

บทบาทของจุลินทรีย์โพรไบโอติก

บทบาทของจุลินทรีย์โพรไบโอติก

จุลินทรีย์โพรไบโอติก มีบทบาทสำคัญในการกำจัดของเสียและจุลินทรีย์ที่ไม่ดีออกจากร่างกายโดยปกติ โพรไบโอติกและเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคจะเข้าไปเกาะติด ในเมือกและเนื้อเยื่อมากมายภายในลำไส้ ซึ่งเชื้อทั้งสองชนิดมีความจำเป็นที่จะต้องอยู่รอดภายใต้สภาวะของระบบที่มีการย่อยอาหารและเพิ่มจำนวนทวีคูณขึ้นในระบบลำไส้ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเกิดการแข่งขันและการกีดกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคร่วมกับโพรไบโอติก โดยการรวมตัวกันของเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิวหน้า การผลิตสารต้านเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น และการกีดกันเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคโดยตรง ด้วยเหตุนี้แบคทีเรียในระบบลำไส้จึงมีความแตกต่างกันมากและสายพันธุ์ของเชื้อที่ใกล้ชิดกันอาจมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ที่ให้ประโยชน์และก่อให้เกิดโทษแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ที่ให้ประโยชน์และก่อให้เกิดโทษ

ที่มา: http://www.drnatuara.comimggood_bad_bacteria

เอกสารอ้างอิง

- <http://webwarper.net/ww/~av/www.astrographics.com/GalleryPrintsIndex/GP2144.html> (accepted 26 November 2007).
- web.uconn.edu/mcbstaff/graf/Student%20presentations/Salmonellatyphi/StyphiImage1.jpg (accepted 26 November 2007).

บทบาทของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร

เชื้อจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร

แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์มีระบบนิเวศวิทยาที่ซับซ้อนมากมาย มีทั้งจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนและใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโต ทั้งนี้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในกระเพาะอาหารส่วนใหญจะเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่ใช้ออกซิเจนในการเติบโต และมีปริมาณน้อยกว่า 103 โคโลนี/กรัม ปริมาณสูงสุดของเชื้อจุลินทรีย์จะพบในลำไส้ใหญ่ โดยแบคทีเรียที่อยู่ในลำไส้จะมีประมาณ 1,014 โคโลนี/กรัม ซึ่งมากกว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในร่างกายถึง 10 เท่า (Naidu et al., 1999) เนื่องด้วยอาหารจะเคลื่อนที่ผ่านกระเพาะและลำไส้เล็กอย่างรวดเร็ว (4-6 ชั่วโมง) เมื่อเปรียบเทียบกับ การเคลื่อนที่ผ่านลำไส้ใหญ่ของผู้ใหญ่ที่จะใช้เวลาประมาณ 48-70 ชั่วโมง (Macfarlane and Gibson, 1994; Vernazza et al., 2006) ทำให้ในลำไส้ใหญ่มีปริมาณและความซับซ้อนของจุลินทรีย์มาก (ตารางที่ 1) ประกอบกับสภาวะที่ค่อนข้างเป็นกลาง และลำไส้ใหญ่มีสภาวะการดูดซึมต่ำจึงเป็นการช่วยส่งเสริมให้จุลินทรีย์ในลำไส้เจริญเติบโตและเพิ่มขึ้นในปริมาณมาก (Macfarlane et al., 1997; O’Sullivan, 1996; Vernazza et al., 2006)



ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของผู้ถูกอาศัยในส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินอาหาร

ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ปาก	กระเพาะ	ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม	ลำไส้เล็กส่วนไอลีียม	ลำไส้ใหญ่
ค่าความเป็นกรดด่าง	ต่าง	1.0-3.0	กรด-กลาง	กลาง-ต่าง	5.5-7.2
บริเวณ	ฟัน/ลิ้น	เมือก	เมือก	เมือก	เมือก/อาหาร/อพีทีเลียม
หน้าที่	เคี้ยว/ย่อยบางส่วน	ย่อย	ย่อย/ดูดซึม	ย่อย/ดูดซึม	ย่อย/ดูดซึมของเหลว
จำนวนของเซลล์โดยประมาณ/มิลลิลิตรหรือกรัม	108	10-100	10-1000	104-106	1,012

ที่มา: Rowland and Mallett (1990); Macfarlane and McBain (1999); Vernazza et al. (2006)

แบคทีเรียส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่จะเป็นประเภทที่ไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต และได้พลังงานมาจากการหมัก (Macfarlane and McBain, 1999; Vernazza et al., 2006) ซึ่งสารที่ได้จากการหมักมาจากการย่อยคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในลำไส้เล็ก เมื่ออาหารเคลื่อนที่ผ่านสู่ตอนปลายของลำไส้ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและกรดอะมิโนที่เหลือจะกลายเป็นแหล่งพลังงานของแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ (Macfarlane et al., 1992; Vernazza et al., 2006)

สำหรับคนที่รับประทานอาหารแบบตะวันตก ปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่จะมีปริมาณสูงกว่าร้อยละ 50 ในขณะที่เดียวกันในลำไส้ใหญ่ของผู้ใหญ่จะมีสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่แตกต่างกันมากกว่า 500 ชนิด อาศัยอยู่ประมาณ 1,012 เซลล์ต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (Moore et al., 1978; Simon and Gorbach, 1984; Vernazza et al., 2006) ทั้งนี้ Gibson (1998) ได้แยกเชื้อแบคทีเรียที่มีอยู่ในระบบทางเดินอาหารเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ให้ประโยชน์ (แล็กโตบาซิลลัส และบิฟิโดแบคทีเรียม) กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรค (ซูโดโมแนส เออร์จินาชา, สแตปไฟโลคอคคัส และคลอสทริเดียม) และกลุ่มที่ฉวยโอกาส (เอนเทอโรแบคทีเรีย, ยูแบคทีเรียม และแบคทีเรียอื่น ๆ) แบคทีเรียที่ให้ประโยชน์จะช่วยเสริมคุณค่าทางอาหารและป้องกันโรค ส่วนแบคทีเรียอื่นที่มีอยู่ในลำไส้จะผลิตสารที่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ถูกอาศัยทั้งสิ้น เช่น สารพิษและสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง

การอยู่รอดระหว่างกระบวนการย่อย

แบคทีเรียจากอาหารและสิ่งแวดล้อมสามารถเข้าสู่กระเพาะอาหารได้ทางปากและน้ำลาย แบคทีเรียส่วนใหญ่จะถูกทำลายด้วยกรดในกระเพาะอาหาร ในระหว่างกลไกของระบบทางเดินอาหารนั้น กรดในกระเพาะอาหารเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยต่อต้านการติดเชื้อจากจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรค กรดในกระเพาะอาหารมีความสำคัญในการช่วยลดปริมาณแบคทีเรียในลำไส้เล็กส่วนบน ซึ่งทำให้เหลือรอดเฉพาะจุลินทรีย์ที่ทนกรดผ่านออกจากกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กจึงเป็นบริเวณที่อาศัยของจุลินทรีย์ที่ผ่านจากกระเพาะและจุลินทรีย์ของลำไส้เล็กเอง ส่วนของลำไส้เล็กที่ใกล้กับกระเพาะอาหารจะมีแบคทีเรียเหลือประมาณ 103-104 โคโลนี/มิลลิลิตร ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่ต้องใช้ออกซิเจน ในขณะที่โคลิฟอร์มและจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะเหลืออยู่ในปริมาณต่ำ การเคลื่อนไหวของลำไส้และการยับยั้งจากน้ำดีเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยป้องกันการเจริญของแบคทีเรียที่มากเกินไปในลำไส้เล็กของผู้ถูกอาศัย (Naidu et al., 1999)

ในลำไส้เล็กตอนปลายแบคทีเรียแกรมลบและไม่ใช้ออกซิเจนจะเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน ในบริเวณนี้ปริมาณของแบคทีเรียจะสูงขึ้นมาก ส่วนภายในลำไส้ใหญ่พบว่ามีปริมาณแบคทีเรียจะอยู่ในช่วง 1011-1012 โคโลนี/มิลลิลิตร ดังนั้นภายในลำไส้ใหญ่เชื้อจุลินทรีย์จะมีการแข่งขันกันตามปริมาณและคุณภาพของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ โดยหากมีจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่ใช้ออกซิเจน แต่ภายในลำไส้ไม่มีออกซิเจน จุลินทรีย์ที่จะอยู่รอดได้ก็จะเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนเท่านั้น (Naidu et al., 1999) ในขณะเดียวกันแบคทีเรียที่เหลือรอดก็จะสร้างสารเพื่อยับยั้งและควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์อื่น ๆ ด้วย

กลไกการทำงานของโพรไบโอติกในระบบทางเดินอาหาร

แรกเกิดระบบลำไส้ของคนเราจะอยู่ในสภาวะปลอดเชื้อและยังไม่สามารถย่อยอาหารได้ ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมงแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์จะมีแบคทีเรียมากกว่า 10 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย โดยจุลินทรีย์กว่า 100 สายพันธุ์ที่เกิดขึ้นมีทั้งที่สามารถเพาะเลี้ยงได้แล้วและที่ยังไม่สามารถแยกแยะได้ ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ในระบบทางเดินอาหารเป็นจุลินทรีย์ที่ดี ดังแสดงในภาพที่ 1 อย่างไรก็ตามมีบางชนิดที่อาจก่อให้เกิดโรคได้ ทั้งนี้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ส่วน ใหญ่เป็นโพรไบโอติก

(www.csa.com/discoveryguides/probiotic/review.php) ทั้งสิ้น การดำรงอยู่ของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในร่างกายเกิดได้หลายลักษณะด้วยกัน รวมถึงการใช้ตัวจับที่มีความจำเพาะเจาะจง ผลที่เกิดขึ้นคือทำให้เชื้อดังกล่าวสามารถเจาะผ่านเข้าไปที่เยื่อเมือกและเกาะติดอยู่ที่อพีเทอเลียม ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ถูกอาศัยคือ การแย่งอาหารและการรุกรานเซลล์ในร่างกาย ทั้งโพรไบโอติกและเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคล้วนเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในเมือกและเยื่อเมือกของลำไส้ทั้งสิ้น จึงต้องการดำรงชีวิตเพื่อให้อยู่รอดได้ในกระเพาะอาหารและสามารถเพิ่มปริมาณขึ้นในระบบทางเดินอาหารด้วยเหตุนี้เอง

โพรไบโอติกซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ดีจึงต้องแข่งขันเพื่อการเกาะติดบนผิวและทำหน้าที่ป้องกันผู้ถูกอาศัย โดยการลดความเป็นกรดต่างภายในระบบลำไส้ (Chadwick et al., 2003) รวมถึงการผลิตเอนไซม์สำหรับย่อยบางชนิด ผลิตวิตามิน และผลิตสารที่ยังเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ เช่น กรดอินทรีย์ สารแบคทีเรียอื่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

โอะอะซีดีล อะเซตอลดีไฮด์ (Acetal dehydle) ระบบแล็กโตเปอร์ออกซิเดส แลคโตน และการสร้างสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ หรือการทำปฏิกิริยาโดยตรงกับเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

เอกสารอ้างอิง

- Macfarlane, GT., Gibson, GR. 1994. Metabolic activities of the normal colonic flora. In Human Health: The Contribution of Microorganisms. Gibson, SAW. Ed., Springer, London, pp. 17-52.
- Macfarlane, S., McBain, AJ., Macfarlane, GT. 1997. Consequences of biofilm and sessile growth in the large intestine. Advanced in Dental Research 11: 59-68.
- Macfarlane, GT., McBain, AJ. 1999. The human colonic microbiota. In Colonic Microbiota Nutrition and Health. Gibson, GR., Roberfroide, M. Eds, Kluwer Academic Publishers, London, pp. 1-26.
- Moore, WEC., Cato, EP., Holdeman, LV. 1978. Some current concepts in intestinal bacteriology. American J of Clinical Nutr 31: s33-s42.
- Rowland, IR., Mallett, AK. 1990. The effect of diet on mammalian gut flora and its metabolic activities. CRC Critical Reviews in Toxicology 16: 31-103.
- Simon, GL., Gorbach, SL. 1984. Intestinal flora in health and disease. Gastroenterology 86: 174-93.
- Naidu, AS., Bidlack, WR., Clemens, RA. 1999. Probiotic Spectra of Lactic Acid Bacteria (LAB). Critical Reviews in Food Sci and Nutr 38(1): 13-126.
- Chadwick, R., Henson, S., Moseley, B., Koenen, G., Liakopoulos, M., Midden, C., Palou, A., Rechkemmer, G., Schrder, D., von Wright, A. 2003. Functional Foods. Springer, Germany, pp. 161-74.
- Madigan, MT., Martinko, JM. 2005. Microbial Interactions with Humans. Brock Biology of Microorganisms. Pearson Practice Hall 21: 700-25.
- Gibson, GR. 1998. Dietary modulation of the human gut microflora using probiotics. Br. J. Nutr. 80, S209.
- www.csa.com/discoveryguides/probiotic/review.php (accepted 23 November 2007).