

# เคมีกับชีวิตประจำวัน

## ตอน สมดุลเกลือแร่-สมดุลชีวิต

น.อ.หญิงกิ่งแก้ว แก้ววรรณ  
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

### ๑. ที่มาของเรื่อง

“ผลการตรวจเลือดพบว่าคุณป้ามีปริมาณเกลือโซเดียมในร่างกายต่ำมาก ซึ่งเป็นเรื่องแปลกมาก เพราะในคนปกติถ้ามีปริมาณเกลือในเลือดต่ำขนาดนี้ จะต้องเกิดอาการช็อกไปแล้ว หมอขอเจาะเลือดตรวจซ้ำอีกครั้งนะคะ”

เสียงคุณหมอแจ้งแก่คุณแม่สามีของผู้เขียน วันนั้นครอบครัวเรานำคุณแม่ส่งโรงพยาบาลกลางดึก เนื่องจากท่านมีอาการอ่อนเพลียมาก รับประทานอาหารและน้ำแล้วอาเจียน กล้ามเนื้อไม่มีแรง มือเริ่มเหยียดไม่ได้ ในตอนแรกเราคิดกันว่าคุณแม่อาจขาดน้ำตาลกะทันหันเพราะท่านเป็นโรคเบาหวานอยู่แต่เดิม

ผลการตรวจครั้งที่สอง ยังคงเหมือนเดิม คุณหมอซักประวัติและปรึกษากันนานพอสมควร จากนั้นจึงแจ้งให้เราทราบว่า

“คุณป้าป่วยเนื่องจากภาวะเกลือโซเดียมในเลือดต่ำชนิดเรื้อรัง (Chronic Hyponatremia) สาเหตุเนื่องจากการรับประทานยารักษาโรคความดันที่ทำให้มีการขับปัสสาวะ ประกอบกับการระมัดระวังการควบคุมการรับประทานอาหารรสเค็ม และขบดน้ำบ่อย ๆ แต่ร่างกายสามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพที่ทนต่อการที่มีปริมาณเกลือในร่างกายต่ำได้ จึงไม่มีอาการผิดปกติเกิดขึ้นก่อนหน้านี้ แต่ก่อนคุณป้าจะป่วยครั้งนี้ คุณป้าต้องเสียทำให้สูญเสียเกลือแร่ไปมากจนเกิดการเสียสมดุลเกลือแร่ในร่างกาย หมอจะรับเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล แล้วให้น้ำเกลือที่ผสมเกลือโซเดียมคลอไรด์เพิ่มลงไป จากนั้นจะเจาะเลือดตรวจดูปริมาณเกลือในร่างกายเป็นระยะ ๆ จนกว่าปริมาณเกลือจะเข้าสู่สภาวะปกติ”

ผู้เขียนรับฟังคุณหมออธิบายไป คิดตามไป จากที่เคยทราบมาว่า คนเราจะขาดเกลือแร่จนเกิดอันตรายได้ในตอนที่ป่วยท้องเสียรุนแรง จากการอาเจียนหลาย ๆ ครั้ง หรือจากออกกำลังกายหนัก ๆ จนสูญเสียเหงื่อและเกลือแร่จำนวนมาก ซึ่งอาจมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้หากไม่ได้รับการชดเชยได้ทันเวลา แล้วทำไมคนปกติที่ดูแลรักษาสุขภาพอย่างดีเช่นคุณแม่กลับมาป่วยในคราวนี้ เนื่องจากการระมัดระวังในการไม่รับประทานอาหารรสเค็มและการดื่มน้ำบ่อย ๆ จะเป็นไปได้ด้วยหรือ

## ๒. เกลือแร่กับร่างกาย

เมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลได้ ๓ วัน ปริมาณเกลือโซเดียมในเลือดของคุณแม่จึงเข้าสู่สภาวะปกติ หมอจึงให้กลับบ้านได้ และนัดให้มารับการตรวจอาการเป็นระยะ ๆ การป่วยของคุณแม่ในครั้งนี้นี้ที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน มีหัวข้อการสอนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้โดยตรงซึ่งจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

ก่อนอื่นขอทบทวนความรู้เรื่องเกลือแร่ ตามปกติร่างกายคนเราจำเป็นต้องได้รับสารอาหารที่สำคัญครบทั้ง ๖ ประเภท ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ จึงจะทำให้อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่ได้ตามปกติ ร่างกายจะมีเกลือแร่อยู่ร้อยละ ๔-๕ ของน้ำหนักตัว และสามารถแบ่งเกลือแร่ที่คนต้องการออกเป็น ๒ ประเภท คือ

- ๑) เกลือแร่ที่ต้องการในปริมาณมากต่อวันหรือเกลือแร่หลัก (**Major Minerals, Macro Minerals**) หมายถึง ร่างกายต้องการวันละมากกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัม เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม เป็นต้น
- ๒) เกลือแร่ที่ต้องการในปริมาณน้อยต่อวัน (**Micro Minerals, Trace Minerals**) หมายถึง ร่างกายต้องการวันละ น้อยกว่า ๑๕ มิลลิกรัม เช่น เหล็ก สังกะสี ไอโอดีน ฟลูออรีน เป็นต้น

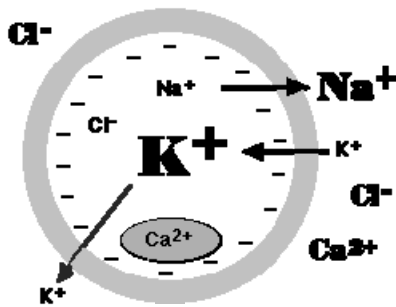
เกลือแร่มีความสำคัญต่อร่างกาย คือ

- ๑) เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม
- ๒) เป็นส่วนประกอบของโปรตีน ฮอร์โมน เช่น เหล็ก เป็นส่วนประกอบของสารที่ทำหน้าที่ขนถ่ายออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ทั่วร่างกาย
- ๓) ควบคุมความเป็นกรด-ด่างของร่างกาย เพื่อความสมดุลในการทำงานของเซลล์ต่างๆ
- ๔) ควบคุมความสมดุลของน้ำที่อยู่ภายในร่างกาย
- ๕) เกลือแร่หลายชนิดทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาภายในร่างกาย

ร่างกายคนเราเปรียบเสมือนโรงงานใหญ่ ที่ต้องมีการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ประสานสัมพันธ์กันอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นเกลือแร่ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวมาแล้ว จึงมีความจำเป็นต่อร่างกายที่เราไม่ควรจะละเลย (วรุฒิ เจริญศิริ ศูนย์ข้อมูลสุขภาพกรุงเทพ)

### ๓. เซลล์ชีวภาพ-เซลล์ความเข้มข้น

สำหรับวิชาเคมีทั่วไปนั้น นอกจากการเรียนรู้อันภาคทฤษฎีของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์แล้ว ผู้เขียนยังได้เพิ่มเติมองค์ความรู้ในวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในวิชาชีววิทยาหรือ และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน บทเรียนเรื่อง ไฟฟ้าเคมี เป็นบทเรียนสำคัญบทหนึ่งที่นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ ๑ จะต้องศึกษาการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีของสารต่างชนิด เช่น การเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เซลล์กัลวานิก แบตเตอรี่ชนิดต่างๆ เซลล์เชื้อเพลิง การกักต่อน และ การป้องกันการผุกร่อนแบบต่างๆ เช่น การซ่อมทำสีตัวเรือ และ การป้องกันการผุกร่อนของตัวเรือแบบคาโทดิก(Catodic Protection) โดยการใช้สังกะสีกันกร่อน เป็นต้น นอกจากนี้ นักเรียนนายเรือยังได้ศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับความสำคัญของสมดุลเกลือแร่และน้ำ ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นต่อชีวิตอย่างมากในหัวข้อ เซลล์ความเข้มข้น ซึ่งเป็นศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากความเข้มข้นของไอออนชนิดเดียวกันที่มีค่าไม่เท่ากัน สำหรับเซลล์ชีวภาพก็คือ เซลล์ความเข้มข้นชนิดหนึ่งในสิ่งมีชีวิตนั่นเอง



ศักย์ของเมมเบรน คือ ศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างทั้งสองด้านของเมมเบรนชนิดต่างๆของเซลล์ เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ และ เซลล์ประสาท ศักย์ของเซลล์นี้ทำให้เกิดการแพร่ขยายของสัญญาณประสาทและการเต้นของหัวใจ ศักย์ของเซลล์นี้เกิดขึ้นเมื่อใดก็ตามที่มีความเข้มข้นภายในและภายนอกเซลล์ของไอออนชนิดเดียวกันแตกต่างกัน เช่น ความเข้มข้นของไอออน  $K^+$  ภายในและภายนอกเซลล์ประสาทเท่ากับ ๔๐๐ มิลลิโมลาร์ และ ๑๕ มิลลิโมลาร์ ตามลำดับ หากถือว่าเป็นเซลล์ความเข้มข้น และใช้สมการเนินส์สำหรับไอออนเพียงชนิดเดียว เราจะเขียนได้ว่า

$$\begin{aligned}
 E &= E^0 - \frac{0.0257V}{1} \ln \frac{[K^+]_{ex}}{[K^+]_{in}} \\
 &= -(0.0257 V) \ln \frac{15}{400} \\
 &= 0.084 \text{ โวลต์ หรือ } 84 \text{ มิลลิโวลต์}
 \end{aligned}$$

เมื่อตัวห้อย “ex” และ “in” หมายถึงภายนอกและภายในตามลำดับ ให้สังเกตว่าเราสามารถกำหนดให้  $E^0 = 0$  เพราะไอออนที่เกี่ยวข้องเป็นชนิดเดียวกัน ดังนั้นจึงมีศักย์ไฟฟ้า 84 มิลลิโวลต์ เกิดขึ้นระหว่างทั้งสองด้านของเมมเบรน เนื่องจากความเข้มข้นของไอออนไม่เท่ากัน (Raymond Chang:221)



**กล่าวโดยสรุป** คือ การทำงานของเซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ประสาท และการเต้นของหัวใจ จะเกิดขึ้นได้เพราะมีศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากความแตกต่างของความเข้มข้นของเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกเซลล์ และร่างกาย หรือเซลล์ต้องรักษาความเข้มข้นนี้ให้คงที่ เพื่อให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ

#### ๔. Hyponatremia อาการป่วยยอดนิยมของนักกีฬาหรือผู้ที่ออกกำลังกายหนัก ๆ

เมื่อ ๓๐ ปีที่ผ่านมา เคยมีการเตือนให้นักกีฬาระมัดระวังเกี่ยวกับการสูญเสีย น้ำ นักกีฬาได้รับคำแนะนำให้ดื่มน้ำปริมาณมาก ๆ แต่หลังจากการศึกษาอีกหลายครั้งพบความเกี่ยวพันระหว่างการสูญเสีย น้ำ และการที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะหัวใจล้มเหลว แต่งานวิจัยใหม่มองในอีกแง่หนึ่งว่าการที่ร่างกายได้รับน้ำมากเกินไประหว่างออกกำลังกายก็ก่อให้เกิดความเสี่ยงได้เช่นกัน (<http://thaiclinic.com/>)

หลายปีที่ผ่านมา มีนักกีฬาเสียชีวิต หรือเกิดอาการป่วยอย่างน่ากลัว จากภาวะ Hyponatremia ในการแข่งขันประเภทที่ใช้ความทนทานของร่างกายและระยะเวลาหลายราย รวมถึงผู้ป่วยอื่น ๆ เช่น

- Craig Barrett นักกรีฑาชาวนิวซีแลนด์ล้มป่วยลงในระหว่างการเดิน ๕๐ กิโลเมตร โดยมีความเป็นไปได้ที่มีสาเหตุมาจากการดื่มน้ำมากเกินไป (Water Intoxication)

- Matthew Carrington นักศึกษามหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย (California State University) เสียชีวิตเนื่องจากภาวะ Hyponatremia ในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.๒๐๐๕

- James McBride นายตำรวจชั้นสัญญาบัตร แห่งประเทศโคลัมเบีย เสียชีวิตเนื่องจากภาวะ Hyponatremia เมื่อวันที่ ๑๐ สิงหาคม ค.ศ.๒๐๐๕ ในการเข้าร่วมหลักสูตรการฝึกการตรวจพื้นที่โดยใช้จักรยาน ในวันที่สองของการฝึก ระหว่างการขี่จักรยาน ที่ระยะทาง ๑๒ ไมล์ (จาก ๑๙ ไมล์) เนื่องจากเขาดื่มน้ำปริมาณมากเกินไป (ประมาณ ๑๑ ลิตร)

- Leah Betts เสียชีวิตเมื่อวันที่ ๑๖ พฤศจิกายน ค.ศ.๑๙๙๕ หลังจากรับประทานยา Ecstasy ในงานฉลองวันเกิดครบรอบอายุ ๑๘ ปี และดื่มน้ำปริมาณมากเกินไป

- Cynthia Lucero ล้มเจ็บในระหว่างการแข่งขันวิ่งมาราธอน ใน Boston Marathon ปี ค.ศ.๒๐๐๒ นับเป็นรายที่สองในประวัติศาสตร์ที่เสียชีวิตในการแข่งขัน



- มกราคม ค.ศ.๒๐๐๗ Jennifer Strange ชาวสคราเมนโต แห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย เพศหญิง เสียชีวิตหลังจากการแข่งขันตีมน้ำ ที่จัดโดยสถานีวิทยุทธรณ์ การแข่งขันนี้มีชื่อว่า “Hold your wee for a Wii”

- หลังจากการแข่งขัน London Marathon 2007 David Rogers นักวิ่งวัย ๒๒ ปี ล้มเจ็บ และเสียชีวิตในเวลาต่อมา เนื่องจากภาวะ Hyponatremia

- Michelle McCool นักกีฬามวยปล้ำอาชีพ ถูกนำตัวเข้ารักษาในโรงพยาบาลเป็นระยะเวลา ๑๖ วัน เนื่องจากภาวะ Hyponatremia

(<http://en.wikipedia.org/>)

- Bob Irving นักจักรยานมาราธอนชื่อดัง ตีมน้ำมากเกินไป ในระหว่างการแข่งขันขี่จักรยาน Half Ironman และทำให้เขาป่วยในระหว่างการแข่งขันช่วงสุดท้าย เขาอาเจียนออกมา และมีอาการผิดปกติที่กล้ามเนื้อขา Bob Irving เคยได้ยินเรื่องเกี่ยวกับอันตรายของการตีมน้ำมากเกินไป แต่เขาคิดว่านั่นเป็นเพียงเรื่องเล่า แต่ในที่สุดเขาก็ได้ประสบกับเหตุการณ์นั้นด้วยตัวเอง เมื่อปี ๑๙๙๘ จากนั้นเขาเล็งเห็นว่าตีมน้ำปริมาณมากระหว่างการออกกำลังกายมาราธอน (<http://thaiclinic.com/>)

**บทความวิจัยใน The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE เรื่อง Hyponatremia among Runners in Boston Marathon** โดย Chrispher S.D. Almond M.D.,M.P.H. และคณะ ทำการศึกษากลุ่มนักวิ่งมาราธอนในการแข่งขันบอสตันมาราธอน ปี ค.ศ.๒๐๐๒ เพื่อคาดคะเนการเกิดภาวะ Hyponatremia และจำแนกปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะนี้

การดำเนินการวิจัยทำโดยการศึกษาที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ ในด้านลักษณะกลุ่มประชากร ประวัติการฝึก หลังการแข่งขันดำเนินการเก็บตัวอย่างเลือดของนักวิ่ง และกรอกข้อมูลการบริโภคของเหลว (น้ำ เครื่องดื่มเกลือแร่ หรือเครื่องดื่มอื่น ๆ) และการปัสสาวะในระหว่างการแข่งขัน ผลการวิจัยพบว่า นักวิ่งจำนวน ๗๖๖ คนลงทะเบียนเข้าร่วมโครงการ และ ๔๘๘ คน (ร้อยละ ๖๔) ให้ตัวอย่างเลือดหลังผ่านเส้นชัย ร้อยละ ๓๕ เกิดภาวะ Hyponatremia (ความเข้มข้นของโซเดียมน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๓๕ มิลลิโมลต่อลิตร) และร้อยละ ๐.๖ เกิดภาวะ Hyponatremia ขั้นวิกฤต (Critical Hyponatremia) (ความเข้มข้นของโซเดียมน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๒๐ มิลลิโมลต่อลิตร) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้พบว่า การเกิดภาวะ Hyponatremia มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับการเพิ่มของน้ำหนักตัว การบริโภคของเหลวปริมาณมากกว่า ๓ ลิตร ระหว่างการแข่งขัน การบริโภคของเหลวทุก ๆ หนึ่งไมล์ ระยะเวลาในการแข่งขัน



เพศหญิง และดัชนีมวลกายต่ำ (Low body-mass index(BMI)) (<http://content.nejm.org/>)

สำหรับในประเทศไทย หัวข้อ Hyponatremia เป็นหัวข้อหนึ่งที่คุณหมอนำมาสนทนากันในเว็บบอร์ด เกี่ยวกับวิธีการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรค Hyponatremia และกล่าวถึงการพบผู้ป่วยประเภทนี้บ่อยขึ้น (<http://mdbuu.ipbfree.com/>)

เว็บบอร์ดของวงการกีฬาไทย มีหัวข้อสนทนา “อาการ Hyponatremia (ดื่มน้ำมากถึงตาย)” นำมาเตือนนักกีฬาให้ระมัดระวัง (<http://www.thaibadminton.com/>)

ขณะที่เว็บไซต์ของบริษัทขายเครื่องดื่มเกลือแร่ตราอักษรหนึ่ง กล่าวถึง อันตรายจากการดื่มน้ำมากเกินไป และการชดเชยเกลือแร่ในกรณีที่มีการออกกำลังกายอย่างหนักและยาวนาน (<http://www.sponsor.co.th/>)

นั่นคือส่วนหนึ่งที่กล่าวถึงอันตรายจากการดื่มน้ำมากเกินไป โดยเฉพาะในกรณีที่มีการออกกำลังกายที่หนักๆอย่างต่อเนื่องยาวนาน ผู้เขียนเห็นว่าความรู้อันเรื่องนี้ น่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับนักเรียนนายเรือ และวิชาชีพทหารเรือเป็นอย่างยิ่ง

## ๕. Hyponatremia คืออะไร

Hyponatremia คือ ภาวะที่ร่างกายมีระดับเกลือแร่โซเดียม (Sodium; สัญลักษณ์เคมี Na) ในเลือดต่ำกว่าปกติ โซเดียมมีหน้าที่ช่วยรักษาความดันโลหิตให้เป็นปกติ สนับสนุนการทำงานของประสาทและกล้ามเนื้อ และทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรไลต์ที่ช่วยควบคุมปริมาณน้ำในของเหลวภายในเซลล์ ในทางการแพทย์มีการกล่าวถึงเรื่องนี้ว่า เกิดจากการที่ร่างกายได้รับน้ำมากเกินไประหว่างการแข่งขันหรือการออกกำลังกายที่หนักและยาวนาน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ระดับเกลือโซเดียมในเลือดลดต่ำลง น้ำที่มีปริมาณเกินพอจะผ่านเข้าสู่เซลล์ มีผลทำให้เซลล์บวมน้ำ โดยเฉพาะการบวมของสมองซึ่งมีขอบเขตจำกัดตามขนาดของกะโหลกศีรษะที่ไม่สามารถขยายได้ซึ่งมีอันตรายอย่างยิ่ง

อาการหรือสัญญาณของการเกิดภาวะ Hyponatremia ได้แก่ เวียนศีรษะ อาเจียน ปวดศีรษะ สับสน ซึม อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร กระวนกระวาย หงุดหงิด กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระตุก หรือเป็นตะคริว เป็นลม ความรู้สึกตัวลดลง หรือหมดสติ (Coma)

ตามปกติปริมาณโซเดียมในเลือดจะมีความเข้มข้นระหว่าง ๑๓๖-๑๔๕ มิลลิโมลต่อลิตร และภาวะ Hyponatremia จะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณโซเดียมในเลือดมีค่าต่ำกว่า ๑๓๕ มิลลิโมลต่อลิตร ถึงตรงนี้



ผู้เขียนขอเสริมว่า ในกรณีของคุณแม่ที่ได้เล่าไว้ตอนต้นเรื่องนั้น ผลการตรวจเลือดพบว่าปริมาณเกลือแร่เพียง ๑๐๖ มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งอยู่ในขั้นวิกฤตแล้ว หากเข้ารับการรักษาไม่ทันจะมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

**ความไม่สมดุลระหว่างโซเดียมกับน้ำในร่างกาย** เกิดขึ้นได้จาก ๓ สาเหตุ คือ

๑) In Hypervolemic Hyponatremia : เกิดจากการที่มีน้ำจำนวนมากไปเจือจาง ทำให้ความเข้มข้นของโซเดียมลดลง โดยทั่วไปจะมีผลทำให้เกิดอาการไตวาย หัวใจล้มเหลว และตับวาย

๒) In Euvolemic Hyponatremia : ปริมาณน้ำอยู่ในระดับปกติ แต่มีปริมาณโซเดียมต่ำ โดยทั่วไปเป็นสภาวะแบบเรื้อรัง เช่น จากการเป็นมะเร็ง หรือการได้รับยาบางชนิด

๓) In Hypovolemic Hyponatremia : ปริมาณน้ำและโซเดียมต่ำทั้งคู่ อาจเกิดได้ขณะออกกำลังกายในท่ามกลางอากาศร้อนโดยไม่มีกรดื่มน้ำและเกลือแร่ชดเชย หรืออาจเกิดจากการเสียเลือดมาก ผิดปกติ

**สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะ Hyponatremia** ได้แก่ การบริโภคน้ำมากเกินไประหว่างออกกำลังกาย ระหว่างออกกำลังกายร่างกายจะสูญเสียโซเดียมผ่านทางเหงื่อ การดื่มน้ำมากเกินไปในการออกกำลังกายที่ใช้ความทนทานของร่างกาย เช่น การวิ่งมาราธอน และไตรกีฬา น้ำจะไปเจือจางความเข้มข้นของโซเดียมในเลือด

นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ เช่น **ต่อมแอดรีนอล (Adrenal)** ทำงานบกพร่อง ต่อมนี้ผลิตฮอร์โมนที่ช่วยในการรักษาสมดุลของเกลือโซเดียม โปตัสเซียม และน้ำ **ต่อมไทรอยด์ทำงานต่ำกว่าปกติ (Hypothyroidism)** อาจมีผลทำให้ระดับโซเดียมในเลือดต่ำลง การ **ใช้ยาบางชนิด** เช่น ยานอนหลับ หรือ ยาขับปัสสาวะ ยาขับปัสสาวะมีผลทำให้ปริมาณโซเดียมในเลือดต่ำลง การมีฮอร์โมน **ADH (Antidiuretic Hormone)** สูงกว่าปกติ มีผลทำให้ร่างกายเก็บน้ำไว้แทนที่จะขับออกมาทางปัสสาวะ หรือในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นภาวะเกลือโซเดียมในเลือดต่ำชนิดเรื้อรังอยู่แล้ว มีการป่วยอื่น ๆ ที่มีการอาเจียนหรือท้องเสียรุนแรง ทำให้ร่างกายสูญเสียของเหลวและอิเล็กโทรไลต์ เช่น โซเดียมได้ เป็นต้น

**ปัจจัยที่ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ Hyponatremia** ได้แก่

- ผู้สูงอายุ การมีปริมาณโซเดียมในเลือดต่ำอาจเป็นเรื่องปกติในผู้สูงอายุ
- การรับประทานอาหารที่มีโซเดียมต่ำ หรือการดื่มเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ เช่น เบียร์ หรือ สุรา เป็นต้น



-การออกกำลังกายอย่างหนักๆต่อเนื่องยาวนาน และดื่มน้ำมากเกินไป เช่น การแข่งขันวิ่งมาราธอน ไตรกีฬา หรือ ขี่จักรยานมาราธอน เป็นต้น

-สภาพอากาศที่ร้อน เพิ่มการสูญเสียโซเดียมทางเหงื่อ

-สภาวะที่ทำให้ลายการขับน้ำของร่างกาย เช่น ฮอร์โมนบางชนิด และโรคไต เป็นต้น

-การใช้ยาบางชนิด เช่น ยาแก้ปวด จะทำให้ปัสสาวะหรือมีเหงื่อออกมากผิดปกติ

สำหรับผู้ป่วยภาวะเกลือโซเดียมในเลือดต่ำชนิดเรื้อรัง ระดับโซเดียมในเลือดจะลดลงแบบค่อยเป็นค่อยไป อาการและความซับซ้อนของอาการป่วยจะเป็นระดับปานกลาง แต่ถ้าเป็นผู้ป่วยภาวะเกลือโซเดียมในเลือดต่ำชนิดเฉียบพลัน ระดับโซเดียมในเลือดจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว มีผลต่อแรงเคลื่อนไฟฟ้า หรือศักย์เมมเบรนของเซลล์ ซึ่งมีผลอันตรายร้ายแรง เช่น ทำให้สมองบวมน้ำอย่างรวดเร็ว จนหมดสติ และเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ นักวิจัย เชื่อว่าภาวะ Hyponatremia มีความสัมพันธ์กับหญิงวัยก่อนหมดประจำเดือนในด้านฮอร์โมนในเพศหญิง ที่ส่งผลต่อขีดความสามารถของร่างกายในการรักษาสมดุลโซเดียมไว้ (<http://www.mayoclinic.com/>)

## ๖. สมดุลเกลือแร่-สมดุลชีวิต กับนักเรียนนายเรือ

โดยทั่ว ๆ ไป ในแต่ละวันนักเรียนนายเรือมีกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว มีการออกกำลังกายและเล่นกีฬาวันละไม่ต่ำกว่า ๒ ชั่วโมง และในบางครั้งอาจมีการออกกำลังกายที่หนัก ๆ และยาวนานในสภาพอากาศที่ร้อนเช่นในบ้านเรา นอกจากความเสี่ยงต่อการป่วยเนื่องจากความร้อน (Heatstroke) ที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้ว ยังมีโอกาสที่จะเกิดอาการป่วยด้วยภาวะ Hyponatremia ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระหว่างการฝึกที่ยาวนานในพื้นที่จำกัด เช่น ในเรือ อาจทำให้ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอเป็นปัจจัยเสริม

คุณ Tosapol นายแพทย์แห่งกองทัพอากาศ อดีตนักเรียนเตรียมทหาร และผู้ปกครองนักเรียนเตรียมทหาร รุ่น ๕๒ ท่านได้ให้ความเห็นไว้ในเว็บบอร์ดโรงเรียนเตรียมทหาร อย่างน่าสนใจ ดังนี้

“การฝึก หลายระดับ หลายหลักสูตร ของสถาบันทหาร-ตำรวจ ในหลาย ๆ ประเทศไม่เฉพาะแต่ประเทศไทย มักจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้รับการฝึกขาดน้ำ มากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งจะเชื่อมโยงถึงการเสียเกลือแร่ด้วย มีประโยชน์ในแง่ได้ฝึกการปรับตัว ฝึกความอดทนได้บ้าง แต่ ทั้งผู้ฝึก และผู้รับการฝึกมีความรู้เพียงพอหรือไม่ ได้รับคำแนะนำเพียงพอหรือไม่ มีความรอบคอบเฝ้าระวัง ตรวจสอบ การเปลี่ยนแปลงและสัญญาณอันตรายต่าง ๆ ของร่างกายได้ถูกต้องทันกาลหรือไม่ สำหรับเรื่องเกลือแร่ เป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกายมาก ที่สำคัญได้แก่ โซเดียม โปตัสเซียม และแคลเซียม การทำงานของกล้ามเนื้อทุกส่วน





จะต้องมีกระบวนการแลกเปลี่ยนสารเหล่านี้ เข้า ๆ ออก ๆ เซลล์ต่างๆของร่างกาย รวมทั้งเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ

**แคลเซียม** ก็สำคัญมาก ขาดนิดขาดหน่อย หัวใจจะเต้นไม่ปกติ แต่โชคดีที่ร่างกายมีแคลเซียมสะสมอยู่มากในกระดูก พอจะหมุนเวียนมาสนับสนุนได้

**โซเดียม** ก็สำคัญ แต่มีปริมาณในเลือดสูงกว่าโปตัสเซียม ขาดไปบ้างก็ยังมีเวลาปรับตัวไหว เช่นมี ๑๔๐ ขาดไป ๑๐ ก็ยังเหลือ ๑๓๐ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ก็ไม่มากนัก

แต่**โปตัสเซียม** มีแค่ระดับหลักหน่วย สมมุติว่ามี ๔ ถ้าขาดไป ๑ เหลือ ๓ เท่ากับว่าขาดไปถึง ๒๕ เปอร์เซ็นต์ การขาดโปตัสเซียมทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะและหยุดเต้นได้

การออกกำลังกายหนัก มีเหงื่อออกมาก จะเสียโซเดียมได้มาก ๆ การอาเจียนมาก ๆ เช่นเมาเรือ อาจจะทำให้เสียโปตัสเซียมได้จนถึงระดับที่อาจเกิดอันตรายได้ (<http://www.afaps.ac.th/forum/>)

## ๗. บทสรุปของความพอดี

ร่างกายคนเราจะมีการรักษาสมดุลน้ำและเกลือแร่ในความเข้มข้นที่เหมาะสม ซึ่งหากมีการเสียสมดุลดังกล่าวก็อาจเกิดอาการป่วยตั้งแต่เล็กน้อย หรืออาจป่วยจนมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ในกรณีที่เสียสมดุลอย่างกะทันหันในเวลาอันรวดเร็ว สำหรับนักเรียนนายเรือ นั้น คงต้องให้ความสนใจในเรื่องของการออกกำลังกายหนักและนานต่อเนื่อง รวมถึงปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อการเสียสมดุลของเกลือแร่และน้ำในร่างกาย ได้แก่ การเมาเรือ การอาเจียน การท้องเสีย หรือแม้แต่กรณีที่ป่วยและมีการได้รับยาบางชนิด หรือการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ซึ่งมีผลให้ร่างกายขับปัสสาวะและขาดน้ำมาก่อนหรือระหว่างช่วงที่ต้องมีการออกกำลังกายหนัก ๆ และยาวนาน

สำหรับผู้เขียนแล้ว มีความเห็นว่า นักเรียนทหารนั้นมีร่างกายที่แข็งแรงดีอยู่แล้ว การเกิดการเจ็บป่วยหนัก ๆ ที่อันตรายนั้น มักไม่ได้เกิดจากปัจจัยเดียว บางครั้งอาจมีหลายปัจจัยเกิดขึ้นร่วมกันได้ เช่น การออกกำลังกายอย่างหนักและดื่มน้ำปริมาณมากในระยะเวลานั้น การป่วยและรับประทานยาบางชนิดแล้วไปออกกำลังกายหนัก ๆ การได้รับการพักผ่อนไม่เพียงพอหรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอในชีวิตประจำวันแล้วไปออกกำลังกายหนัก ๆ หรือแม้แต่สภาพอากาศที่ร้อนจัดเช่นในบ้านเรา เป็นต้น

เป็นเรื่องที่บอกได้ยากว่าเราต้องชดเชยน้ำและเกลือแร่อย่างน้อยเท่าใดจึงจะพอดี ผู้เชี่ยวชาญ



บอกว่าปัญหาจากอาการ Hyponatremia เป็นปัญหาใหญ่ และความกลัวปัญหานี้ ทำให้นักกีฬาบางรายไม่กล้าดื่มน้ำมาก จนอาจทำให้ร่างกายขาดน้ำได้ ความพอดีในเรื่องนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ

ตามปกติคนทั่วไปต้องการดื่มน้ำวันละ ๑.๕-๒ ลิตร (๖-๘ แก้ว) และเมื่อออกแรงทำกิจกรรม ๑ ชั่วโมงอาจขาดเสียได้ ๑-๓ แก้ว จึงมีคำแนะนำโดยรวมว่า ให้ดื่มน้ำเมื่อรู้สึกกระหายน้ำ เพราะร่างกายเรามีสัญชาตญาณที่ดี รู้ว่าเมื่อใดที่เราต้องการน้ำ(สำหรับนักเรียนทหารที่ไม่อาจกำหนดเวลาแน่นอน อาจดื่มเมื่อมีโอกาส เช่น ก่อนหรือช่วงพักการฝึกหรือออกกำลังกาย) การดื่มน้ำที่ถูกต้อง ไม่ใช่ดื่มน้ำครั้งละหลาย ๆ แก้วในคราวเดียว ควรเฉลี่ยดื่มน้ำครั้งละ ๑ -๒ แก้ว ดื่มน้อย ๆ ครั้ง และไม่ควรรีบดื่มน้ำเร็ว ๆ ให้ค่อย ๆ ดื่มน้ำไม่เช่นนั้นจะรู้สึกจุก นอกจากนี้ ไม่ควรดื่มน้ำครั้งละมาก ๆ ในคราวเดียว เพราะร่างกายจะได้รับน้ำมากเกินไปจนขับออกไม่ทัน ทำให้เกิดอันตรายได้

สำหรับผู้ออกกำลังกายหนัก ๆ และนานหลายชั่วโมง เช่น นักกีฬามาราธอนต่าง ๆ ควรดื่มน้ำเท่ากับจำนวนของเหลวที่ร่างกายสูญเสียไป ในอัตราไม่เกิน ๑ ลิตรต่อชั่วโมง หรืออาจดื่มน้ำในอัตราไม่เกิน ๑ แก้วในทุก ๆ ๒๐ นาที และสามารถดื่มน้ำเกลือแร่ชดเชยได้หากออกกำลังกายอย่างหนักเป็นระยะเวลานานกว่า ๑ ชั่วโมง แต่ต้องไม่ลืมว่า ไม่ควรดื่มน้ำมากเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดภาวะเกลือแร่สูงผิดปกติได้

และก็เป็นเรื่องยากอีกเช่นกัน สำหรับทหารอาชีพ หรือนักเรียนทหาร ที่จะต้องฝึกหนักเพื่อให้มีร่างกายที่แข็งแรง ทนทาน และอดทนอย่างสูงภายใต้สิ่งแวดล้อมที่จำกัดและยากลำบาก ไม่ว่าจะเป็น เวลา อุณหภูมิ สภาพภูมิประเทศ อาหารและน้ำ ฯลฯ โดยไม่มีความเสี่ยงเลย ขณะที่ยังต้องมีความพอดีในการคงไว้ซึ่งความแข็งแกร่งทั้งจิตใจและร่างกาย ผู้ควบคุมการฝึกที่มีประสบการณ์ต้องพิจารณาด้วยดุลพินิจที่เหมาะสมเพื่อคงไว้ซึ่งความสมบูรณ์ทั้งการฝึกและความปลอดภัยของผู้รับการฝึก สำหรับผู้รับการฝึก ควรมีการเตรียมความพร้อมของร่างกาย การดูแลรักษาสุขภาพร่างกายของตนเองให้มีความแข็งแรง พร้อมต่อการฝึกที่หนักและยาวนาน ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะหลีกเลี่ยงมิได้





## บรรณานุกรม

เรมอน ชาง. เคมี ๒ **Chemistry** แปลโดย ทวีชัย อมรศักดิ์ชัยและคณะ. พิมพ์ครั้งที่ ๙. :

กรุงเทพฯ. แมคกรอ-ฮิล, ม.ป.ป.

วรจภูมิ เจริญศิริ . เกลือแร่ ความสำคัญต่อร่างกาย.ศูนย์ข้อมูลสุขภาพกรุงเทพ Available :

<http://www.bangkokhealth.com/index.php/2009-01-19-04-21-22/1226-2009-01-22-06-02-29>

สปอนเซอร์. ชัยชนะไม่ใช่เรื่องยาก. เข้าถึงได้จาก <http://www.sponsor.co.th/poinfo.html>

“หลง”ไก่. **Electrolyte disturbance emergency**, สำหรับ **clinical pathology, class** แรก.

เข้าถึงได้จาก : <http://mdbuu.ipbfree.com/>

Chrispher S.D., (Almond M.D.,M.P.H. and others). Hyponatremia among Runners in Boston Marathon . The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

เข้าถึงได้จาก : <http://content.nejm.org/cgi/content/full/352/15/1550>

Mayoclinic . Hyponatremia . Available : <http://www.mayoclinic.com/health/hyponatremia/>

Thaiclinic. ดื่มน้ำมากเกินไปในขณะที่ออกกำลังกายก็ไม่ดี .

เข้าถึงได้จาก : [http://www.thaiclinic.com/thaiclinicnews/news\\_waterintox.html](http://www.thaiclinic.com/thaiclinicnews/news_waterintox.html)

Tosapol. สหราชอาณาจักรดาว. เข้าถึงได้จาก <http://www.afaps.ac.th/forum/index.php?topic=7.60>

Wikipedia,the free encyclopedia. Hyponatremia .

เข้าถึงได้จาก : <http://en.wikipedia.org/wiki/hyponatremia>