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในผู้ป่วยด้วยโรคเนื้องอกในส่วนกลางและ posterior fossa แต่ขณะนั้นยังไม่พบลักษณะที่แน่ชัดและได้ประโยชน์ในการวินิจฉัยโรคจริง ๆ (3,9)

ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในผู้ป่วยด้วยโรคเนื้องอกในช่องกะโหลกศีรษะนี้ มีเหตุผลหลายอย่างที่ลดความแม่นยำในการบอกความผิดปกติ และในการบอกตำแหน่งของเนื้องอกได้แก่

๑. ด้านเทคนิค เทคนิคในการทำตลอดจนความละเอียดในวงการ electrode และระยะเวลาที่ทำ ย่อมมีผลให้ความแม่นยำเปลี่ยนแปลงไป หากใช้ electrode เพียง ๘ อัน วางในระยะห่างก็ย่อมมีความแม่นยำสู้การใช้ electrode ๒๕ อันหรือกว่าอย่างใน international standard ไม่ได้ ความจำเป็นที่จะต้องทำในผู้ป่วยจำนวนมาก โดยมีเครื่องมือและเจ้าหน้าที่น้อย ทำให้เราไม่สามารถทำให้ละเอียดอย่างที่ต้องการได้

๒. ด้านการแปลผล ย่อมขึ้นอยู่กับแพทย์ซึ่งทำหน้าที่แปลผล หากมีความชำนาญมากก็ย่อมได้ผลดี ข้น การใช้ลักษณะผิดปกติเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ไม่ชัดเจนประกอบในการแปลผล ย่อมช่วยให้การแปลผลทำได้แม่นยำขึ้น

๓. ด้านพยาธิสภาพในสมอง ความผิดปกติในคลื่นไฟฟ้าสมอง มีได้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ หลายอย่าง ลักษณะผิดปกติที่ปรากฏจึงมีได้หลายแบบ การแปลผลจึงอาจผิดไปได้ ความผิดปกติโดยทั่วไปจากการ

เพิ่มความดันภายในช่องกะโหลกศีรษะ อาจบดบังความผิดปกติเฉพาะที่ ทำให้บอกตำแหน่งของเนื้องอกไม่ได้ หรือพยาธิสภาพแห่งหนึ่งอาจทำให้เกิดการทำงานผิดปกติของสมองส่วนที่ไกลออกไปมีผลให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติอยู่ผิดที่ได้

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นวิธีที่ไม่ทำให้เกิดความเจ็บปวดแก่ผู้ป่วย และไม่มีอันตราย ประกอบกับราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างถูก เมื่อเปรียบเทียบกับการตรวจพิเศษด้านระบบประสาทด้วยวิธีอื่น ๆ วิธีนี้จึงได้ประโยชน์ในการตรวจหาเนื้องอกในช่องกะโหลกศีรษะ

สรุป

๑. ผู้ป่วยด้วยเนื้องอกภายในช่องกะโหลกศีรษะ ๖๔ ราย ให้ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติ ร้อยละ ๘๙

๒. เนื้องอกในช่อง supratentorial ให้ผลผิดปกติร้อยละ ๙๑

๓. ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองพบผิดปกติ ๕๗ ราย นับเป็นลักษณะผิดปกติทั่วไปทั้งศีรษะร้อยละ ๓๗ ลักษณะผิดปกติเฉพาะที่ ถูกต้องตามตำแหน่งของเนื้องอกร้อยละ ๕๓ และลักษณะผิดปกติ ผิดที่ร้อยละ ๑๐

๔. เนื้องอกในช่อง supratentorial ๔๔ รายให้ผลปกติ ๔ ราย, ผลผิดปกติและบอกตำแหน่งได้ถูกต้อง ๓๐ ราย, ผลผิดปกติทั่วไปทั้งศีรษะ ๙ ราย และบอกตำแหน่งผิดที่ ๕ ราย

๕. เนื้องอกของต่อม pituitary การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้ผลปกติ.

Reference

1. Arfel, G. & Fischgold, H. EEG-signs in tumors of the brain. *Electroenceph. clin. Neuro Physiol. Suppl.* 19: 36 – 50, 1961.

2. Cobb, W.A. The electroencephalographic localization of intracranial neoplasms. *J. Neurol. Neurosurg Psychiat.* 7: 96 – 102, 1944.

3. Cobb, W.A. & Gassel, M.M. the EEG. with lateral ventricle meningiomas. *Electroenceph. clin. Neurophysiol. Suppl.* 19: 111 – 124, 1961.

4. Daly, D.D. The effect of sleep upon the electroencephalogram in patients

with brain tumors *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 25: 521 – 529, 1968.

5. Fischgold, H., Zalis, A. & Buisson-Ferey, J. General comments on the use of the EEG in the diagnosis and localization for cerebral tumours. *Electroenceph. clin. Neurophysiol. Suppl.* 19: 51 – 74, 1961.

6. Hess, R. Significance of EEG. signs for location of cerebral tumours. *Electroenceph. clin. Neurophysiol. Suppl.* 19: 75 – 110, 1961.

7. Joynt, R.J., Cape, C.A. & Knott, J.R. the significance of focal delta activity in adult electroencephalogram. *Arch. Neurol.* 12: 631, 1965.

8. Kershmann, J., Conde, A. & Gibson, W.C. Electroencephalography in differential diagnosis of supratentorial tumors. *Arch. Neurol. Psychiat.* 62: 255–268, 1949.

9. Martinius, J., Matthes, A. & Lombroso, c.T. Electroencephalographic features in posterior fossa tumors in children. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 25: 128 – 139., 1968.

10. Van der Drift, J.H.A. & Magnus, O. The value of the EEG in the differential diagnosis of cases with cerebral lesions. *Electroenceph. clin. Neurophysiol. Suppl.* 19: 183 – 1961.