**ความคลาดเคลื่อนในขั้นก่อนการวิเคราะห์ (ตอนที่ 1): ความผันแปรตามช่วงเวลา**

ตอนที่แล้วได้พูดถึงความผิดพลาดที่พบได้ในห้องปฏิบัติการแบบต่างๆ วันนี้มาเริ่มกันด้วยความผิดพลาดในขั้นก่อนการวิเคราะห์รวมถึงวิธีการที่จะหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความผิดพลาดเหล่านั้น ซึ่งความผิดพลาดในขั้นนี้พบได้มากที่สุดในห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์และจัดการได้ยากที่สุด เนื่องจากงานของเทคนิคการแพทย์ต้องพบกับตัวอย่างตรวจที่หลากหลายทั้งเลือด ปัสสาวะ และสารคัดหลั่งต่างๆ โดยตัวอย่างตรวจชนิดต่างๆ ก็สามารถเก็บได้จากหลายๆ ตำแหน่ง เช่น เลือดก็มีทั้งเลือดที่เก็บจากเส้นเลือดดำ หรือเลือดที่เก็บจากเส้นเลือดฝอยโดยการเจาะปลายนิ้ว และยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของห้องปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยทางชีววิทยาและร่างกายของผู้ป่วยเอง การรับประทานอาหาร เป็นต้น รวมถึงปัจจัยด้านท่าทางของผู้ป่วย การใช้สายรัดในการเจาะเลือด (tourniquet) ความขุ่นของซีรัม/พลาสมาจากไขมันหรือพบเลือดแตก ซึ่งทุกๆ ขั้นตอนมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดทั้งสิ้น ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่นักเทคนิคการแพทย์จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยเหล่านั้นต่อผลการตรวจวิเคราะห์เพื่อจะได้ควบคุมและบริหารจัดการให้ผลการตรวจมีความน่าเชื่อถือและมีคุณภาพ นำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องต่อไป วันนี้มาเริ่มกันในเรื่องของปัจจัยทางชีววิทยาของผู้ป่วยซึ่งหากได้ทราบถึงวงรอบความ ผันแปรของสารน้ำต่างๆ ก็จะสามารถทำการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

ความผันแปรตามช่วงเวลาของสารต่างๆ (Biological rhythms) แบ่งโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของสารนั้นว่าเกิดขึ้นเมื่อไร โดยหากเกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง เช่นค่า คอร์ติซอลในพลาสมาสูงในเวลากลางคืนและค่อยๆ ลดลงในเวลากลางวัน จะเรียกว่า Circadian rhythms (บางกรณีอาจไม่เกิดเวลาเดียวกัน เช่น เปลี่ยนเวลาการนอน) แต่หากความผันแปรเกิดเป็นจังหวะเวลาโดยพบค่าสูงได้หลายครั้งภายในเวลา 24 ชั่วโมง จะเรียกว่า Ultradian rhythms แต่หากพบค่าสูงเกินกว่า 24 ชั่วโมง เช่น ในรอบเดือนของผู้หญิง ค่า Total Protein และ Albumin จะลดต่ำลงในช่วงเวลาตกไข่ เรียกว่า Infradian rhythms ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **สารน้ำ** | **เวลาที่พบค่าสูงสุด (24 ชม.)** | **เวลาที่พบค่าต่ำสุด (24 ชม.)** | **ร้อยละการเปลี่ยนแปลงประจำวัน** |
| Corticotropine (ACTH) | 6.00-10.00 น. | 24.00-04.00 น. | 150-200 |
| Cortisol (P, U) | 05.00-08.00 น. | 21.00-03.00 น. | 180-200 |
| Testosterone | 02.00-04.00 น. | 20.00-24.00 น. | 30-50 |
| TSH | 20.00-02.00 น. | 07.00-13.00 น. | 5-15 |
| Thyroxine (T4) | 08.00-12.00 น. | 23.00-03.00 น. | 10-20 |
| Sematotropin\* | 21.00-23.00 น. | 01.00-21.00 น. | 300-400 |
| Prolactin | 05.00-07.00 น. | 10.00-12.00 น. | 80-100 |
| Aldosterone | 02.00-04.00 น. | 12.00-14.00 น. | 60-80 |
| Renin | 24.00-06.00 น. | 10.00-12.00 น. | 120-140 |
| Epinephrine (P) | 09.00-12.00 น. | 02.00-05.00 น. | 30-50 |

**ตารางที่ 1:** ความผันแปรประจำวันของสารน้ำ (P = พลาสมา; U = ปัสสาวะ) โดย \*เริ่มเมื่อนอนหลับ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **สารน้ำ** | **เวลาที่พบค่าสูงสุด (24 ชม.)** | **เวลาที่พบค่าต่ำสุด (24 ชม.)** | **ร้อยละการเปลี่ยนแปลงประจำวัน** |
| Norepinephine (P,U) | 09.00-12.00 น. | 02.00-05.00 น. | 50-120 |
| Hemoglobin | 06.00-18.00 น. | 2.00-24.00 น. | 8-15 |
| Eosinophils | 04.00-06.00 น. | 18.00-20.00 น. | 30-40 |
| Iron (P) | 14.00-18.00 น. | 02.00-04.00 น. | 50-70 |
| Potassium (P) | 14.00-16.00 น. | 23.00-01.00 น. | 5-10 |
| Phosphate (P) | 02.00-04.00 น. | 08.00-12.00 น. | 30-40 |
| Sodium (U) | 04.00-06.00 น. | 12.00-16.00 น. | 60-80 |
| Phosphate (U) | 18.00-24.00 น. | 04.00-08.00 น. | 60-80 |
| Volume (U) | 02.00-06.00 น. | 12.00-16.00 น. | 60-80 |
| Body temp. | 18.00-20.00 น. | 05.00-07.00 น. | 0.8-1.0 OC |

**ตารางที่ 1:** ความผันแปรประจำวันของสารน้ำ (P = พลาสมา; U = ปัสสาวะ) (ต่อ)

ตารางที่ 1 เห็นได้ว่าสารน้ำแต่ละชนิดจะพบค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดในช่วงเวลาที่ต่างๆ กัน เช่น พลาสมาโพแทสเซียม, เหล็ก ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างคือระหว่างเวลา 07.00-09.00 น. เนื่องจากจะมีค่าอยู่ในระดับกลางๆ ดังนั้น นักเทคนิคการแพทย์ควรจะเก็บตัวอย่างโดยเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมและอยู่ในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อลดความผันแปรทางชีวภาพสามารถเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์นำไปสู่การวินิจฉัยได้อย่างถูกต้องต่อไปป

แปลและเรียบเรียงโดย: ทนพ.ฉัตรชัย มังกรแสงแก้ว

ระลึกในพระคุณ…..รองศาสตราจารย์อมรินทร์ ปรีชาวุฒิ

ผู้สนใจค้นคว้าเพิ่มเติมได้ที่

Baskin, L., Chin, A., Abdullah, A. and Naugler, C. (2019) ‘Errors in patient preparation, specimen collection, anticoagulant and preservative use: how to avoid such pre-analytical errors’, In Dasgupta, A. and Sepulveda, J.L. (eds.) *Accurate results in the clinical laboratory: A guide to error detection and correction*. Elsevier, pp.11-26

Guder, W.G. and Narayanan, S. (2015) ‘*Pre-examination procedures in laboratory diagnostics: Preanalytical aspects and their impact on the quality of medical laboratory results.* Boston*;* Walter de Gruyter, pp.102-114