

## การรักษาด้วยออกซิเจนความดันสูง

### HBOT: HYPERBARIC OXYGEN THERAPY

นายแพทย์ตรีศักดิ์ ลีรัตนเรขา ... จิตแพทย์เด็กและวัยรุ่น

#### การบำบัดรักษาทางเลือกมีหลายวิธี

บางวิธียืนยันแล้วว่าไม่ได้ผล บางวิธียังไม่มีผลยืนยัน

บางวิธีมีความเสี่ยงที่ต้องระวัง บางวิธีมีค่าใช้จ่ายสูง

การเลือกใช้ควรมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่เพียงพอ

“การรักษาด้วยออกซิเจนความดันสูง” เป็นการรักษาที่ได้ผลในโรคน้ำหนีบ (decompression sickness) ซึ่งเกิดจากการลดความกดอากาศจากการดำน้ำลึกและนาน หลังจากนั้นมีการนำมาประยุกต์ใช้ในภาวะที่หลากหลายขึ้น จนปัจจุบันได้รับการรับรองให้ใช้ใน 14 ภาวะโรค

นอกจากนี้ ยังมีการทดลองนำมาใช้เป็นการบำบัดทางเลือกในกลุ่มผู้ป่วยออสติก ซีพี หอบหืด ไมเกรน อัลไซเมอร์ พาร์กินสัน โรคหลอดเลือดสมอง ฯลฯ แต่ยังไม่มีความชัดเจนเชิงประจักษ์เพียงพอที่จะยืนยันถึงประสิทธิผลในการรักษา การนำมาใช้ในออสติก พบว่างานวิจัยในระยะหลังที่ทำการอย่างเป็นระบบ และมีกลุ่มเปรียบเทียบชัดเจน ส่วนใหญ่ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ ประกอบกับเป็นการบำบัดรักษาที่ใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายสูง จึงทำให้ความนิยมในการใช้ลดลงในปัจจุบัน การเลือกใช้จึงควรมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่เพียงพอ

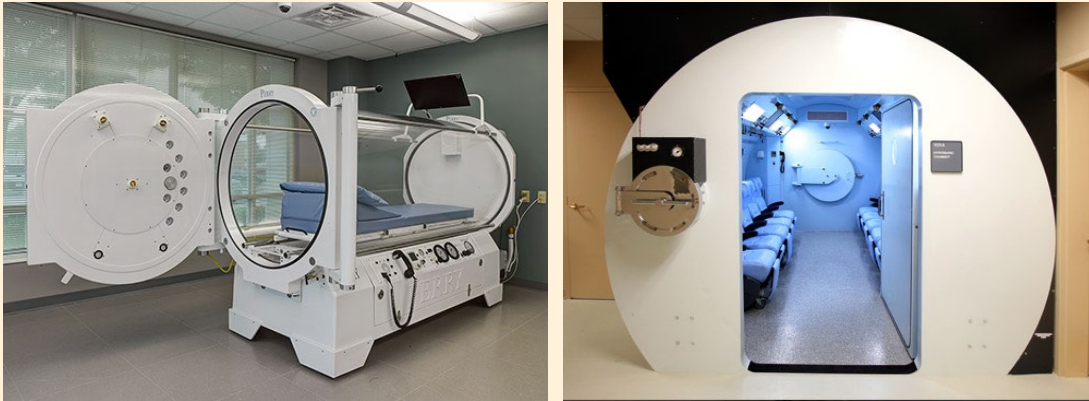
#### ความหมาย

การรักษาด้วยออกซิเจนความดันสูง หรือ ออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง หรือ HBOT (Hyperbaric Oxygen Therapy) คือ การรักษาโดยใช้เครื่องปรับความดันบรรยากาศ (hyperbaric chamber) เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับร่างกาย และสมอง ในปริมาณที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับการให้ออกซิเจนที่ความดันบรรยากาศปกติ ส่งผลดีต่อการรักษาโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากภาวะขาดออกซิเจน โดยทำภายใต้การดูแลของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

ความดันบรรยากาศปกติ คือความดันที่ระดับน้ำทะเล เท่ากับ 1 บรรยากาศ (ATA; atmosphere absolute) หรือ 760 มิลลิเมตรปรอท (mmHg) หรือ 1 กิโลปาสกาล (kPa) การใช้ HBOT มักปรับความดันบรรยากาศ เป็น 1.3 – 1.5 บรรยากาศ (ATA) โดยให้ออกซิเจนบริสุทธิ์ 100 % ใช้เวลารอบละ 60 นาที สามารถเลือกเข้ารับการรักษาได้ 2 รอบต่อวัน โดยหวังผลที่ 20 – 40 รอบขึ้นไป

HBOT ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ดังนี้

1. ห้องปรับความดันบรรยากาศ (chamber cabin) มีทั้งที่เป็นอุโมงค์ นอนได้คนเดียว จนถึงห้องที่มีขนาดใหญ่ที่สามารถให้การรักษาผู้ป่วยได้คราวละ 30 คน
2. เครื่องจ่ายออกซิเจน (oxygen generator)
3. ควรมีระบบสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับผู้รักษา



HBOT มีขั้นตอนการบำบัดรักษา ดังนี้

1. ตรวจประเมินความพร้อมของร่างกาย
2. เข้ารับการรักษาในอุโมงค์ปรับความดันบรรยากาศ (hyperbaric chamber)
3. หายใจออกซิเจนบริสุทธิ์ในห้องปรับความดันบรรยากาศ
4. หลังจากเสร็จสิ้นการรักษาในแต่ละวัน ผู้รับการรักษาสสามารถกลับบ้านได้ทันที

## ข้อบ่งชี้

เริ่มมีการนำ HBOT มาใช้รักษาทางการแพทย์เมื่อ 90 ปีก่อน โดยเริ่มจากการรักษา โรคน้ำหนึบ (decompression sickness) แล้วค่อย ๆ เพิ่มข้อบ่งชี้ในภาวะอื่น ๆ เพิ่มขึ้น

องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา และสมาคมแพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำและเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง (Undersea and Hyperbaric Medical Society หรือ UHMS) รับรองการนำมาใช้บำบัดรักษาทั้งสิ้น 14 ภาวะ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 และปรับปรุงรายละเอียดล่าสุดในปี พ.ศ. 2564 ดังนี้

1. โรคน้ำหนึบ (decompression sickness)
2. ภาวะฟองอากาศหรือฟองแก๊สในกระแสเลือด (air or gas bubbles in blood vessels)
3. ภาวะคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นพิษ (carbon monoxide poisoning) เช่น การสำลักควันไฟ
4. ภาวะโลหิตจางรุนแรง (severe anemia) ในกรณีที่ไม่สามารถให้เลือดได้
5. การติดเชื้อที่ผิวหนังและกระดูกรุนแรง (severe infection of skin and bone)
6. เนื้อตาย ชนิดปล่อยแก๊ส (gas gangrene)
7. แผลบาดเจ็บจากการจู่จากอุบัติเหตุ (crush injury)
8. แผลหายยากต่าง ๆ แผลเบาหวาน (wounds: non-healing/ diabetes foot ulcers)
9. แผลผ่าตัดตกแต่งด้วยเนื้อเยื่อ (skin graft flap at risk of tissue death)
10. แผลไหม้รุนแรงและขนาดใหญ่ (burns: severe and large)
11. แผลไหม้จากความร้อน (thermal or extensive burns)

12. การบาดเจ็บจากรังสี (radiation injury)
13. ตาบอดฉับพลันจากเส้นเลือดอุดตัน (vision loss: sudden/ painless due to blockage of blood flow)
14. หูดับฉับพลันที่ไม่ทราบสาเหตุ (hearing loss: sudden/ idiopathic/ complete)

ส่วนภาวะอื่น ๆ ที่มีการนำ HBOT มาใช้ ยังไม่มีหลักฐานสรุปประสิทธิภาพการรักษาที่ชัดเจน เนื่องจากมีข้อจำกัดในการศึกษาวิจัย ซึ่งรวมถึงการใช้ในออสติกด้วย

โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (HITAP) ได้ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิमानประสิทธิผล ในปี พ.ศ. 2558 พบว่า HBOT สามารถช่วยรักษาโรคและภาวะเหล่านี้ได้ดีกว่าการรักษาด้วยวิธีปกติจริง ได้แก่

- ภาวะการไหลเวียนของเลือดผิดปกติ (arterial insufficiencies)
- ผลจากการได้รับรังสีรักษาในผู้ป่วยมะเร็งบริเวณศีรษะและคอ (neck and head carcinoma after radiation therapy)
- โรคที่เกิดจากการลดความกดอากาศ (decompression sickness)
- ภาวะฟองอากาศอุดตันในกระแสเลือด (air/ gas embolism)

## กลไกการออกฤทธิ์

การเพิ่มปริมาณออกซิเจนในร่างกาย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ดังนี้

1. กระตุ้นการเจริญของเนื้อเยื่อ และหลอดเลือดฝอย (neovascularization)
2. ยับยั้งและต่อต้านการติดเชื้อโรคบางชนิด
3. เพิ่มประสิทธิภาพเม็ดเลือดขาวในการทำลายเชื้อโรค
4. ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย
5. ลดการบวมของอวัยวะ
6. ลดขนาดฟองอากาศในเนื้อเยื่อและหลอดเลือด

จากการศึกษาวิจัยในออสติก พบว่า การมีเลือดไปเลี้ยงน้อย (hypoperfusion) ในสมองบางตำแหน่ง เช่น cerebral cortex, white matter และ hippocampus อาจทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน (hypoxia) มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงปัญหาพฤติกรรมในผู้ป่วยออสติก

อาศัยทฤษฎีทางสรีรวิทยาโดยการเพิ่มปริมาณออกซิเจน 100 % ให้กับเซลล์สมองที่ความดัน 1.3 - 1.5 บรรยากาศ (ชั้นบรรยากาศธรรมดามีออกซิเจน 21 %) ช่วยให้เนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของสมองได้รับออกซิเจนมากขึ้น ส่งผลให้เซลล์สมองเกิดการตื่นตัวและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การนำ HBOT มาใช้ในผู้ป่วยออสติก มีสมมติฐานว่า การที่สมองและร่างกายได้รับปริมาณออกซิเจนสูงกว่าปกติ ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในเลือดแดงสูงขึ้น แล้วส่งไปเลี้ยงเซลล์สมองและอวัยวะส่วนปลายได้ทั่วถึงกว่าในภาวะปกติ ให้ประโยชน์ในด้านการช่วยสร้าง collagen ผ่านการกระตุ้นและการแบ่งตัวของเซลล์อ่อน (fibroblast cells) ทำให้เกิดการสร้างเส้นเลือดฝอยเพิ่มมากขึ้น สะดวกต่อการขนส่งออกซิเจนเข้าสู่เซลล์สมอง และยิ่งจะช่วยเพิ่มเสถียรเซลล์ในร่างกาย โดยออกซิเจนความดันสูงจะกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนย้ายของเซลล์ต้นกำเนิด (stem cells) ออกจาก

ไซกระดุก นำไปใช้ในการสร้างเส้นเลือดใหม่ (neovascularization) เพื่อไปหล่อเลี้ยงอวัยวะในส่วนที่ต้องการเลือดในการทำงานสูง เช่น เซลล์สมอง เป็นต้น

## ประสิทธิผล

ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนถึงประโยชน์ที่ได้รับในกลุ่มออทิสติก และงานวิจัยเชิงทดลองในระยะหลัง ส่วนใหญ่ยังแสดงให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ทำ HBOT กับกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

Chungpaibulpatana และคณะ (พ.ศ. 2551) ศึกษาหำร่อง HBOT ในเด็กไทยที่เป็นออทิสติก จำนวน 7 คน โดยใช้ ออกซิเจน 100 % ที่ความดัน 1.3 บรรยากาศ จำนวน 10 ครั้ง พบว่า มีอาการดีขึ้นในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สัมพันธ์ของตาและมือ ภาษา ทักษะการใช้กล้ามเนื้อเล็ก กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และการช่วยเหลือตัวเองในชีวิตประจำวัน

Granpeesheh และคณะ (พ.ศ. 2553) วิจัยเชิงทดลอง HBOT โดยมีกลุ่มเปรียบเทียบแบบสุ่ม 2 ทาง (double-blind placebo-controlled trial) ในเด็กออทิสติก จำนวน 18 คน โดยใช้ ออกซิเจน 24 % ที่ความดัน 1.3 บรรยากาศ ครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 80 ครั้ง (6 - 10 ครั้งต่อสัปดาห์) และมีกลุ่มเปรียบเทียบที่ความดัน 1 บรรยากาศ จำนวน 16 คน พบว่า ไม่มีผลทางคลินิกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ

มยุรี สัมพันธ์วิวัฒน์ และคณะ (พ.ศ. 2555) วิจัยเชิงทดลอง HBOT โดยมีกลุ่มเปรียบเทียบแบบสุ่ม 2 ทาง (prospective, randomized, double-blind, controlled trial) ในเด็กออทิสติก 60 คน อายุ 3 - 9 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้ออกซิเจน 100 % ที่ความดัน 1.5 บรรยากาศ และกลุ่มทดลองใช้ออกซิเจน 100 % ที่ความดัน 1.15 บรรยากาศ ครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 20 ครั้ง พบว่า มีอาการดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม แต่ไม่มีผลทางคลินิกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบ ทั้งหมดมีความปลอดภัย และมีผลข้างเคียงเพียงเล็กน้อย คือการบาดเจ็บของหูชั้นกลางจากแรงดัน (barotrauma)

## ความปลอดภัย

HBOT ในบางรายอาจพบมีอาการข้างเคียงจากการรักษาได้ ดังนี้

- การบาดเจ็บของหูชั้นกลางจากแรงดัน (middle ear barotrauma)
- อ่อนเพลีย (fatigue)
- ปวดศีรษะ (headache)
- ปวดไซนัส (sinus squeeze)
- หูน้ำหนวก (serous otitis)
- กลัวที่แคบ (claustrophobia)
- สายตาสั้นชั่วคราว (reversible myopia)
- อาการชัก (seizure)

ผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยที่สุด คือ การบาดเจ็บของหูชั้นกลางจากแรงดันอากาศ (barotrauma) โดยพบประมาณร้อยละ 2 ส่วนอาการชักเกิดขึ้นได้ แต่โอกาสเกิดน้อยมาก พบประมาณ 1 - 3 ต่อ 10,000 คน มักพบได้ในกรณีที่ใช้ความดันเกินกว่า 3 บรรยากาศ ซึ่งไม่ใช่ระดับความดันบรรยากาศที่ใช้ในการรักษาภาวะต่าง ๆ

ผู้ที่ป่วยโรคปอด มีอาการบาดเจ็บที่ปอด หรือมีอากาศค้างอยู่นอกถุงลมปอด อาจได้รับอันตรายจากการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศได้ อาจทำให้เกิดลมรั่วในปอด จึงควรเอกซเรย์ปอด ก่อนการรักษาด้วย HBOT ด้วย

## ความท้าทาย

ความท้าทายหลักที่เกี่ยวข้องกับการรักษาด้วยออกซิเจนความดันสูง คือ ขาดข้อมูลสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ที่หนักแน่นและเพียงพอ ในขณะที่มีความเสี่ยงที่ต้องระวัง ถึงแม้ว่าจะไม่รุนแรงถึงชีวิตก็ตาม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำภายใต้การดูแลของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยตรงเท่านั้น

นอกจากนี้ ยังเป็นวิธีที่มีข้อจำกัดมาก คือ ต้องทำในสถานที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน ไม่ติดไฟได้ง่าย ต้องใช้เวลามาก (อย่างน้อย 20 ครั้ง) และมีค่าใช้จ่ายสูง

ประเด็นด้านจริยธรรมก็เป็นอีกหนึ่งความท้าทาย เนื่องจากเป็นการบำบัดรักษาที่ยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนที่เพียงพอในออสติก ควรทำอยู่ในขอบเขตของงานวิจัย ที่มีการให้ข้อมูลครบถ้วน และลงชื่อให้ความยินยอม ไม่แนะนำให้นำมาใช้ในการบำบัดรักษาทางคลินิกเป็นการทั่วไป เนื่องจากไม่สามารถอธิบายกลไกการออกฤทธิ์ที่ชัดเจน และผลการศึกษาวิจัยโดยมีกลุ่มเปรียบเทียบ ยังแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ทำ HBOT กับกลุ่มเปรียบเทียบ

## เอกสารอ้างอิง

วารณี บุญช่วยเหลือ, สุรสิทธิ์ ล้อจิตรอำนาจ, ณัฐธิญา คำผล, น้าฝน ศรีบัณฑิต, ทรงสิทธิ์ รัศมีรัตยาธรรม, กมลภัทร ไชยภักดีโสภณ และ ปิยนุช เอื้อปัญจะสินธุ์. (2558). การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิमानประสิทธิผลของการรักษาด้วยออกซิเจนความกดบรรยากาศสูง. จาก <https://www.hitap.net/research/165266>

Granpeesheh, D., Tarbox, J., Dixon, D. R., Wilke, A. E., Allen, M. S. & Bradstreet, J. J. (2010). Randomized trial of hyperbaric oxygen therapy for children with autism. **Research in Autism Spectrum Disorders**, 4(2): 268-75

Halepoto, D. M., AL-Ayadhi, L. Y. & Salam, A. A. (2014). Therapeutic use of hyperbaric oxygen therapy for children with autism spectrum disorder. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, 24 (7): 508-14

National hyperbaric treatment center. (2020). **HBOT treatments and conditions treated**. from <https://nationalhyperbaric.com/hbot-treatments-and-conditions/>

Sakulchit, T., Ladish, C, & Goldman, R. D. (2017). Hyperbaric oxygen therapy for children with autism spectrum disorder. **Canadian Family Physician**, 63: 446-8.

Sampanthavivat, M., Singkhwa, W., Chaiyakul, T., Karoonyawanich, S. & Ajpru, H. (2012). Hyperbaric oxygen in the treatment of childhood autism: a randomised controlled trial. **Diving and Hyperbaric from Medicine**, 42(3): 128-33.

U. S. FDA. (2021). **Hyperbaric oxygen therapy: get the facts**. from <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/hyperbaric-oxygen-therapy-get-facts?ssp=1&darkschemeovr=1&setlang=th&safesearch=moderate>

Xiong, T., Chen, H., Luo, R., Mu, D. (2014). Hyperbaric oxygen therapy for autism spectrum disorder (ASD) in children and adults (Protocol). In: **The Cochrane Library**. 1. from <https://www.cochranelibrary.com/>

บทความทั้งหมดยินดีให้นำไป เผยแพร่เพื่อความรู้ได้ โดยกรุณาอ้างอิงแหล่งที่มา



ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา. (2566). การรักษาด้วยออกซิเจนความดันสูง. จาก <https://www.happyhomeclinic.com/alt32-hbot.html>

(บทความต้นฉบับ: มิถุนายน 2564)