

Cryonics: วิกฤตการณ์แห่งทศวรรษหน้า

บทความนี้อยู่ในหมวด "วัสดุล้ำยุค" โดย Material ConneXion® Bangkok

หากได้ยินคำว่า "ไครโอนิกส์" หรือการแช่แข็งมนุษย์เก็บไว้ เพื่อรอวันชุบชีวิตให้ฟื้นขึ้นมาอีกครั้ง คุณอาจนึกไปถึงภาพยนตร์เรื่อง Star Wars แต่อย่าเพิ่งคาดหวังมากนัก เพราะกระบวนการชุบชีวิตยังห่างไกลจากความเป็นจริงมาก อย่างไรก็ตาม มีทฤษฎีที่เชื่อว่าวงการแพทย์ในอนาคตจะทำให้เราได้เห็นนาโนเทคโนโลยีที่พัฒนาก้าวหน้าอย่างเต็มที่ จนสามารถซ่อมแซมโครงสร้างในระดับเซลล์และโมเลกุลได้ หากกระบวนการนี้เป็นจริงขึ้นมา สิ่งสำคัญที่ต้องใช้คือวัสดุผสมที่สมบูรณ์แบบรอบด้าน และทนทานต่ออุณหภูมิที่ต่ำสุดขีดได้ ซึ่งความจำเป็นของวัสดุที่มีต่อกระบวนการรักษาชีวิตมนุษย์ ก็น่าจะแสดงให้เห็นถึงบทบาทอันยิ่งใหญ่ของวัสดุในทุกสาขาได้เป็นอย่างดี



การใช้ Liquid Nitrogen ในกรณีฉุกเฉิน: หากคนไข้เสียชีวิตแล้ว ให้นำไปแช่แข็ง โปรดใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับศีรษะของผู้ตาย โดยใช้ถุงน้ำแข็งครอบคลุมศีรษะให้รอบด้าน เพื่อคงสภาพของร่างกายเดิมไว้มากที่สุด

ข้อปฏิบัติสำหรับกระบวนการไครโอนิกส์ นั่นก็คือการเก็บรักษาร่างกายของมนุษย์ไว้ที่อุณหภูมิที่ต่ำ แต่อย่าไปสับสนกับคำว่า 'ไครโอเจนิคส์' หรือศาสตร์การทำความเย็นในอุณหภูมิที่ต่ำมาก เพราะเป็นสิ่งที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง น้ำแข็งเป็นสิ่งจำเป็นในการคงภาวะคนไข้ให้ "เสียชีวิตในทางการแพทย์" (หัวใจหยุดเต้น) และเสียชีวิตในทางกฎหมาย (สมองตายจนไม่สามารถฟื้นขึ้นมาได้) โดยที่อวัยวะสำคัญส่วนอื่นในร่างกายยังคงใช้งานได้อยู่ การที่มนุษย์เราปรารถนาจะมีชีวิตยืนยาวขึ้น หรืออยู่ค่าไฟจำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยวัสดุที่สามารถใช้งานได้ยาวนานและมีสภาวะคงที่ โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในอุณหภูมิที่ต่ำในระดับของไครโอนิกส์ วัสดุดังกล่าวจะต้องใช้งานได้ดีทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้นี้ เราคงยังไม่เห็นวิทยาการที่จะชุบชีวิตมนุษย์ที่ถูกแช่แข็งไว้ให้ฟื้นคืนสภาพดังเดิมได้ สถาบัน Alcor Life Extension Foundation (www.alcor.org) จึงต้องวางแผนอย่างระมัดระวังเพื่อเก็บรักษาศพที่รอการฟื้น ให้คงอยู่สภาพดีได้เป็นระยะเวลานาน สถานที่เก็บนั้นจะต้องอยู่ห่างไกลจากภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุทอร์นาโด ฯลฯ และดูเหมือนว่าเมืองสก็อตส์เดล รัฐอริโซนา และ เขตอุตสาหกรรมสมัยใหม่ของเมืองคลินตัน รัฐมิชิแกน ทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองดีทรอยท์ อันเป็นที่ตั้งของ Cryonics Institute จะเป็นสถานที่ที่ปลอดภัยสำหรับตลาดอเมริกา (คาดว่าในฤดูหนาวคงสามารถเอาศพมาทิ้งไว้ข้างนอกได้เลย)



Dewar Tank

ขั้นตอนของกระบวนการแช่แข็งเริ่มต้นจากการนำศพไปแช่ไว้ในไนโตรเจนเหลว โดยคว่ำศีรษะลง เพื่อปกป้องศีรษะจากอันตรายในกรณีที่เกิดการรั่ว ไก์ไนโตรเจนประกอบไปด้วย “สารต้านการเยือกแข็งสำหรับมนุษย์” ซึ่งก็คือสารเคมีผสมไกลคอล เช่น เอทิลีนไกลคอล หรือโพรโพลีนไกลคอล หรือไดเมทิลซัลฟอกไซด์ ทั้งนี้ก็เพื่อให้อวัยวะสามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำได้โดยไม่เกิดผลึกน้ำแข็งซึ่งจะทำลายเซลล์เมื่อเซลล์คืนสภาพ กระบวนการด้านการเยือกแข็งนี้เรียกว่า vitrification ซึ่งไม่ได้เป็นการแช่แข็งศพ เพียงแค่คงไว้ในสภาพไร้การเคลื่อนไหว เหมือนกับผู้รอดจากการจมน้ำหลังจากที่ร่างกายจมอยู่ในน้ำเย็นเฉียบเป็นชั่วโมง แต่สามารถฟื้นขึ้นมาโดยไม่ได้รับอันตรายใดๆ เพราะความเย็นทำให้อวัยวะสำคัญของร่างกายทำงานช้าลงจนเกือบจะหยุดนิ่ง ความเร็วและรูปแบบของการ ‘ละลาย’ ร่างกายหลังจากถูกเก็บไว้ในที่เย็นนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก การประเมินเวลาให้ถูกต้องเป็นหนึ่งในอุปสรรคที่ทำให้กระบวนการชุบชีวิตยังไม่ประสบความสำเร็จ

วัสดุที่ใช้ทำตู้แช่แข็งสำหรับคีระระและร่างกายนั้นมืออยู่ไม่มาก (โครโอนิกส์สำหรับแค่ส่วนกะโหลกราคาถูกกว่าร่างกายเต็มตัว แต่ผู้ที่เลือกแช่คีระระคงหวังว่า ก่อนที่จะละลายคีระระออกมา จะมีวิทยาการและผู้เชี่ยวชาญการเย็บคีระระต่อเข้ากับร่างกายใหม่ได้แล้ว) โดยเฉพาะวัสดุที่จะต้องใช้งานได้ดีกับไนโตรเจนเหลวอันเป็นสื่อที่ใช้ในกระบวนการมาตรฐานของโครโอนิกส์ ซึ่งมี อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส และต้องเก็บ 3-4 ศพไว้ในตู้เดียวกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

มีงานวิจัยสำหรับการสำรวจภาคจำนวนมากที่สามารถนำมาใช้ได้ดีกับโครโอนิกส์ เพราะช่วงอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องนั้นค่อนข้างใกล้เคียงกัน อุปสรรคสำคัญคือวัสดุจะแตกหักง่ายขึ้นเรื่อยๆ ตามอุณหภูมิต่ำลง วัสดุหลายชนิดอาจจะเปลี่ยนจากภาวะที่สามารถตัดได้โดยไม่แตก ไปเป็นภาวะที่แตกหักได้ในที่สุด ตัวอย่างเช่น เหล็กที่สามารถตัดได้อย่างง่ายดายในอุณหภูมิห้อง จะแตกได้ง่ายเหมือนแก้วไวน์เมื่ออยู่ในอุณหภูมิจนไนโตรเจนเหลว ชนิดของเหล็กที่สามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำนี้ได้โดยไม่แตกหัก เช่น เหล็กกล้าไร้สนิมประเภทออสเทนนิติก และอะลูมิเนียมอัลลอยส่วนใหญ่ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นไปจนถึงระดับ อุณหภูมิที่ -200 องศาเซลเซียส แต่อัลลอยบางชนิด จะสึกกร่อนได้ง่ายมากในอุณหภูมิต่ำนี้ แต่อัลลอยที่ทำจากนิกเกิล ยังคงแข็งแรงและคงรูปได้ในอุณหภูมิต่ำถึง -190 องศาเซลเซียส



สุญญากาศยังคงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับฉนวนกันความเย็น ตู้แช่แข็งมีกำแพงสุญญากาศสองถึงสามชั้น จึงไม่จำเป็นต้องใช้แอร์โรเจลหรือฉนวนกันความเย็นชนิดอื่น ซีล วาล์ว ท่อ และฮาร์ดแวร์อื่นๆ ที่ใช้สำหรับป้องกันไนโตรเจนเหลวไม่ให้รั่วออกจนหมดนั้นทำจากพลาสติก ซึ่งมีไม่กี่ชนิดเท่านั้น สารจำพวก Fluorocarbon นี้เหมาะเป็นพิเศษสำหรับการนำไปใช้ในอุณหภูมิต่ำเพราะเป็นฉนวนที่ดี มีความทนทานต่อสารเคมีอย่างมาก และยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นวัสดุชนิดเดียวที่มนุษย์ค้นพบว่าสามารถตัดให้โค้งงอโดยไม่แตกหักได้ในอุณหภูมิต่ำถึง -269 องศาเซลเซียส วัสดุเหล่านี้ส่วนใหญ่มีราคาต้นทุนที่สูง เพราะนอกจากจะเหมาะใช้ทางการแพทย์และใช้งานได้ดีในระดับอุณหภูมิต่ำแล้ว ยังจะต้องถูกแช่เย็นอีกเป็นเวลานาน เนื่องจากเราอาจยังหาวิธีชุบชีวิตให้คนกลับคืนสภาพไม่ได้ในเร็วๆ นี้

นอกจากนี้ เรายังมีคำถามคาใจ เช่น อะไรจะเกิดขึ้นหากบริษัทโครอนิกส์ล้มละลายไป จนไม่มีเงินเหลือมาคอยเติม
ไนโตรเจนเหลวให้เต็มอยู่ตลอด ซึ่งก็มีหลายบริษัทที่ล้มละลายไปแล้ว ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา

อ้างอิง: แปลจากบทความ [Future of materials](#) ในนิตยสาร Matter ฉบับ 10.1 เขียนโดย Andrew H. Dent, Ph.D.

รูปภาพจาก: www.alcor.org