กลไกการไอ

ดิถี จึงเจริญ พ.ด., Ph.D.

(หัวหน้าภาควิชาสรีรวิทยา)

การไอถือกันว่าเป็น รีเฟล็กซ การป้องกันของปอด, เพื่อขจัดวัสดุแปลกที่ออกจากทางหายใจ. อย่างไรก็ดีสาเหตุของการไอในบางรายอยู่ในระบบอื่น, เช่น คอร์พุลโมนาเล, หืดหัวใจ, หัวใจล้มเลือดคั่ง, โรคของตับหรือม้ามบางอย่างเป็นต้น, จึงจำเป็นต้อง ค้นหาสาเหตุของการไอก่อนให้การบำบัด.

วัสดุที่ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบการหายใจอันเป็นต้นเหตุของ รีเฟล็กซ การไอนั้นอาจแบ่งออกได้เป็น ๒ พวก, คือ :

๑. พวก เมฆานิคัล, ได้แก่ฝุ่นละออง, รวมทั้งเขม่า, เกสรดอกไม้, เชื้อรา, ไวรัส, และจุลินทรีย์นานาชนิด. ถ้านึกถึงปริมาณฝุ่นละอองในอากาศจะเห็นได้ว่าพวกนี้อาจทำให้เกิดการไอได้ง่าย. อากาศที่โปร่งใสจะมีฝุ่นละอองประมาณ ๓ ล้านชิ้นต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต. อากาศที่เห็นมีฝุ่นฟุ้งอาจมีผงฝุ่นถึง ๑๐๐ ล้านชิ้นต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุตหรือมากกว่า. พวกนี้กระตุ้นอวัยวะรับสัมผัสในเยื่อบุทางหายใจ, ส่วนมากอยู่ที่บริเวณด้านในของกล่องเสียงและรองมาก็บริเวณหลอดคอ; ส่วนบริเวณหลอดลมไม่สู้ไวต่อตัวกระตุ้นพวกนี้. อวัยวะรับสัมผัสพวกนี้ให้ดิสชาร์จ ปรับตัวอย่างรวดเร็วและกระตุ้นให้เกิดการไอระยะสั้น ๆ.

๒. พวกเคมี, เช่น แอมโมเนีย, สัลเฟอร์ ไดอ็อกไซด. อวัยวะรับสัมผัสสารเคมีพวกนี้กระจายอยู่ที่บริเวณหลอดลมมากกว่าหลอดคอ. นอกจากนั้นยังกล่าวกันว่าพวกนี้ถูกกระตุ้นโดยการพองตัวและการยุบตัวของทางหายใจ. พวกนี้จะไม่ปรับตัวเร็วเท่าอวัยวะรับสัมผัสพวกแรก.

หลอดลมส่วนแขนงปลาย ๆ ไม่ไวต่อการระคายเคือง. หากวัสดุแปลกที่เข้า

ถึงส่วนนี้ หรือมีสิ่งคัดหลั่งก็อาจค้างอยู่ได้นาน ๆ, โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ, ผู้ติดยาเสพติด, หรือมีความเจ็บปวด.

จากอวัยวะรับสัมผัสที่เยื่อบุเหล่านี้จะให้อิมพัลส ขึ้นไปตามใยประสาท เส้นสอริย์ของประสาท เวกัส ไปยัง นูเคลียส ของเวกัส ในสมองส่วน เมดัลลา, ติดต่อประสานงานกับ นิวโรน ของ นูเคลียส โสลิตาเรียส และของ เรติคุลาร์ ฟอร์เมชั่น ในระดับ อินฟีเรียร์ โอลิฟว์, แล้วบังคับการทำงานของ ศูนย์หายใจ เข้าและหายใจออกให้เปลี่ยนไปจากปรกติ, ส่ง อิมพัลส มอเตอร์ ไปตามประสาทไขสันหลัง และประสาท เฟรนิค สั่งกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการหายใจให้ทำการไอ.

กลไกนี้แบ่งออกเป็น ๓ ระยะ

ระยะที่หนึ่ง หายใจเข้าลึกเพื่อเอาอากาศเข้าไปในปอดให้มาก, แล้วกล็อททิส ปิดกักอากาศไว้. ขณะหายใจเข้าลึกนี้ อากาศ อาจพาให้สิ่งคัดหลั่งหรือวัสดุแปลกที่กระจายลึกลงไปสู่ส่วนปลายของทางหายใจมากยิ่งขึ้น.

ระยะที่สอง ขณะที่ กล็อททิส กำลังปิดอยู่, กล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการหายใจออกหดตัวอย่างแรง. กล้ามเนื้อที่สำคัญในการนี้ก็คือ กล้ามเนื้อหน้าท้อง, เสอร์ราไต, ลาทิสสิมุส ดอร์ไส, และกล้ามเนื้อลำตัวอื่น ๆ. เป็นผลให้แรงดันขณะหายใจออกเพิ่มสูง (เพิ่มทั้งแรงดันภายในทรวงอกและภายในปอด) อาจถึง ๑๔๐ มม.ปรอท, เกิดการบีบอัดปอด และเพิ่มแรงกดต่ออากาศที่อยู่ภายในปอด, เกิดสภาวะที่เรียกว่า "การเค้นให้ไอ (ทัสสีฟว์ สควีซ)".

ระยะที่สาม กล็อททิส เปิดปล่อยอากาศที่มีแรงกดสูงออกโดยเร็ว หรือที่เรียกว่า "การระเบิดการไอ (เบฆิคบลาสุท)". ความเร็วสูงสุดของลมที่ผ่านออกมาอาจถึง ๕๐๐ ไมล์ต่อชั่วโมง. เชื่อกันว่าการที่หลอดคอ และหลอดลมแคบเข้านี้ช่วยเสริมให้ความเร็วของลมสูงยิ่งขึ้น.

การไอ จะเป็นผลดี สามารถขับสิ่งคัดหลั่ง หรือวัสดุแปลกที่ออกได้นั้นขึ้นอยู่กับบริมาตรของอากาศที่เข้าไปอยู่หลังวัสดุและแรงของการไอ. ถ้าอากาศเข้าไปอยู่หลังวัสดุนั้นได้มาก เมื่อไอก็จะขับวัสดุออกได้ไกล. บริมาตรของอากาศช่วยเพิ่มแรงไอด้วย. รายที่แรงหายใจออกหย่อน, เช่น แอสธิเนีย, นิวโรมัสคุลาร์ ดิสออร์เดอร์,

หรือมีการจำกัดการ ระบายการหายใจจาก ภาวะ พังผืด ที่ เยื่อ หุ้มปอด หรือในปอด เป็น ต้น, จะมีแรงของการไอต่ำ การไอก็ไม่ ใคร่ได้ผล.

เมื่อเกิดการไอขึ้นครั้งหนึ่งมักจะเกิดติด ต่อ กันไป เป็น ชุด จน กว่า การ ระคายเคือง หมดไป. การไอเช่นนี้จะมีผลทำให้แรงดัน เลือดเปลี่ยนแปลงด้วย, กล่าวคือ แรงดัน ในหลอดเลือดแดง เยรเฆียล หรือ ฟีมอรัล อาจเพิ่มขึ้น ๑๐๐—๑๕๐ มม.ปรอท. ทั้งนี้ เป็นผลโดย ตรงของแรงดันในโพรง เยื่อหุ้ม ปอด ต่อมวลเลือดในหลอดเลือดบริเวณ นั้น, ไม่ใช่จากการเพิ่มปริมาณเลือดไหล เวียน. ผลของการเพิ่มแรงดันเลือดนี้อาจ ทำให้หลอดเลือดเล็ก ๆ แตก, โดยเฉพาะ หลอดเลือดดำฝอยบริเวณตา, หน้าและคอ, ทำให้มีเลือดออกเป็นหย่อม ๆ. ผลของการ เพิ่มแรงดันในโพรงอกขณะ กล็อทติส ยิด จะทำให้ เลือดไหล กลับ เข้า หัวใจได้ น้อย, แรงดันเลือด สี่ยสเตมิค ลดลง อาจ ทำให้ หมดสติ (ทัสสิฟว์ สี่ยน์โคบี่). แต่บางคน กล่าวว่าการหมดสติเป็นเพราะการเพิ่มแรง ดันในหลอดเลือดดำ จุกุลาร์ ทำให้แรงดัน ของสารน้ำหล่อ สมองและไขสันหลังสูงขึ้น ไป กด เนื้อ สมอง ทำ ให้ สมอง ขาด เลือด ชั่วคราว.

การไอเป็นเวลานาน ๆ เป็นการรบกวน การพักผ่อนของผู้ป่วย, ซึ่งจะกระทบ กระเทือนสุขภาพของผู้นั้นด้วย. นอกจาก นั้น อาจ ช่วยให้ เกิดโรค แทรกซ้อน ขึ้นอีก, เช่นในรายหลอดลมอักเสบเรื้อรัง, ผลของ การไอจะทำให้กล้ามเนื้อหลอดลม เจริญทวี หนาขึ้น, อาจเกิด บร็องโฆสป่าสม ทำให้ สิ่ง คัดหลั่ง ถูกขับ ออก ยาก และ กลาย เป็น แหล่งเพาะเชื้อ, เกิดการอักเสบรุนแรง และสี่ยต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ความยืด หยุ่นของหลอดลมเล็ก ๆ เสี่ยไป, เกิดภาวะ ถุงลมพองตามมา.

ฉะนั้นจะเห็นว่าแม้การไอเป็นประโยชน์ ช่วยชำระปอดให้สะอาดก็ตาม, บางคราว ก็มีผลเสี่ยต่อร่างกายด้วย, จึงจำต้องศึกษา โดยละเอียดว่าควรจะช่วย หรือ ระงับการไอ เพียงใด.