ค่า พีบีไอ ในคนปรกติ

มยุรัตน์ เทพมงคล พ.บ.
ชูชื่น สันทัดวุฒิ พ.บ.
(คณะเทคนิคการแพทย์)
(คณบดี : ศาสตราจารย์ นายแพทย์วีกูล วีรานุวัตติ์)

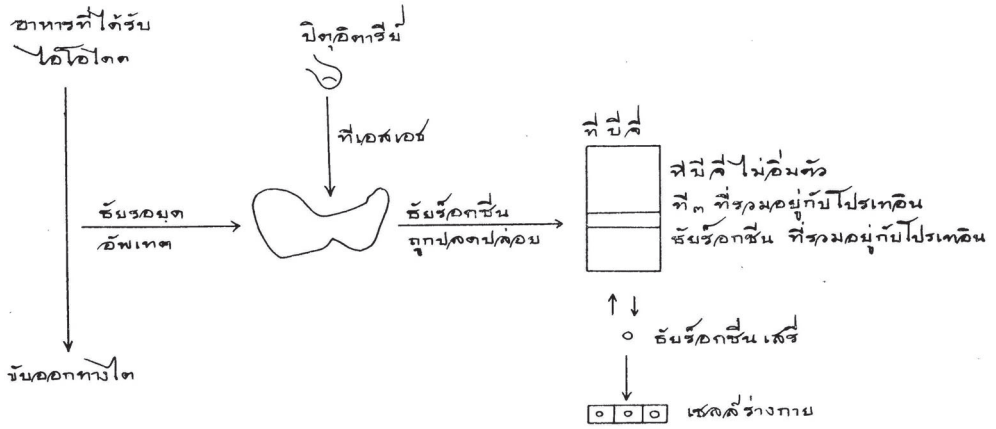
เรื่องย่อ. เทพมงคล, มยุรัตน์, ชูชื่น สันทัดวุฒิ: ค่า พีบีไอ ในคนปรกติ. สารศิริราช ๒๕๑๓, ๒๒: ๑๓๓๓–๑๓๓๘.

ได้ทำการศึกษาค่า พีบีไอ ในคนไทยปรกติ ซึ่งเป็น นักศึกษา คณะ เทคนิคการแพทย์ ๑๐๐ คน, ชาย ๔๔ หญิง ๕๖, อายุ ๒๐–๒๕ ปี, น้ำหนักตัว ๔๐–๖๐ กก. ได้ค่า พีบีไอ ๒.๒–๗.๔ มคก./๑๐๐ มล. (ค่าเฉลี่ย๔.๗ ± ๑.๕), ซึ่งต่ำกว่าค่าปรกติที่มีรายงานในเอกสารต่างประเทศ (๓.๕–๘ มคก./๑๐๐ มล.). ทั้งนี้อาจเนื่องจากเชื้อชาติ, อุปนิสัย, อาหาร และอุณหภูมิแวดล้อม.

การวิเคราะห์ค่า ไอโอดีน ที่รวมกับโปรเทอิน (พีบีไอ) ใน ซีรั่ม เป็นวิธีหนึ่งซึ่งใช้วิเคราะห์ปริมาณของ ธัยร็อกซิน, โดยอาศัยหลักว่า ธัยร็อกซิน ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของ ฮอร์โมน ของต่อม ธัยรอยุด ที่พบในกระแสเลือด, เกือบทั้งหมดรวมอยู่กับโปรเทอิน ของ ซีรั่ม และมีน้อยกว่าร้อยละหนึ่งที่อยู่อย่างเสรี. ธัยร็อกซิน ส่วนใหญ่รวมอยู่กับ แอลฟา–๑–โกลบุลิน (ธัยรอยุด–ไบนดิงก์ โกลบุลิน) และส่วนน้อยรวมกับ ปรีอัลบุมิน และ อัลบุมิน. ปริมาณไอโอดีน ในเลือดที่รวมทั้ง ไอโอดีน อนินทรีย์ ด้วยมีค่า ๕–๑๐ มคก./๑๐๐ มล., ส่วนไอโอดีน ที่รวมอยู่กับ โปรเทอิน มีค่า ๓.๕–๘ มคก./๑๐๐ มล.[๑-๒] หรือ ๔–๘ มคก./๑๐๐ มล.[๓-๖].

ภายในต่อม ธัยรอยุด ไอโอดีน อนินทรีย์ จะถูกเปลี่ยนเป็น ไอโอดีน อินทรีย์. ไอโอดีน ๑ ปรมาณูรวมกับกรด อะมิโน ทัยโรซีน เป็น โมโนไอโอโดทัยโรซีน, ซึ่งจะรวมกับไอโอดีน อีก ๑ ปรมาณูเป็น ไดไอโอโดทัยโรซีน. ต่อจากนั้น ไดไอโอโดทัยโรซีน + ไดไอโอโดทัยโรซีน = ธัยร็อกซิน (ที่ ๔) หรือ ไดไอโอโดทัยโรซีน + โมโนไอโอโดทัยโรซีน = ไทรไอโอโดธัยโรนีน (ที่ ๓).

แผนภูมิแสดงเมตะบอลิซม ของไอโอดีน และ ธัยร็อกซิน



ปริมาณของ ไอโอดีน ที่รวมกับ โปรเทอิน นี้เคยมีรายงานค่าปรกติในคนไทยแล้ว[๗,๘] แต่วิธีทำผิดกัน, ผู้รายงานจึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม.

วัตถุและวิธีการ

ผู้ถูกทดลอง เป็นนักศึกษาของคณะเทคนิคการแพทย์ ๑๐๐ คน ซึ่งไม่แสดงอาการผิดปรกติในหน้าที่ของต่อม ธัยรอยุต, อายุ ๒๐—๒๕ ปี, เป็นชาย ๔๔ และหญิง ๕๖ คน, มีน้ำหนัก ๔๐—๖๐ กก.

หลักการ ในการทำ พีบีไอ แบ่งได้เป็น ๓ ตอน คือ

๑. ไอโอดีน ที่รวมกับ โปรเทอิน ถูกแยกจาก สีรั่ม โดยการตกตะกอน โปรเทอิน ด้วยสารเคมี.

๒. แยก ไอโอดีน จาก โปรเทอิน โดยการย่อย ด้วย สารเคมี หรือโดย การเผาในเตาพิเศษ. ไอโอดีน อินทรีย์จะถูกเปลี่ยนเป็น ไอโอดีน อนินทรีย์ (ไอออน ไอโอไดด).

๓. วิเคราะห์ปริมาณ ไอโอดีน โดยปฏิกิริยาเคมีซึ่งจะให้สีเป็นปฏิภาคตรงต่อไอออน ไอโอไดด ที่มีอยู่.

วิธีทำ ใช้วิธีดัดแปลงจากวิธีของ ซัค[๙] ดังนี้ :

๑. ตกตะกอน โปรเทอิน และล้าง ใส่ สีรั่ม ๐.๕ มล. ในหลอดหมุนเหวี่ยง, เติมกรด ไทรฆลอโรอะศีติค ๕ เปอร์เซ็นต

๑๐ มล. เขย่าและตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง ครึ่งชั่วโมง. นำไปหมุนเหวี่ยงและรินส่วนน้ำใสทิ้ง. ล้างตะกอน ๑ ครั้งด้วยกรดไทรฆลอโรอะคีติค ๕ เปอร์เซ็นต ๑๐ มล.

๒. การย่อย

ละลายตะกอน โปรเทอิน ในหลอดหมุนเหวี่ยงและถ่ายลงในถ้วยแก้วด้วยกรดฆลอริค ๒๘ เปอร์เซ็นต ๖ มล. ส่วนในถ้วยแก้วใส่น้ำยา ไอโอดีน มาตรฐาน (ความเข้ม ๐.๐๒ มคก./มล.) ๑.๐ มล., ๒.๐ มล., และ ๓.๐ มล. ตามลำดับ; และในถ้วยแก้วเปล่าใส่น้ำกลั่น ๑.๐ มล. โดยเตรียมซ้ำเป็นสองชุด. เติมกรดฆลอริค ๒๘ เปอร์เซ็นต ๖ มล. ลงในถ้วยแก้วเหล่านี้. ต่อจากนั้นเติม โสเดียมโฆรเมต ๐.๕ เปอร์เซ็นต ๐.๒ มล. เย็นอินคิเคเตอร์ ลงในถ้วยแก้วทุกใบ. ต่อไปทำให้ร้อนประมาณ ๑๗๕°ซ. นานครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง. ในระหว่างนั้นถ้าน้ำยาซึ่งมีสีเหลืองเริ่มซีดลงหรือแห้งให้เติมกรดฆลอริค ลงในถ้วยแก้วอีกครั้งละ ๒—๓ หยด. เผาถ้วยแก้วทุกใบจนได้จุดขซึ่งจะเห็นมีตะกอนละเอียดของ โฆรเมียม ไทร-ออกไซด สีแดงปรากฏขึ้นที่ข้างๆถ้วยแก้ว.

๓. การเทียบสี

ใส่น้ำกลั่น ๑๐ มล. และกรด อาร์ส-เนียส ๔.๓ เปอร์เซ็นต ๒ มล. ลงในถ้วยแก้ว, แล้วเทน้ำยาทั้งหมดลงในหลอดเทียบสี. ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง ๓๐ นาทีแล้วเติม คีริค สัลเฟต ๒.๔ เปอร์เซ็นต ๐.๕ มล. ลงในทุก ๆ หลอด, แล้วอ่านในเครื่องเทียบสีใช้ความถี่คลื่น ๔๒๐ มิลลิ-ไมครอน, หลังจากใส่ คีริค สัลเฟต ลงในหลอดแรกแล้ว ๒๐ นาที.

นำค่าที่อ่านได้ของหลอดความเข้มมาตรฐานไปทำกราฟในกระดาษกราฟเสมิล็อก จะได้เส้นตรง. อ่านค่าของตัวอย่างตรวจจากกราฟ.

น้ำยา ไอโอดีน มาตรฐาน

น้ำยามาตรฐานทำจากเกลือ โปแตส-เสียม ไอโอเดต แห้ง ๑๖๘.๕ มก. ละลายในน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรครบ ๑ ลิตร, ซึ่งเท่ากับมี ไอโอดีน ๐.๑ มก./มล. ใช้เป็นน้ำยามาตรฐานในคลัง. เมื่อต้องการใช้ให้เจือด้วยน้ำกลั่นให้เหลือความเข้มเพียง ๐.๐๒ มคก./มล. โดยการใช้น้ำยามาตร-ฐาน ความเข้ม ๐.๑ มก./มล. ๑.๐ มล. เจือให้เป็น ๑๐๐ มล. แล้วแบ่งมา ๒.๐ มล. เจืออีกครั้งให้เป็น ๑๐๐ มล.

ผล

ค่า พีบีไอ ใน สีรั่ม ของนักศึกษา ๑๐๐ คน มีเกณฑ์ระหว่าง ๒.๒ — ๗.๔ มคก./๑๐๐ มล. (ค่าเฉลี่ย ๔.๗ ± ๑.๕). ดูผลละเอียดได้จากรายการ.

ค่า พีบีไอ	*จำนวนนักศึกษา*			
มคก./๑๐๐ มล.	*หญิง*	*ชาย*	*รวม*	*ค่าร้อยละ*
๒ — ๒.๔	๔	๖	๑๐	๑๐
๓ — ๓.๔	๑๔	๑๒	๓๑	๓๑
๔ — ๔.๔	๑๐	๘	๑๘	๑๘
๕ — ๕.๔	๘	๙	๑๗	๑๗
๖ — ๖.๔	๗	๕	๑๒	๑๒
๗ — ๗.๔	๘	๔	๑๒	๑๒

วิจารณ์

จะเห็นได้ว่าค่า พีบีไอ ในนักศึกษาซึ่งอยู่ในวัยซึ่งมีการงานทั้งกายและสมองมากพอใช้ แสดงไปทางข้างต่ำกว่าค่าที่มีรายงานในเอกสารต่างประเทศ. กล่าวคือส่วนใหญ่, ร้อยละ ๖๖ ค่า พีบีไอ อยู่ระหว่าง ๓—๕.๔, หรือร้อยละ ๗๘ อยู่ระหว่าง ๓—๖.๔ มคก./๑๐๐ มล. มีถึงร้อยละ ๑๐ ที่ค่า พีบีไอ อยู่ระหว่าง ๒—๒.๔ มคก./๑๐๐ มล. โดยไม่มีอาการแสดงว่าต่อมธัยรอยุด ทำงานน้อยกว่าปรกติ. ทั้งนี้อาจเนื่องจากเชื้อชาติ, อุปนิสัย, อาหาร, และอุณหภูมิแวดล้อม ซึ่งมีอิทธิพลมากต่อเมตะบอลิสม ของร่างกาย. เกี่ยวกับภาวะของผู้ถูกทดลองที่จะทำให้ค่า พีบีไอ ผิดไปก็ไม่น่าคำนึงถึง, เช่นภาวะที่ทำให้ค่ามากขึ้นได้แก่การตั้งครรภ์, ได้รับยาหรือสารที่เข้า ไอโอดีน ในการ รักษา และ วินิจฉัยโรค; หรือภาวะที่ทำให้ค่าลดลงได้แก่ภาวะที่ ร่างกาย มี ระดับ โปรเทอิน พวกอัลบุมิน และ ปรีอัลบุมิน ลดต่ำลง, กับได้รับการรักษาด้วยยา หรือ ฮอร์โมน ที่ทำให้การทำงานของต่อม ธัยรอยุด ลดลง. ส่วนที่ทำให้น้อยลงเนื่อง จากกรรมวิธีที่ใช้ใน

การหาค่า พี.บี.ไอ ก็ไม่น่าเป็นไปได้ เพราะส่วนมากมักทำให้ค่า พี.บี.ไอ สูงขึ้นจากการปนเปื้อน ของ ไอโอดีน จากไอระเหิด ของไอโอดีน จากที่อื่น, จากเครื่องแก้วหรือน้ำเป็นต้น. ค่าเฉลี่ยที่ได้ตรงกับที่ได้มีรายงานในผู้ใหญ่ปรกติ(๗).

เอกสารอ้างอิง

๑. Paschkis, D.E., A.E. Rakoff, A. Cantarow, and J.J. Rupp: Clinical Endocrinology. 3rd. Ed., Harper & Row, New York, 1967, pp. 981–982.

๒. Williams, R.H.: Textbook of Endocrinology. 3rd. Ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 1962, pp. 258–260.

๓. Ravel, R.: Clinical Laboratory Medicine; Application of Laboratory Data. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1969, pp. 309–313.

๔. Cantarow, A., and B. Schepartz: Biochemistry. 4th. Ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 1967, pp. 629–630.

๕. Kleiner, I.S., and J.M. Orten: Biochemistry. 7th. Ed., C.V. Mosby, St. Louis, 1966, p. 779.

๖. Harper, H.A.: Review of Physiological Chemistry. 10th. Ed., Lange Medical Publications, Los Altos, Calif., 1965, p. 376.

๗. พงศ์พิพัฒน์, ดิเรก, และร่มไทร สุวรรณิก: การศึกษาค่า พี.บี.ไอ. ในคนไทยปรกติ. สารศิริราช ๒๕๐๕, ๑๔ : ๖๗๘.

๘. บุญมงคล, ชาญ : การศึกษาฮอร์โมนไอโอดีน ในโลหิตของชนชาติไทยโดยวิธีหา โปรตีน-เบาวด์ไอโอดีน และ บิวทานอล เอ็กซแทรคเทเบิล ไอโอดีน ของ ซีรั่ม. เวชสาร ๒๕๐๑, ๗ : ๔๘๔.

๙. Zak, B., H.H. Willard, G.B. Myers, and A.J. Boyle: Chloric Acid Method for Determination of Protein –Bound Iodine. Anal. Chem. 1952, 24:1345.

การส่งเงินค่าบำรุง

๑. โปรดเขียนชื่อและนามสกุลให้ชัดเจน
๒. ส่งเงินถึงผู้จัดการสารศิริราช
๓. สั่งจ่ายเงินที่ ป.ณ. หน้าพระลาน

(Summary of the foregoing Article)

NORMAL VALUE OF SERUM PBI IN THAI

Mayuratana Tepmongkol, M.B., and Choochuen Suntadvoot, M.B.
(Faculty of Medical Technology)
(Dean : Professor Dr. Vikul Viranuvatti)

A study of serum PBI in 100 clinically healthy students of the Faculty of Medical Technology, 44 males and 56 females, aged 20–25 years, body weight 40–60 kilograms, revealed values ranging from 2.2–7.9 mcg. /100 ml. (4.7 ± 1.5 mcg./100 ml.)