

อาวุธชีวภาพจากป๊อป

กองวิทยาการ

โดย นาวาโทหญิงกิ่งแก้ว แก้วกรรมณ์

หัวข้อข่าวหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอาวุธชีวภาพ และเป็นที่น่าสนใจ เมื่อวันที่ 16 มี.ค.49 ที่ผ่านมามี อ.บต. ป่าคาหลวง อ.บ้านหลวง ได้มีการจัดงานฉลองพระธาตุเม็ล็ดข้าว ที่บ้านนาหวายใหม่ ต.ป่าคาหลวง อ.บ้านหลวง จ.น่าน มีการจัดเลี้ยงอาหารกลางวันในงานฉลอง โดยเมนูอาหารประกอบด้วยน้ำพริกกะปิ กับหน่อไม้อัดป๊อป และแกงผักใส่ไก่ โดยมีประชาชนเข้าร่วมงาน มาจาก ต.ป่าคาหลวง และหมู่บ้านใกล้เคียง 300-400 คน หลังจากรับประทานอาหารไป ผู้ป่วยเริ่มมีอาการคลื่นอาหารลำบาก หายใจลำบาก กล้ามเนื้ออ่อนแรง หนั่งตาตก มีผู้ป่วยเริ่มเข้ารับการรักษามากขึ้นเรื่อยๆ จนล่าสุดวันที่ 20 มี.ค. มีผู้ป่วยทั้งหมด 150 ราย นอนรักษาตัวในโรงพยาบาล 113 ราย โดยอยู่ในห้องไอซียู และใส่เครื่องช่วยหายใจ 39 ราย



ภาพผู้ป่วย ที่ ร.พ.บ้านหลวง จ.น่าน และหน่อไม้ต้นเหตุของการป่วย

ที่น่าสนใจ คือ ตามข่าวมีการพาตึงถึงแบคทีเรียที่พบในหน่อไม้ป๊อปดังกล่าว มีชื่อเสียงในระดับโลกในฐานะเป็นแบคทีเรียที่มีสามารถนำมาผลิตเป็นอาวุธชีวภาพ บรรดาทหารอเมริกันที่ไปรบแถว ตะวันออกกลาง ซึ่งเสี่ยงต่อการเผชิญกับอาวุธชีวภาพ จะต้องพกยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ไว้ติดตัวด้วย แถมยังมีข่าวว่า กระทรวงสาธารณสุขต้องประสานขอความช่วยเหลือจากองค์การอนามัยโลกขอ สนับสนุนยา Antitoxin จากอังกฤษ ได้มา 20 Dose และยังสามารถสั่งจากประเทศสหรัฐอีกจำนวน 50 Dose

มูลค่าประมาณ 7 ล้านบาท นำมาให้ผู้ป่วยที่เหลืออีก ข่าวการได้รับพิษจากเชื้อ โบทูลินัมเป็นที่สนใจของผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เนื่องจากเป็นเชื้อที่มีพิษร้ายแรงและเป็นอาวุธชีวภาพ ศูนย์ซีดีซีหรือศูนย์ควบคุมโรคของสหรัฐ ได้ส่ง นพ.คริสโตเฟอร์ อาร์. บราเดน (Christopher R. Braden) แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบาดวิทยา สาขาโรคติดต่อทางน้ำและอาหารและโรคอุจจาระร่วง จากศูนย์ควบคุมโรคติดต่อแห่งชาติ มาร่วมศึกษาแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคดังกล่าวด้วย เนื่องจากครั้งนี้ ถือว่าเป็น การเกิดเหตุที่พบผู้ป่วยมากที่สุดเท่าที่เคยเกิดมา ตอนที่เริ่มเขียนบทความนี้ก็ยังมิข่าวคืบหน้าออกมาให้ติดตามทุกวัน ข่าวล่าสุดผู้ป่วยยังมีอาการไม่ดีขึ้น ต้องนำเข้ารับรักษาพยาบาลในกรุงเทพฯ โดยเครื่องบินของกองทัพอากาศ และมีการส่งยา Antitoxin จากประเทศญี่ปุ่นมารักษาผู้ป่วยเพิ่มอีก

อะไรจะขนาดนั้น ในฐานะของคนอยากรู้อยากเห็นและชอบศึกษาเรื่องอาวุธนิวเคลียร์ ชีวะ เคมี ก็เลยต้องเข้าไปค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ และจาก Internet พบข้อมูลเป็นจำนวนมาก เอามารวมกับความรูเรื่อง นชค. ที่ร่ำเรียนมานานแล้ว กลายเป็นบทความนี้ให้อ่าน

ความเกี่ยวข้องกับอาวุธชีวภาพในข่าว

ความจริงข่าวนี้เป็นข่าวของผู้ป่วยที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่มีพิษเท่านั้น ปกติแล้วจะมีเชื้อโรคพวกนี้ตามธรรมชาติอยู่แล้ว แต่บังเอิญ โขคร้ายอย่างยิ่งที่สารพิษที่บริโภคเข้าไปเป็น สารชีวพิษ (ทอกซิน) ที่มีฤทธิ์ร้ายแรง และเป็นสารพิษจากสิ่งมีชีวิตที่มีการนำมาใช้ในการทำสงครามชีวภาพ และทอกซินตัวนี้เป็นสารพิษที่มีฤทธิ์ร้ายแรงมาก แบคทีเรียที่สร้างทอกซินตัวนี้คือ *Clostridium botulinum* และ *Clostridium parbotulinum* มัน สร้างทอกซิน ที่มีความเป็น พิษร้ายแรงมาก มีชื่อว่า **Botulinum Toxin** ทำให้เกิดโรค **โบทูลิซึม (Botulism)** ในสหรัฐฯ มีผู้ป่วยจากสารพิษดังกล่าวทุกปี จากสถิติที่ค้นคว้ามาจาก Internet มีผู้ป่วย สูงสุดในปี ค.ศ.1994 จำนวน 50 ราย บ้านเรามีข่าวผู้ป่วยจากการรับประทานหน่อไม้้อดปีบเรื่อยๆ เช่น ในพื้นที่ร.พ.ท่าวังผา เมื่อ 5 ปีก่อน มีผู้ป่วยจากการกินหน่อไม้้อดปีบเสียชีวิต 2 ราย และ เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ที่ จ. เชียงใหม่ มีผู้ป่วยจากการรับประทานหน่อไม้้อดปีบเข้ารับการรักษาใน โรงพยาบาล 10 ราย อาการหนัก 4 ราย เสียชีวิต 1 ราย เหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดเมื่อวันที่ 16 มิ.ค.49 ที่ผ่านมา จึงถือว่ามีผู้ป่วยมากที่สุดเท่าที่เคยพบใน โลก

Clostridium botulinum เป็นแบคทีเรียที่สร้างสปอร์และเจริญได้ในสภาวะไม่มีออกซิเจน และเจริญได้ดีที่ อุณหภูมิประมาณ 30-37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิปกติของบ้านเรา โดยทั่วไปพบเชื้อนี้

ได้ในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ ผัก เนื้อ นม ลำไส้ของปลา และสัตว์ทะเลอื่นๆ อาหารที่อยู่ในสภาพไร้ออกซิเจนและผ่านความร้อนไม่เพียงพอ ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เชื้อสามารถที่จะสร้างเกราะหุ้มเซลล์ที่เรียกว่า สปอร์ ซึ่งอาจปนเปื้อนในกรรมวิธี การผลิต การเก็บเกี่ยว หรือขั้นตอนการทำลายเชื้อเพื่อประกอบอาหารที่ใช้ความร้อนไม่เพียงพอ สปอร์จะเจริญกลายเป็นเซลล์ มีการเพิ่มจำนวนและสร้างสารพิษได้เมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เชื้อจะเพิ่มจำนวนเป็นสองเท่าทุกๆ 20-30 นาที โดยเพิ่ม จาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ ดังนั้น ถ้าอาหารมีเชื้อปนเปื้อนเพียง 1 เซลล์ ภายในเวลา 10 ชั่วโมง เชื้อจะมีจำนวนมากกว่าหนึ่งล้านเซลล์ *Clostridium botulinum* เป็นแบคทีเรีย ที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ เช่น อาหารหมักดองกระป๋อง ผักผลไม้กระป๋อง และไส้กรอก เป็นต้น เนื่องจากเชื้อสามารถสร้างสารพิษที่มีผลต่อการทำลายระบบประสาท เราจึงเรียกพิษที่ทำอันตรายระบบประสาทนี้ว่า **“Neurotoxin”** หากบริโภคอาหารที่มีสารพิษชนิดนี้เป็นเพียง 1 ไมโครกรัม จะทำให้เกิดอาการป่วยที่เรียกว่า **“Botulism”** ซึ่งมีลักษณะอาการคือ มองเห็นภาพซ้อน คลื่นไส้ อาเจียน หน้ามืด เป็นอัมพาต หายใจขัด และเสียชีวิตเนื่องจากระบบหายใจล้มเหลว อาการจะเกิดภายใน 12-36 ชั่วโมง หลังการบริโภคอาหารและอาจเสียชีวิตภายใน 3-6 วัน

สำหรับหน่อไม้อัดปืบที่พบการปนเปื้อนของสารพิษ Botulinum Toxin คาดว่าสาเหตุมาจากหน่อไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ อาจมีการปนเปื้อนด้วยสปอร์ของเชื้อ *Clostridium botulinum* ซึ่งในขั้นตอนการผลิตอาจให้ความร้อนที่ไม่ทั่วถึง ทำให้ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อได้ การต้มในขณะผลิตจะช่วยไล่ออกซิเจนออกจากปืบ หลังจากทำการปิดปืบจะทำให้ สภาวะภายในปืบอยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน จึงเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสปอร์และกลายเป็นเซลล์ที่มีชีวิตสร้างสารพิษ Botulinum Toxin ปนเปื้อนในหน่อไม้แน่นอน

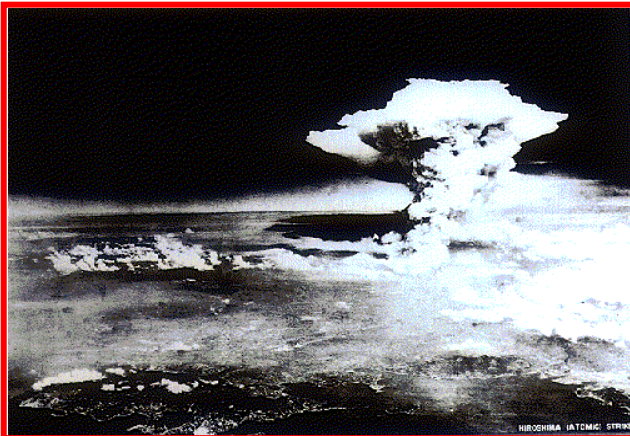
การป้องกันสารพิษ Botulinum Toxin ที่ปนเปื้อนมากับอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดกับอาหารกระป๋อง โดยเฉพาะผักผลไม้ดอง หน่อไม้ฝรั่ง หรือ หน่อไม้ดอง ก่อนการบริโภคอาหารควรทำให้ร้อนหรือให้ความร้อนเพื่อทำลายสารพิษโดยทั่วไป ใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ก็เพียงพอที่จะทำลายได้ และควรรับประทานอาหารขณะร้อน เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อมีการแบ่งตัวเพิ่มและสร้างสารพิษ ส่วนในการเลือกซื้อไม่ควรซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะบวมโป่งพองออกมา มีรอยตะเข็บร้าว หรือมีกลิ่นผิดปกติ สำหรับผู้ผลิตในกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตอาหารกระป๋องควรใช้

เครื่องมือ ภาชนะบรรจุที่ปราศจากเชื้อ และใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมและมีระยะเวลาที่เพียงพอในการฆ่าเชื้อ และเลือกใช้วัสดุคืบที่สะอาดมีคุณภาพ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคยิ่งขึ้น

ที่กล่าวมาข้างต้นถือเป็นข้อมูลที่ได้มาทางพลเรือน เรามาดูข้อมูลทางทหารกันบ้าง

อาวุธชีวภาพ(Biological Weapons) คืออะไร

ในโลกเรามีอาวุธทำลายล้างที่จัดเป็น **อาวุธทำลายล้างมวลมนุษย์ (Weapons of Mass Destruction-WMD)** ซึ่งหมายถึง อาวุธที่มีอำนาจในการทำลายล้างสูง ทำให้ผู้คนจำนวนมากในอาณาบริเวณกว้าง บาดเจ็บ เจ็บป่วย และตาย ในปัจจุบันมีอาวุธ 3 ประเภท ที่เข้าข่ายเป็นอาวุธทำลายล้างมวลมนุษย์ ได้แก่ **อาวุธนิวเคลียร์ อาวุธชีวภาพ และ อาวุธเคมี** หรือที่รู้จักกันในทางทหารว่า **อาวุธ นชค.** นั่นเอง



อาวุธนิวเคลียร์
หนึ่งในอาวุธทำลายล้างมวลมนุษย์
(Weapons of Mass Destruction-WMD)
มีการใช้ในสงครามโลกครั้งที่ 2



โรคไข้ทรพิษ(Smallpox) สามารถใช้เป็น
อาวุธชีวภาพที่เป็นอาวุธทำลายล้างมวลมนุษย์
(Weapons of Mass Destruction-WMD)



อาวุธเคมี หนึ่งในอาวุธทำลายล้างมวลมนุษย
(Weapons of Mass Destruction-WMD) ที่มีการนำมาใช้หลายครั้งในอดีต

อาวุธชีวภาพ หรือ อาวุธเชื้อโรค ที่เราสนใจในช่วงนั้น หมายถึง อาวุธที่ผลิตขึ้นมาเพื่อทำลายล้างมวลชน เป็นอาวุธที่ผลิตมาจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เชื้อจุลชีพชนิดต่างๆ (แบคทีเรีย ไวรัส รา ปรสิต) และครอบคลุมถึงสารพิษที่เป็นผลผลิตของจุลชีพต่างๆ เชื่อกันว่า**หากมีการนำอาวุธใช้อาวุธชีวภาพมาใช้แล้ว จะมีผลต่อความมั่นคงของชาติ การสาธารณสุขมีผลกระทบในทางจิตวิทยาและสังคมเป็นอย่างมาก**

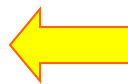
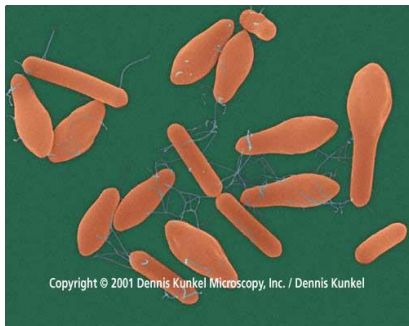
สำหรับแบคทีเรีย *Clostridium botulinum* และ *Clostridium parbotulinum* เป็นเชื้อโรคที่ถูกจับตามองว่าสามารถสร้าง **สารพิษ (Toxin)** ที่มีฤทธิ์ร้ายแรงมาก ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา จำแนกกลุ่มเชืื่อนี้เป็นเชื้อที่อาจนำมาใช้เป็นอาวุธชีวภาพใน**กลุ่ม A** ซึ่งเป็นกลุ่มที่มี**อันตรายสูงที่สุด** มีอัตราการตายสูง มีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบทางสาธารณสุขที่รุนแรง จนอาจสร้างความตื่นตระหนกให้กับประชาชนได้ และเป็นกลุ่มเชื้อที่ต้องการมาตรการพิเศษในการเตรียมพร้อมรับด้านสาธารณสุข หากมีการนำมาใช้ เชื้อโรคที่จัดอยู่ในกลุ่ม A มีอยู่ 6 ชนิด คือ

- *Bacillus anthracis* ก่อโรคแอนแทรกซ์
- Variola virus ก่อโรคไข้ทรพิษ

- *Yersinia pestis* ทำให้เกิดกาฬโรค
- **Botulinum Toxin** ทำให้เกิดโรค “**Botulism**”
- *Francisella tularensis* ก่อโรคทูลารีเมีย มีอาการคล้ายกาฬโรค
- Viral Hemorrhagic Fever Viruses ได้แก่ อีโบลา , มาร์บวร์ก , ลาสซา , จูนิ

สำหรับ**ทอกซินที่มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นอาวุธชีวภาพในโลกเรามี 6 ชนิด** (บางตำรา มี 9 ชนิด เพราะแยกย่อยบางข้อออกมา) คือ

- **บอทูลิน ชนิดเอ (Botulin Type A)** ที่กำลังเป็นข่าวที่เราให้ความสนใจอยู่
- สแตฟไฟโลคอคคัส เอ็นเทโรทอกซิน ชนิด บี (Staphylococcal Enterotoxin B) (SEB)
- ไรซิน (Ricin)
- แซกซิทอกซิน (Saxitoxin) (STX)
- ไทรโคทีซิน (Trichothecene)
- เทโตรโดทอกซิน (Tetrodotoxin (TTX))



ภาพขยายของแบคทีเรีย
Clostridium botulinum
ที่สร้างสาร
Botulinum Toxin

ประวัติการใช้ *Botulinum Toxin* ทางทหาร

ข้อมูลการนำ *Botulinum Toxin* มาใช้ในทางทหารนั้น มีไม่มากนัก และไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายเท่ากับการใช้เชื้อโรคแอนแทรกซ์ ที่มีประวัติการใช้และเป็นข่าวมากที่สุด ที่ผ่านมายังไม่มีรายงานการใช้ *Botulinum Toxin* ในสงครามมาก่อน แต่เมื่อครั้งที่องค์การสหประชาชาติเข้าทำลายแหล่งอาวุธชีวภาพที่เมืองอัลซัทัม ใกล้กรุงแบกแดดในปี 1996 ได้พบคลังเก็บเชื้อดังกล่าวนี้ด้วย โดยอิรักมีการผลิตอาวุธชีวภาพและบรรจุเชื้อโรคประเภทต่างๆที่ร้ายแรงหลายชนิดในชิปนาวุธ Scud เช่น โรคแอนแทรกซ์

และโรคฝีดาษ ในจำนวนนี้พบว่ามี Botulinum Toxin รวมอยู่ในรายการที่ตรวจพบด้วย นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีข้อมูลที่เชื่อได้ว่า ประเทศเกาหลีเหนือยังคงผลิตอาวุธชีววะอยู่เช่นกัน

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทอกซินในทางทหาร

1. ทอกซิน หมายถึง สารประกอบ ที่พบในธรรมชาติ และมีแหล่งกำเนิดทางชีวภาพ สามารถรบกวนกระบวนการทางสรีระวิทยาด้วยวิธีการทางเคมีจนทำให้เกิดการสูญเสีย (Casualty)
2. ทอกซินเป็นสารประกอบเคมี ระบุ / ระบุเห็ดยาก ไม่ทำให้เกิดไอที่มีขนาดความเข้มข้นที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
3. ถึงแม้จะมีแหล่งกำเนิดจากสิ่งมีชีวิต แต่ทอกซินก็เป็นสารประกอบทางเคมี จึงไม่มีชีวิต และไม่สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อ
4. ทอกซินแต่ละชนิดมีความเป็นพิษแตกต่างกัน มีตั้งแต่ชนิดที่มีพิษอ่อน เพียงทำให้เกิดการระคายเคือง หรือเจ็บป่วยเพียงเล็กน้อย จนถึงชนิดที่มีพิษร้ายแรงทำให้ตายได้อย่างรวดเร็ว
5. ทอกซินอาจแบ่งตามลักษณะการทำอันตรายได้ ๒ ลักษณะ คือ
 - **ทอกซินที่ทำอันตรายระบบประสาท (Neurotoxin)** ทำให้เกิดอาการคล้ายกับถูกสารประสาท เช่น มองเห็นภาพไม่ชัดเจน กล้ามสันกระดูก มีนงง ทำอะไรไม่ถูก เป็นอัมพาต (ตัวอาจอ่อนปวกเปียกหรือแข็งเกร็งทั้งตัวขึ้นอยู่กับชนิดของทอกซิน) และถึงแก่ความตาย
 - **ทอกซิน ที่ทำอันตรายเซลล์ (Cytotoxin)** ทำอันตรายเนื้อเยื่อหลายชนิดรวมทั้งผิวหนัง กระเพาะ ลำไส้ หลอดลม ปอด หัวใจ และหลอดโลหิต ขึ้นอยู่กับชนิดของทอกซิน
6. ทอกซินที่ทำอันตรายระบบประสาท และที่ทำอันตรายเซลล์ ยังอาจจำแนกออกเป็น
 - **พวกที่ออกฤทธิ์เร็ว** ทำให้ป่วยไม่สามารถออกปฏิบัติงานได้เป็นนาทีถึงชั่วโมง
 - **พวกที่ออกฤทธิ์ช้า** อาจใช้เวลาตั้งแต่ ๖ – ๓๐ ชั่วโมง

สำหรับ Botulinum Toxin จัดเป็นทอกซินที่ ทำอันตรายระบบประสาท และเป็นพวกที่ออกฤทธิ์ช้า จากการติดตามข่าวจึงมีผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆหลังการบริโภค ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย

7. ผลที่เกิดจากการกระทำของทอกซินมีลักษณะคล้ายคลึงกับที่เกิดจากสารที่ใช้ในการสงครามเคมี ที่มีได้มีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ เช่น สารประสาท สารอาเจียน สารลำไส้ และสารพุพอง อาการที่เกิดจากทอกซิน ได้แก่ ระบายเคือง เป็นแผลพุพอง เป็นแผลเน่าเปื่อย อาเจียน เป็นโลหิต ถ่ายอุจจาระเป็นโลหิต และของเหลวคั่งในปอด

8. ในน้ำหนักที่เท่ากัน ทอกซินที่มีความสำคัญทางทหารส่วนใหญ่จะมีอันตรายมากกว่า สารที่ใช้ในการสงครามเคมีอื่นนับพันเท่า (มีความเป็นพิษสูงกว่านับพันเท่า)

9. ทางเข้าสู่ร่างกาย

- ทางระบบทางเดินลมหายใจ โดยการสูดหายใจเอาทอกซินที่เป็นแอโรซอล (แอโรซอล คืออนุภาคนาขนาดเล็กของของแข็งหรือของเหลวที่ลอยฟุ้งกระจายในอากาศ)

- ทางผิวหนัง ทอกซินที่เป็นของเหลวอาจทำอันตรายผิวหนัง หรือซึมผ่านผิวหนัง ทอกซินที่เป็นของเหลว และเป็นผง อาจเข้าทางบาดแผล หรือรอยขีดข่วน

- ทางนัยน์ตา ทอกซินที่เป็นหยด หรือเป็นผง เมื่อเข้าตาอาจซึมเข้าสู่ร่างกาย

- ทางระบบทางเดินหายใจ โดยการบริโภคน้ำ และอาหารที่มีทอกซินเจือปน

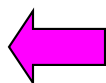
10. การป้องกันร่างกาย ใช้การป้องกันโดยการสวมหน้ากากป้องกัน และเครื่องแต่งกายป้องกัน

11. เครื่องตรวจสารเคมีที่ใช้ตรวจสารประเภทอื่น ไม่สามารถใช้ตรวจหาทอกซินได้

12. การทำลายล้างพิษทอกซินที่ผิวหนัง ให้ใช้การชำระล้างทันทีด้วยน้ำและสบู่

13. การทำลายทอกซิน อาจทำโดยใช้สารละลายที่เป็นด่าง ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ได้ดี หรือใช้น้ำร้อน ใช้น้ำ หรือการเผาทำลายทอกซินได้

14. ไม่มียาแก้พิษทอกซินจำหน่ายประจำกายทหาร เมื่อได้รับพิษจะปฐมพยาบาลตามอาการที่เกิดขึ้น แล้วรีบนำส่งแพทย์



การป้องกันร่างกายจาก Botulinum Toxin
ในกรณีที่มีการนำมาใช้ทางทหารในสนามรบ ทำโดยการ
สวมหน้ากากป้องกันและเครื่องแต่งกายป้องกัน

ข้อมูลรายละเอียด

Botulinum Toxin ที่กำลังเป็นข่าวอยู่นี้ ในทางทหารจัดเป็นเป็นทอกซินที่ให้ผลในการ **สังหาร** มีอันตรายแบบหน่วงเวลา ทำอันตรายระบบประสาทมีพิษร้ายแรงกว่าสารประสาท ทำให้เกิดอาการป่วยที่มีชื่อว่า **โบทูลิซึม (Botulism)** ซึ่งเป็นการทำอันตรายให้ตายโดยใส่ในอาหาร หรืออาจปล่อยเป็นแอโรซอล (ละอองเล็กๆของของแข็งหรือของเหลวที่ลอยฟุ้งกระจายในอากาศ)



ภาพของเชื้อ *Clostridium botulinum* ที่เจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ ลักษณะการเจริญของเชื้อโคโลนีดำน ไขมันขาว แผ่นลายน้ตาเทียน หยอด ขอบไม่เรียบ

1. แหล่งที่มา

ทอกซินชนิดนี้ผลิตมาจากแบคทีเรีย *Clostridium botulinum* และ *Clostridium parbotulinum* เป็นแบคทีเรียรูปแท่ง ผลิตสปอร์ได้ เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก (แบคทีเรียชนิดแกรมบวก คือแบคทีเรียที่นำมาผ่านขั้นตอนการย้อมสีแล้วให้ผลการติดสีย้อมที่เป็นต่าง คือ Crystal Violet) ดำรงชีวิตได้ในที่ไม่มีออกซิเจน ตามธรรมชาติจะพบแบคทีเรียชนิดนี้ในดิน จะผลิตทอกซินต่อเมื่ออยู่ในที่ไม่มีออกซิเจน เช่น ในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ อาหารทะเล และผักที่บรรจุกระป๋องด้วยวิธีที่ไม่ได้มาตรฐาน

2. สมบัติทางกายภาพและทางเคมี

เป็นโปรตีนโมเลกุลขนาดใหญ่มาก (น้ำหนักโมเลกุล 900,000) ที่มีโมเลกุลย่อยขนาดน้ำหนักโมเลกุล ตั้งแต่ 70,000-150,000 มีรูปแบบโมเลกุลต่างกัน จำแนกเป็น 7 ชนิดย่อยตั้งแต่ ชนิด A จนถึงชนิด G สำหรับชนิด A เป็นชนิดที่ทางทหารให้ความสนใจนำมาใช้ มวลโมเลกุลของชนิด A เท่ากับ 150,000 โครงสร้างโมเลกุลของ Botulinum Toxin คล้ายคลึงกับ Tetanus toxin มาก

Botulinum Toxin ที่บริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผงสีขาวหรือผลึกรูปเข็ม ไม่มีสี ละลายน้ำได้ หากได้รับการป้องกันไม่ให้ถูกความร้อนและแสงสว่างจะมีความคงตัวอยู่ในรูปสารละลายได้นาน 7 วัน การนำมาใช้จะนำมาใช้ในรูปสารละลายหรือแช่แข็งแบบแห้งมีลักษณะคล้ายผงแป้ง

3. ทางเข้าสู่ร่างกาย

โดยการรับประทานอาหารที่มี**ทอกซินอยู่** ซึ่งไม่ได้รับความร้อนเพียงพอ (ทอกซินชนิดนี้เป็นสารประกอบโปรตีน ถูกทำลายได้ด้วยความร้อน) สำหรับแบคทีเรีย Clostridium ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในร่างกาย อันตรายที่เกิดขึ้นจึงเกิดจากทอกซินที่มีอยู่ในอาหาร นอกจากนี้อาจเข้าสู่ร่างกาย**ทางรอยฉีกขาดของผิวหนังและการสูดหายใจเข้าไป** เช่น ในกรณีการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ อาจได้รับเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดมเข้าไปหรือผ่านเข้าทางรอยฉีกขาดของผิวหนังได้

4. อาการ

อาการเกิดขึ้นระหว่าง 12-72 ชั่วโมงหลังจากบริโภคอาหารที่มีทอกซินนี้เข้าไป บางทีอาจมีระยะเวลาในการเกิด**อาการแบบหน่วงเวลา** นานตั้งแต่ 2 ชม. – 8 วัน ขึ้นกับปริมาณที่บริโภค ถ้าเป็น**การรับเอาทอกซินชนิดนี้จากการสูดหายใจแอโรซอลเข้าไป ผลอันตรายจะเร็วขึ้น** (เฉลี่ยประมาณ 3-6 ชั่วโมง) โดยเกิดอาการแบบเดียวกับการบริโภคเข้าไป สำหรับการเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังจะเกิดในกรณีที่ผิวหนังมีบาดแผล

5. การรักษา

ให้การรักษาตามอาการ เช่น ใช้เครื่องช่วยหายใจ และให้ **Antitoxin** แก่ผู้ป่วย หากมีผู้ป่วยให้รีบดำเนินการสืบหาที่มาของสารพิษทันทีและหากทราบว่าเกิดจาก Botulinum Toxin ให้รีบหาผู้ที่อาจได้รับพิษคนอื่นๆ โดยเร็ว เนื่องจาก การรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงแล้วมักจะไม่ได้ผล เพราะ Antitoxin ที่ให้กับผู้ป่วยจะไม่ช่วยแก้อาการอัมพาตที่เกิดขึ้นแล้ว การหายจากอาการป่วยจะเป็นไปอย่างช้ามาก ใช้เวลานานหลายเดือน กว่าผู้ป่วยจะกลับมาเคลื่อนไหวได้อีกครั้ง

6. กลไกของการเกิดโรค

Botulinum Toxin จะยับยั้งการหลั่งของ *Acetylcholine* ที่เซลล์ของระบบประสาท สารพิษตัวนี้มีความเฉพาะเจาะจงสูงต่อ *nerve – muscle junctions* และ *synaptic ganglia*

7. ความเป็นพิษ

ทอกซินตัวนี้มีความเป็นพิษสูงที่สุดเท่าที่พบในทอกซินจากสิ่งมีชีวิต ค่าปริมาณสังหารสำหรับใช้กับมนุษย์ยังไม่ทราบค่าที่แน่นอน แต่มีค่าตัวเลขที่ต่ำมาก(แสดงว่ามีความเป็นพิษมาก) ถ้าใช้สารพิษนี้ 1-10 นาโนกรัม (1 นาโนกรัมเท่ากับ 1 ส่วนพันล้านกรัม หรือ 1 ส่วนล้านล้านกิโลกรัม) จะมีอัตราการตายอยู่ที่ 60% หรือสูงกว่า ขณะที่สาร VX ซึ่งเป็นสารประสาทที่มีฤทธิ์ร้ายแรงที่ใช้ทางทหาร มีค่าความเข้มข้นขนาดสังหารครึ่ง(Median Lethal Dosage – LD₅₀) อยู่ที่ 100 มิลลิกรัม-นาทิลูบาศก์เมตร (น้ำหนัก 1 มิลลิกรัมหนักกว่า 1 นาโนกรัมอยู่ล้านเท่า และ 1 มิลลิกรัม คือน้ำหนักของน้ำตาลทราย 10 เม็ดโดยประมาณ) จะเห็นว่า *Botulinum Toxin* มีความเป็นพิษสูงกว่า สาร VX นับพันเท่า ในการศึกษา กับสัตว์ทดลองพบว่า ขนาดสังหารครึ่ง อยู่ที่ 0.001 – 1 นาโนกรัมต่อกิโลกรัม ขนาดสังหารครึ่งของหนูทดลองมีค่าประมาณ 0.3 นาโนกรัมต่อกิโลกรัม แต่มนุษย์มีการตอบสนองกับสารพิษนี้ได้น้อยกว่าหนู ขนาดสังหารครึ่งของการกินเข้าไปในมนุษย์มีค่าประมาณ 1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (1 ไมโครกรัมเท่ากับ 1 ส่วนล้านกรัม หรือ 1 ส่วนพันล้านกิโลกรัม) และหากเป็นการรับพิษเข้า โดยหายใจเข้าทางเดินหายใจจะมีความเป็นพิษมากกว่าการรับประทานเข้าไป 10-1,000 เท่า

ในสถานการณ์ที่มีการใช้สาร *Botulinum Toxin* ในรูปแอโรซอล นอกจากทหารจะต้องระมัดระวังการบริโภคอาหารที่มี *Botulinum Toxin* แล้ว ยังต้องป้องกันตนเองจากการหายใจเอาแอโรซอลของ *Botulinum Toxin* ด้วย

8. ความคงทน

Botulinum Toxin มีความคงทนที่ไม่แน่นอน หากอยู่ในอากาศ จะสลายตัวในเวลา 12 ชั่วโมง หากอยู่ในน้ำนิ่งจะอยู่ได้ได้นาน 7 วัน และอยู่ในอาหารที่ไม่สัมผัสอากาศได้นาน แสงอุลตราไวโอเล็ตไม่ค่อยมีผลต่อทอกซินตัวนี้ มันจะคงตัวอยู่ได้นานในสภาพแวดล้อมทั่วไป แต่ถูกทำลายได้ด้วยความร้อน

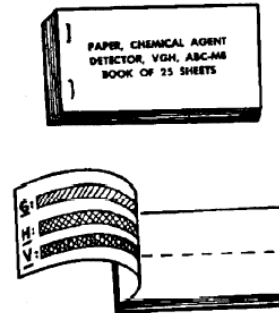


Figure 1-14. ABC-M8 chemical agent detector paper.



เครื่องมือตรวจหาสารเคมีทางทหารไม่สามารถตรวจหาสาร Botulinum Toxin ได้

9. การทำลายล้างพิษ

ใช้หลักการทำลายล้างพิษตนเองที่ทหารได้รับการฝึกมา สำหรับ ทอกซินตัวนี้ *กรดไม่สามารถทำลายล้างพิษได้ แต่ให้ใช้สารละลายต่างทำลายล้างพิษ หรือใช้ความร้อนทำลาย* ถ้าอยู่ในอาหาร ใช้การต้มที่อุณหภูมิน้ำเดือด 100°C นาน 15 นาที และสำหรับการปรุงอาหารให้ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส (176 องศาฟาเรนไฮต์) นาน 30 นาที จะสามารถทำลายทอกซินตัวนี้ได้

10. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจาก Botulinum Toxin มีความเป็นพิษที่รุนแรงมาก สามารถละลายน้ำได้ และยากต่อการตรวจพบ สารพิษตัวนี้จึงจัดเป็นสารที่มีความอันตรายเป็นอย่างยิ่ง *การให้ภูมิคุ้มกันกับทหาร โดยการฉีดวัคซีน Botulinum Toxoid จะป้องกันได้เฉพาะชนิด A-E เท่านั้น ไม่ครอบคลุมทั้ง 7 ชนิด*

บทสรุป

ข้อมูลที่น่าสนใจของเรื่องนี้ คือความเป็นพิษที่สูงอย่างมากของ Botulinum Toxin และการรักษาทำได้ยากมาก การฟื้นคืนสภาพผู้ป่วยต้องใช้เวลาหลายเดือน ยาที่ใช้รักษามีราคาแพงมาก หากผู้ป่วยประสงค์ร้าย หรือข้าศึก สามารถผลิตและนำมาใช้จริงแล้ว คงจะก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างประมาธค่ามิได้

สำหรับบทความนี้ผู้เขียนริบดำเนินการจัดทำและเรียบเรียงในระยะเวลาอันสั้น เพื่อที่จะนำเสนอให้ทันต่อเหตุการณ์ หวังว่าข้อมูลเหล่านี้ คงจะเป็นประโยชน์กับผู้อ่าน และผู้ที่สนใจในข่าวคราวของนชค. ไม่มากก็น้อย และขณะที่กำลังเขียนบทความนี้ ก็ยังมีความคืบหน้าของข่าวออกมาเรื่อยๆ ซึ่งเราคงต้องติดตามและเก็บข้อมูลกันต่อไป

บรรณานุกรม

1. Headquarters, Departments of the Army, Navy, and Airforce, FM 3-9 Potential Military Chemical/Biological Agents and Compounds , 1990
2. โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก , กลุ่มวิชาอาวุธเคมี, หลักสูตรการป้องกันนิวเคลียร์ ชีวะ เคมี , ตุลาคม พ.ศ.๒๕๔๗
3. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข , แผนเตรียมพร้อมต่อภัยคุกคามจากอาวุธชีวภาพ พ.ศ.2545

4. กองวิทยาการกรมแพทยทหารบก(คัด-ย่อจากเอกสารคณะทำงานศูนย์ปฏิบัติการแผนฉุกเฉิน
รองรับภัยจากอาวุธเคมี และอาวุธชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตุลาคม 2544) ที่มา::

<http://www.amed.go.th/bioweapon.doc>

5. <http://www.manager.co.th/>

6. <http://www.posttoday.com/>

7. <http://www.bangkokbiznews.com/>

8. <http://webdb.dmsc.moph.go.th/>

9. <http://www.techno.msu.ac.th/>