

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคมะเร็งท่อน้ำดี ที่เข้ารับการรักษาในแผนกศัลยกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ทำการศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความรู้เรื่องโรคมะเร็งท่อน้ำดี
2. สารก่อมะเร็งในอาหาร
3. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหาร
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เรื่องโรคมะเร็งท่อน้ำดี

มะเร็ง คือ เนื้องอกชนิดร้าย ที่เกิดจากเนื้อเยื่อปกติของร่างกายเจริญเติบโตโดยที่ร่างกายไม่สามารถควบคุมได้ และก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย มะเร็งท่อน้ำดี เป็น มะเร็งต้นชนิดหนึ่ง จึงขอกกล่าวถึงมะเร็งตับ ซึ่งหมายถึง มะเร็งที่มีต้นกำเนิดแรกเริ่มในตับเอง และจะเจริญเติบโตแพร่กระจายไปสู่อวัยวะอื่นๆ ได้ มะเร็งตับพบได้หลายชนิด ที่สำคัญและพบมากคือ (เฟื่องเพชร เกียรติเสวี, 2544)

1. มะเร็งเซลล์ตับ หรือมะเร็งชนิด Hepatocellularcarcinoma [HCC] เป็นมะเร็งของเนื้อตับซึ่งอาจมีสาเหตุที่ทำให้เกิดมะเร็งชนิดนี้ คือ อาจเกิดจากการอักเสบ(Hepatitis) เช่น ไวรัสตับอักเสบ สุรา หรือสารก่อมะเร็ง

2. มะเร็งท่อน้ำดีหรือมะเร็งชนิด Cholangiocarcinoma [CCC] เป็นมะเร็งของท่อน้ำดี ซึ่งอาจเกิดจากพยาธิใบไม้ในตับ หรือจากการบริโภคสารไนเตรท ไนไตรท์ และไนโตรซามีน

ในการศึกษานี้ จะกล่าวถึงรายละเอียดของโรคมะเร็งท่อน้ำดี ซึ่ง วันชัย วัฒนศัพท์ และคณะ (2539) ได้ให้ข้อมูลการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี (Cholangiocarcinoma) ว่าเป็น เซลล์มะเร็ง CCC มีต้นกำเนิดจากเซลล์ epithelium ของท่อน้ำดีและมีความสำคัญกับการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในตับในกลุ่ม *Opithorchis viverrini* และ *Clonorchis sinensis* และพยาธิอื่นในกลุ่มเดียวกัน โดยการศึกษาทางระบาดวิทยา พบว่า ผู้ป่วยมะเร็ง CCC มีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในตับสูงขึ้นอย่างชัดเจน

การติดเชื้อ *Opithorchis viverrini* ทำให้เกิดปฏิกิริยาการอักเสบที่ Bile duct โดยเริ่มจาก desquamation ของ epithelium lining ตามด้วย Adenomatous hyperplasia, Peroductal fibrosis, Inflammatory cellular exudation และ Goblet cell metaplasia อย่างไรก็ตามการศึกษาด้านกลไกการเกิดโรคมะเร็งยังไม่มากนัก นอกจากนี้ในปัจจุบันยังไม่สามารถสรุปถึงบทบาทของสารเคมีในการเกิดโรคมะเร็ง CCC ได้ชัดเจนนัก มีบางรายงานพบว่าสารกลุ่ม Nitrosamine หรือ Aflatoxin อาจทำให้เกิดโรคมะเร็งชนิดนี้

การศึกษากลไกการเกิดโรคมะเร็งตับชนิด CCC ที่สำคัญได้แก่การศึกษาในสัตว์ทดลอง โดยเฉพาะหนู Hamster ซึ่งพบว่าสามารถชักนำให้สัตว์เกิดโรคมะเร็งได้หลังจากการติดเชื้อ *Opithorchis viverrini* ร่วมกับการได้รับสารเคมีบางชนิดโดยเฉพาะสาร Dimethylnitrosamine (วิทยา ธรรมวิทย์, 2544) โดยพบว่าสัตว์ทดลองที่ได้รับเฉพาะ Dimethylnitrosamine หรือพยาธิ *Opithorchis viverrini* อย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่เกิดมะเร็ง แต่ถ้าสัตว์ได้รับทั้ง 2 อย่างจะเกิดโรคมะเร็งชนิด CCC จึงได้ตั้งสมมุติฐานว่า สารเคมี Dimethylnitrosamine สามารถไปกระตุ้นเซลล์ของระบบทางเดินน้ำดีที่เกิดการอักเสบ เนื่องจากถูกกระตุ้นโดยการติดเชื้อพยาธิให้เปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์มะเร็งในที่สุด

การศึกษากลไกโดยละเอียดของการชักนำให้เกิดโรคมะเร็งตับโดยพยาธิใบไม้มีไม่มากนัก และยังไม่ทราบแน่นอนว่าการติดเชื้อพยาธิมีบทบาทอย่างไรในการเกิดโรคมะเร็งดังกล่าว ในปัจจุบันพบว่าการศึกษาพยาธิทำให้มีการอักเสบของเยื่อบุทางเดินน้ำดีและเซลล์ตับและพบการเพิ่มขึ้นของ Cytochrome 450 ซึ่งเป็นสารที่มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นสารกลุ่ม Nitrosamine และ Aflatoxin เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในกลุ่มเซลล์ดังกล่าว นอกจากนี้พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับกับการเพิ่มสูงของ Endogenous Nitric oxide and Extrahepatic Nitrosation ในผู้ที่ติดเชื้อซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดมะเร็งในที่สุด และพบว่าโรคมะเร็งตับชนิด CCC ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและซี โดยสรุปในปัจจุบันการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับทำให้เกิดการอักเสบของเซลล์ระบบทางเดินน้ำดี พร้อมกับการเพิ่มสูงขึ้นของสารกลุ่ม Cytochrome และ Nitric oxide ซึ่งมีอันตรายต่อเซลล์และมีฤทธิ์ให้เกิดการกลายพันธุ์นำไปสู่โรคมะเร็ง CCC ในที่สุด (วันชัย วัฒนศัพท์ และคณะ, 2539)

อาการและอาการแสดงของโรคมะเร็งท่อน้ำดี ซึ่ง เฟื่องเพชร เกียรติเสวี (2529) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วยโรคมะเร็งท่อน้ำดี คือ อาการในระยะแรกจะดำเนินไปอย่างช้าๆ ไม่แสดงอาการใดๆ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จึงไม่รู้สึกรู้สีกผิดปกติ ซึ่งบางครั้งอาจพบแพทย์ด้วยความผิดปกติของระบบทางเดินอาหารหรือเมื่อมีอาการของก้อนเนื้ออกโตขึ้นจึงไปพบแพทย์ซึ่งอาการจะมีดังต่อไปนี้ คือ

1. อาการอึดแน่นท้อง ปวดท้อง เป็นๆหายๆ
2. น้ำหนักลด
3. อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร
4. มีก้อนในท้อง คลำพบก้อน
5. มีไข้ (พบได้ในบางราย)
6. ตัวเหลืองและ ตา เหลือง

ในปัจจุบันแม้ว่าวงการแพทย์มีการพัฒนาทั้งทางด้านวิชาการ เครื่องมือที่นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ แต่สำหรับโรคมะเร็งท่อน้ำดีนั้นการรักษา ยังไม่ประสบความสำเร็จดังข้อมูลของ Okuda Kunio และ Edward Tabor (1997) ได้แบ่งการรักษาไว้เป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การรักษามุ่งหวังให้หายขาด (Curative treatment) ซึ่งประกอบด้วย การผ่าตัดเอาก้อนมะเร็งออกและการเปลี่ยนตับ วิธีการผ่าตัดเอาก้อนมะเร็งออกซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในกรณีที่มะเร็งไม่ลุกลาม แต่พบว่าผู้ป่วยจะมาพบแพทย์เมื่อมีอาการมากจึงทำให้การรักษาวิธีนี้ได้ผลน้อย ส่วนการเปลี่ยนตับสามารถทำได้ในกรณีที่ก้อนมะเร็งมีขนาดน้อยกว่า 5 เซนติเมตรเท่านั้น ทำให้การรักษาโดยวิธีดังกล่าวไม่ประสบความสำเร็จ

2. การมุ่งหวังเพื่อหยุดยั้งมะเร็งให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Palliative treatment) ซึ่งการรักษามีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

- 2.1 การให้เคมีบำบัด (Chemotherapy) การให้ยาเคมีบำบัด ซึ่งมีฤทธิ์ข้างเคียงแตกต่างกันตามชนิดของยาเคมีที่ให้ การรักษาต้องให้ยามากกว่า 1 ชนิด แต่การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร

- 2.2 การทำ Chemoembolization คือการฉีดสารเคมีบำบัดเข้าไปที่ก้อนมะเร็งโดยตรง ซึ่งมีผลข้างเคียงค่อนข้างมาก ได้แก่ ก้อนมะเร็งแตก มะเร็งลุกลามเข้ากระเพาะอาหารหรือลามเข้าหลอดเลือด และอาจเกิดตับแข็งตามมาได้

- 2.3 การให้รังสีรักษา (Radiotherapy) เป็นการฉายรังสีเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของก้อนมะเร็ง แต่มีผลต่ออวัยวะข้างเคียง จึงเป็นวิธีที่ไม่ได้ผล

สารก่อมะเร็งในอาหาร

สารก่อมะเร็ง (Carcinogens) หมายถึง สารใดๆ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของดีเอ็นเอให้ผิดปกติไปจากธรรมชาติ ทำให้เกิดการกลาย (Mutation) เมื่อนำเอาดีเอ็นเอที่ผิดปกติไปถ่ายทอด (อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ, 2535) ซึ่งเมื่อร่างกายได้รับสารก่อมะเร็ง และถือว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม แต่ร่างกายไม่ทราบว่าเป็นสิ่งแปลกปลอมจึงไม่ได้สร้างภูมิคุ้มกันต้านทานต่อสารนี้ ทำให้เกิดมะเร็งได้ หรืออาจเป็นเพราะว่าร่างกายรู้ว่าเป็นสิ่งแปลกปลอมแต่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกัน

ไปสู่กับสิ่งแปลกปลอมนั้น ก็ทำให้เกิดมะเร็งได้เช่นกัน ร่างกายของมนุษย์สามารถได้รับสารก่อมะเร็งได้หลายทิศทาง ได้แก่ การสูดดม การสัมผัสและการรับประทานอาหาร การได้รับสารก่อมะเร็งจากการสูดดมหรือสัมผัสสามารถเลี่ยงได้ แต่สารก่อมะเร็งที่ปะปนในอาหารมีผลกระทบต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิต แม้ว่าอาหารจะให้ประโยชน์ต่อร่างกายแต่อาหารก็มักจะเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ ได้ อันเนื่องมาจากการรับประทานอาหารไม่ถูกต้องหรือมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับอาหารบางชนิด รวมถึงมีการปนเปื้อนของสารพิษปะปนอยู่ในอาหาร

อูษณีย์ วินิจเขตคำนวณ (2535) ได้แบ่งประเภทของการได้รับสารก่อมะเร็งที่อยู่ในอาหารเป็น 2 ประเภท คือ

1. ทางธรรมชาติ พืชหรือสัตว์ที่นำมาประกอบอาหารมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่ง โดยที่สารเคมีอาจสร้างขึ้นโดยปราศจากอันตรายต่อตัวมันเอง การที่มนุษย์นำมาประกอบอาหารย่อมมีโอกาสได้รับสารนั้นซึ่งบางครั้งอาจก่ออันตรายต่อมนุษย์ได้ เช่น สารอะฟลาทอกซิน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งตับ สารประกอบฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีผลต่อโครงสร้างโปรตีนของร่างกายจนทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้
2. การกระทำของมนุษย์ คือ การที่มนุษย์เป็นผู้ที่ทำให้มีสารก่อมะเร็งในอาหาร ทั้งนี้การกระทำดังกล่าวอาจเกิดขึ้นโดยไม่เจตนา เช่น การใช้ยาฆ่าแมลงทางการเกษตรกรรม การปรุงอาหารบางชนิด การถนอมอาหารให้อยู่ได้นาน ได้แก่ การเติมสารกันบูด การเติมสารบางอย่างเพื่อปรุงรส สีและกลิ่นของอาหาร ซึ่งสารบางชนิดก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น การเติมแซลคารินเพื่อเพิ่มรสหวานซึ่งเป็นสาเหตุก่อมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ การเติมไนเตรท หรือไนไตรท์ เพื่อป้องกันการเจริญของแบคทีเรีย ซึ่งสารไนเตรท หรือไนไตรท์ สามารถทำปฏิกิริยากับสารประกอบเอมีนในร่างกายได้สารไนโทซามีนที่เป็นสารก่อมะเร็งได้

จากสถิติโรคมะเร็งตับเป็นโรคมะเร็งที่พบเป็นอันดับที่หกของโลก ในปี 2533 พบประมาณ 540,000 ราย เป็น 5.1% ของมะเร็งที่พบใหม่ทั้งหมด ในประเทศไทยพบโรคมะเร็งตับเป็นอันดับหนึ่ง ในปี 2533 พบประมาณ 11,600 ราย โรคมะเร็งตับที่พบ มากในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ โรคมะเร็งของเซลล์ตับและโรคมะเร็งท่อน้ำดีตับ ซึ่งโรคมะเร็งท่อน้ำดีตับพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ พบมากในเพศชายมากกว่าเพศหญิง 2 เท่าขึ้นไป (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, 2545) ซึ่งการรักษาโรคมะเร็งตับยังไม่ได้ผลเท่าที่ควรเพราะอัตราการอยู่รอดต่ำมาก ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ป่วยโรคมะเร็งตับมีอัตราการอยู่รอด 5 ปี เพียง 6% เท่านั้น และในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยมี อัตราการอยู่รอด 5 ปี น้อยกว่า 5% ในปี 2533 ในโลกพบว่ามีประชากรเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งตับถึง 536,000 คน เป็น 7.5% ของผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งทั้งหมด

ไวรัสตับอักเสบนชนิดบีและสารพิษอัลฟาทอกซิน เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในการทำให้เกิดมะเร็งของเซลล์ตับ ในประเทศทางแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และแอฟริกาและในผู้ที่รับไวรัสชนิดบีและสารพิษนี้ร่วมกันจะทำให้มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งตับเพิ่มมากขึ้นเป็นทวีคูณ

สารพิษอัลฟาทอกซินซึ่งเกิดจากเชื้อราบางชนิดพบในอาหารประเภทถั่ว ข้าวโพด พริกแห้ง เป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้เกิดโรคมะเร็งตับในประเทศจีนและแอฟริกา แต่ในประเทศไทยพบว่าคนไทยได้รับสารพิษนี้ในร่างกายมีปริมาณไม่มากหรืออาจตรวจไม่พบ

ส่วนไวรัสตับอักเสบนชนิดซี เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในการทำให้เกิดโรคมะเร็งตับในประเทศไทยญี่ปุ่นและยุโรป

จากผลการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคมะเร็งตับในประเทศไทยได้แสดงให้เห็นว่า การเป็นพาหะของไวรัสตับอักเสบนชนิดบี เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดในการเกิดโรคมะเร็งของเซลล์ตับ (Hepatocellular Carcinoma : HCC) ในคนไทยและการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบนชนิดซี พยาธิใบไม้ตับ รวมทั้งการได้รับสารพิษอัลฟาทอกซิน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค HCC ในคนไทย ส่วนการดื่มสุราอย่างสม่ำเสมอและรับประทานหมากมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค HCC ด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า การรับประทานผักสด และผลไม้สดเป็นประจำได้ผลในการป้องกันการเกิดโรค HCC ส่วนโรคมะเร็งท่อน้ำดีตับ (Cholangiocarcinoma : CCC) พบว่าการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ (Opisthorchis viverrini) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค CCC อย่างแน่ชัดและอย่างน้อย 2 ใน 3 ส่วนของผู้ป่วย CCC ในประเทศไทยเกิดเนื่องจากพยาธิใบไม้ตับเป็นเหตุ และพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบนชนิดบี การได้รับสารพิษอัลฟาทอกซิน การสูบบุหรี่และประวัติการเป็นมะเร็งในครอบครัวกับการเกิดโรค CCC ส่วนการดื่มสุราอย่างสม่ำเสมอและการรับประทานหมาก พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิด CCC (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, 2545)

องค์การวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ (IARC) ได้สรุปว่าการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบนชนิดบีและชนิดซี การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ เป็นสาเหตุประมาณ 80% ของการเกิดโรคมะเร็งตับทั้งหมด ผลจากการศึกษาในหนูแฮมสเตอร์ พบว่าสารไนโตรซามีนและพยาธิใบไม้ตับ มีส่วนร่วมกันในการทำให้เกิดมะเร็งชนิด CCC และในคนที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ พบว่ามีระดับของไนเตรทและ N-nitrosoproline (NPRO) สูงขึ้นในปัสสาวะและการรับประทานวิตามินซี หลังอาหารในผู้ที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นที่มีความเสี่ยงสูง (high risk areas) ต่อการเกิดโรค CCC ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่าในผู้ที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ จะมีระดับของ NPRO ลดลงอย่างมาก แสดงให้เห็นว่าการสร้างสารไนโตรซามีนในร่างกาย (endogenous nitrosation) ของ proline ถูกหยุดยั้งโดยวิตามินซี

สารไนโตรซามีนทำให้เกิดมะเร็งตับ มะเร็งระบบทางเดินอาหาร พบในอาหารเนื้อสัตว์หมัก อาหารที่มีดินประสิว (ไนเตรท) และไนไตรท์ในปริมาณที่มากเกินไป เช่น ปลาจ๋า ปลาจ่อม ปลาต้ม แหนม และสารไนโตรซามีน ที่มีอยู่ในอาหารสามารถถูกทำลายได้ด้วยความร้อน แต่จะมีการสร้างสารไนโตรซามีนในร่างกายได้จากการรับประทานอาหารที่มีเกลือไนเตรทและไนไตรท์ปะปนอยู่ เช่น แหนม เบคอน ไส้กรอก เนื้อเค็ม เนื้อกระป๋อง ปลาจ๋า ฯลฯ (นิธิยา รัตนานนท์ และ วิบูลย์ รัตนานนท์, 2543)

วิตามินซีสามารถป้องกันการเกิดสารไนโตรซามีนในร่างกายได้จากการรับประทานอาหารที่มีเกลือไนเตรท และไนไตรท์ปะปนอยู่ โดยเฉพาะผู้ที่ติดเชื่อพยาธิใบไม้ตับ ดังนั้นจึงควรรับประทานผักและผลไม้สดมากขึ้นเมื่อรับประทานอาหารดังกล่าว เพื่อลดการสร้างสารไนโตรซามีนในร่างกาย

วิตามินซี ถูกทำลายด้วยความร้อน แสงและออกซิเจน การรับประทานผักและผลไม้สดจะได้รับวิตามินซีมากที่สุด อาหารกระป๋องมีวิตามินซีน้อยกว่าอาหารสด จะเห็นได้ว่า วิตามินซีสามารถป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้ในบางกรณีเท่านั้น ไม่ใช่ป้องกัน การเกิดโรคโดยทั่วไป

การประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูง เช่น การปิ้งย่าง ทอดและรมควัน จะทำให้เกิดสารก่อกลายพันธุ์และสารก่อมะเร็งหลายชนิด พบมากในส่วนที่ไหม้เกรียมของอาหาร แต่ปริมาณสารก่อมะเร็งในอาหาร เหล่านี้ไม่สูงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่ทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลองและยังไม่มีการศึกษาทางระบาดวิทยาในคนที่ยืนยันว่าสามารถทำให้เกิดมะเร็งในคน แต่การที่ได้รับปัจจัยเสี่ยงหลายอย่างร่วมกัน จะทำให้มีการเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งมากขึ้น จึงควรรับประทานอาหารปิ้งย่าง ทอดและรมควัน ให้น้อยลง

สำหรับโรคมะเร็งท่อน้ำดี จากข้อมูลของ เฟื่องเพชร เกียรติเสวี (2544) ได้สรุปถึงปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดีไว้ดังนี้ คือ

1. อาหารที่มีสารไนโตรซามีน ได้แก่ ปลาจาดิบ กุ้งแห้ง กุนเชียง ไส้กรอก ปลาเค็ม อาหารหมักดอง อาหารรมควันโดยเฉพาะ ปลารมควันหรือไหม้เกรียม ซึ่งสารไนโตรซามีนเป็นสารที่ไวต่อการเกิดมะเร็ง ละลายได้ดีในน้ำและไขมัน ทำให้ง่ายต่อการดูดซึม
2. การติดเชื่อพยาธิใบไม้ตับ การติดเชื่อมีทางเดียว คือการบริโภคอาหารที่ปรุงจากปลาดิบ หรือ สุกๆ ดิบๆ เช่น ก้อยปลา ปลาจาดิบ ปลาต้มดิบ หรือปลาที่ปิ้งไม่สุก โดยที่ตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ตับจะออกไข่ในท่อน้ำดีทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผนังท่อน้ำดี เกิดเป็นแผลและไข่ของพยาธิทำให้ท่อทางเดินน้ำดีอุดตัน ทำให้มีการเพิ่มของน้ำดีในกระเพาะเลือดซึ่งอาจเป็นตัวกระตุ้นให้สารไนโตรซามีนออกฤทธิ์เป็นสารก่อมะเร็งได้ดีขึ้น

ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา สถาบันอาหาร (สถาบันอาหารองค์กรอิสระสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2545) ได้สุ่มตัวอย่างจากเนื้อสัตว์ ทั้งลูกชิ้น หมูยอ แหนม หมูสวรรค์ และเห้ว รวมทั้งสิ้น 32 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์และไนเตรท ที่ตกค้างปรากฏว่า 30 ตัวอย่างที่พบการตกค้างของไนเตรท และมี 10 ตัวอย่างพบการตกค้างของไนไตรท์ เนื่องจากไนไตรท์และไนเตรท เป็นวัตถุใช้ป้องกันการเน่าเสียและช่วยให้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีสีแดงและชมพู ที่น่ารับประทานไนไตรท์และไนเตรทเป็นสารที่รู้จักโดยทั่วไปหรือที่เรียกกันว่า ดินประสี และได้ทำการสุ่มตัวอย่างแหนม จำนวน 5 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์และไนเตรท ผลปรากฏว่า 4 ตัวอย่างพบทั้งไนไตรท์และไนเตรท มีเพียงตัวอย่างเดียวที่ไม่พบไนไตรท์และไนเตรท เนื่องจากปริมาณที่พบนั้นเป็นปริมาณที่น้อยยังไม่ก่อให้เกิดอันตราย ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ปริมาณไนไตรท์และไนเตรทในแหนม 5 ชนิด

ตัวอย่าง แหนม	ปริมาณไนไตรท์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	ปริมาณไนเตรท (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
ตัวอย่างที่ 1	ไม่พบ	6.48
ตัวอย่างที่ 2	0.08	5.11
ตัวอย่างที่ 3	0.23	5.18
ตัวอย่างที่ 4	0.04	3.19
ตัวอย่างที่ 5	0.31	7.72

ที่มา : ฝ่ายบริการข้อมูล/ ฝ่ายบริการทดสอบ สถาบันอาหารองค์กรอิสระสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม วันที่วิเคราะห์ 25-26 เม.ย. 45 วิธีวิเคราะห์ สอ.ท 950 based on AOAC(1995). 976.14

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ เนื่องจากไนไตรท์และไนเตรท ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียและจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคโดยเฉพาะ กลอสติเดียม โบทูลินัม แต่ทั้งไนไตรท์และไนเตรท มีโทษต่อผู้บริโภค หากร่างกายได้รับในปริมาณมากเกินไป พิษของไนไตรท์แรงกว่าไนเตรท เพราะเมื่อซึมเข้าสู่กระแสเลือดจะทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถนำออกซิเจนไปส่วนต่างของร่างกายได้ ร่างกายจะขาดออกซิเจน หายใจลำบาก ตัวเขียว คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง และที่สำคัญเมื่อไนเตรทเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นไนไตรท์และทำปฏิกิริยาเอมีนในอาหารก่อให้เกิดไนโตรซามีน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งตับ

ในด้านของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ (2547) ได้แบ่งชนิดของสารก่อมะเร็งในอาหาร ดังนี้

1. ไนโตรซามีน พบได้ในอาหารที่ได้ดินประสิว เกลือไนไตรท์ เช่น แหนม ไส้กรอก แสม กุนเชียง ฯลฯ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิด โรคมะเร็งกระเพาะอาหารและโรคมะเร็งตับ
2. พยาธิใบไม้ในตับ พบได้ในอาหารปรุงจากปลาน้ำจืดชนิดมีเกล็ด ในลักษณะดิบหรือสุกๆ ดิบๆ เช่น ก้อยปลา ลาบปลา ปลาร้า ปลาจ่อม ปลาต้ม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี
3. ลีซอมีน พบได้ในอาหารใส่สีต่างๆ เช่น กุ้งแห้ง ขนมหูกวาด ฯลฯ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ
4. อัลฟาโทกซิน พบได้ในอาหารที่มีเชื้อรา เช่น ถั่วลิสง ข้าวโพด ขนมหึง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งตับ
5. เฮทเทอโรไซคลิกเอมีน (สารเคมีที่เกิดจากการปรุงอาหารประเภทเนื้อสัตว์โดยใช้ความร้อนสูง) พบได้ในส่วนที่ไหม้เกรียมของเนื้อสัตว์ที่ปิ้งย่าง หรือทอด เช่น หมู ไก่ ปลา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งต่อมลูกหมาก
6. โพลีไซคลิกอะโรมาติก ไฮโดรคาบอน (สารเคมีที่เกิดจากการไหม้เกรียมอย่างไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์) พบได้ใน อาหารรมควัน เช่น ปลารมควัน ไส้กรอกรมควัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร

กองโภชนาการกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุขได้ให้ความหมายของพฤติกรรมกรรมการบริโภค ไว้ว่า พฤติกรรมการบริโภค หมายถึง การกระทำใดๆ ของบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีหรือเกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหาร เช่น การเลือกบริโภคอาหาร การเลือกซื้ออาหาร การเตรียมและการประกอบอาหาร เป็นต้น (จิราพร ก้นทะธง, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคว่า หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาและการใช้ซึ่งสินค้าและบริการ ทั้งนี้หมายถึงกระบวนการตัดสินใจซึ่งมีมาอยู่ก่อนแล้วและมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำดังกล่าว (สง่า ดามาพงษ์, 2542)

พฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร (Food behavior) หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำหรือปฏิบัติในการเลือกสรรหาอาหารมาบริโภค และการนำอาหารไปใช้ในเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งรวมถึงการเลือกชนิดอาหาร การเตรียม การปรุง ตลอดจนการบริโภคอาหาร ความถี่และปริมาณของการบริโภค (สิริวัฒน์ आयวัฒน์, 2539) พฤติกรรมดังกล่าวมีปัจจัยที่มีอิทธิพลหลายประการได้แก่ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางวัฒนธรรมของบุคคล หรือกลุ่มคนที่อยู่อาศัย ปัจจัยทางชีววิทยา

ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางวัฒนธรรม ปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์ เกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันต่อภาวะโภชนาการ ในขณะที่เดียวกันยังมีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคเป็นพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ ซึ่งเป็นความสามารถที่แสดงออกด้านร่างกาย เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้ ในสถานการณ์หนึ่งหรืออาจเป็นพฤติกรรมที่ล่าช้า พฤติกรรมการแสดงออกนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ที่สามารถประเมินผลได้ง่าย และพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารต้องอาศัยระยะเวลาและกระบวนการตัดสินใจที่มีหลายขั้นตอน ซึ่งกระบวนการตัดสินใจประกอบด้วย ระยะเวลารับรู้ ระยะเวลาสนใจ ตื่นตัว ระยะเวลาไตร่ตรอง ตัดสินใจ ระยะเวลาทดลองปฏิบัติ ระยะเวลายอมรับไปปฏิบัติจนเป็นนิสัย

วัลย์ทิพย์ สาชลวิจารณ์ (2538) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารไว้ว่า เป็นการประพฤติที่เคยชินในการรับประทานอาหาร ได้แก่ ชนิดของอาหารที่รับประทาน การกำหนดว่าจะรับประทานหรือไม่รับประทานอะไร รับประทานอย่างไร จำนวนมือที่รับประทาน อุปกรณ์ที่ใช้ รวมถึงสุขนิสัยในการรับประทานอาหาร ซึ่งกลุ่มคนหรือชุมชนยอมรับอิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรมในการเลือกอาหารบริโภคและใช้อาหารที่มีอยู่ ตลอดจนผลของอาหารที่บริโภคต่อสุขภาพร่างกาย จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคนั้น ได้แก่ ปัจจัยด้านร่างกาย ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านสังคม วัฒนธรรม ศาสนา ความเชื่อ ปัจจัยด้านครอบครัว กลุ่มเพื่อน สื่อสารมวลชน ปัจจัยด้านการศึกษา ซึ่งปัจจัยหลายประการเหล่านี้อาจจะไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารแต่อาจจะร่วมกันหลายๆ ปัจจัย พฤติกรรมการบริโภคอาหารมีการสืบทอดต่อกันมาเป็นเวลานาน ฉะนั้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารจึงเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ง่ายนัก แม้ว่าพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารบางชนิดอาจจะส่งผลเสียต่อร่างกายก็ตาม และอาจจะกล่าวได้ว่า พฤติกรรมการบริโภคอาหาร ประกอบด้วย นิสัยการกิน การเลือกอาหาร การเตรียมอาหาร และวิธีการประกอบอาหาร มีรายละเอียดต่อไปนี้

นิสัยการกิน นิสัย หมายถึง พฤติกรรมที่ปฏิบัติจนเคยชิน มิได้ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่เกิดขึ้นภายหลังและแตกต่างกันออกไปตามสาเหตุหลายประการ เช่น วัย รายได้ อาหารที่หาได้ในท้องถิ่น ขนบธรรมเนียมการกินอาหารของแต่ละครอบครัวและชุมชน การพัฒนาขั้นแรกที่จะก่อให้เกิดนิสัยการกินที่ดีหรือไม่ดีนั้น คือ การยอมรับอาหาร (Food acceptance) ของแต่ละบุคคล นิสัยการกินจะเป็นพฤติกรรมที่ซับซ้อนมากกว่าการยอมรับอาหาร ทั้งนี้เพราะความรู้สึกพอใจเมื่อได้ลิ้มลองรสชาติอาหารในครั้งแรก จะก่อให้เกิดการยอมรับอาหารและจะนำเอาอาหารนั้นมาบริโภคเป็นประจำ จนกลายเป็นนิสัยการกินอาหารของแต่ละบุคคลซึ่งนิสัยนั้นจะส่งผลโดยตรงกับภาวะโภชนาการของบุคคลนั้น หากมีนิสัยการกินที่ดีก็จะทำให้บุคคลนั้นเป็นผู้ที่มีภาวะโภชนาการดี ถ้าเป็นนิสัยการกินที่ไม่ดีก็จะก่อให้เกิดภาวะทุพโภชนาการได้ในเวลาต่อมา (เทพินท์ คุณโลก, 2539)

การเลือกอาหาร หมายถึง การเลือกอาหารที่มีประโยชน์แก่ร่างกายครบถ้วนเหมาะกับวัย สภาพเศรษฐกิจ สภาพร่างกาย ท้องถิ่นและฤดูกาล ดังนั้นหลักเกณฑ์การเลือกอาหารบริโภคจะต้องคำนึงว่า อาหารนั้นจำเป็นต่อร่างกาย ย่อยง่าย คุ้นเคย เป็นอาหารสด สุก สะอาด นำกิน ราคาไม่แพง หาง่ายในท้องถิ่น และกินตามฤดูกาล ทั้งนี้ต้องประกอบกับการปรุงอาหารให้ได้คุณค่า เทคนิคการเลือกซื้ออาหารต่างดังนี้ (ล้วน หนูขาว, 2534)

1. อาหารประเภทเนื้อ ลักษณะของเนื้อสด เนื้อวัวต้องมีสีแดง มันสีเหลือง เนื้อสันในจะเป็นเนื้อที่เปื่อยง่ายที่สุด เนื้อสะโพกเหนียว ส่วนเนื้อควาย มีหลักสังเกตเหมือนเนื้อวัว แต่เพิ่มเติมคือเนื้อเหนียว เส้นหยาบ สีสดกว่าเนื้อวัว มันทึ่ติดเนื้อสีขาว เนื้อหมู มีสีชมพู มันทึ่ขาว หนังกลิ้งและบางพอสมควร เนื้อต้องไม่มีเม็ดสาถุ ไม่แข็งกระด้าง ไม่ยุ่ย และ

2. อาหารประเภทสัตว์ปีก ลักษณะที่สด คือ ใต้ปีก ไม่เหนียว ปลายปีก ไม่มีสีคล้ำ คมที่ก้นต้องไม่มีกลิ่นตุๆ หนังกาง ไม่ย่น สีไม่ซีด สังเกตรอยขนถ้าปุมใหญ่จะเป็นไก่แก่ ไก่อ่อนจะน้มตาใส ไม่มีลึบโป้ ไม่มีรอยชำเขี้ยวตามท้อง คอ และ ไม่มีเมือก

3. อาหารประเภทไข่ ลักษณะที่สด คือ เมื่อเอาเล็บขูดเปลือกไข่ จะสากเล็บ เปลือกสะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก ไม่บูร้าวและไม่มีกลิ่นเน่า เมื่อนำไปส่องในที่สว่างจะเห็นเงาไข่แดงอยู่ตรงกลาง และหากเห็นช่องโพรงอากาศใหญ่กว่าธรรมดาและเป็นจุดๆ แสดงว่าเป็นไข่เก่า เมื่อเขย่าฟังกูจะไม่เสียงดัง

4. อาหารประเภทปลา ลักษณะที่สด คือ ตาใสกลมดำฝังแน่นในเบ้าตา ม่านตาใสไม่ขุ่น เหงือกสีแดงสด เก็ดติดแน่นกับหนังเป็นระเบียบ หนังมีเมือกใสดุๆ หุ้มบางๆ ลำตัวแน่น กดไม่บูม ไม่มีกลิ่นเหม็น เมื่อปล่อยปลาจะจมน้ำ เครื่องในไม่มีกลิ่นเหม็น

5. อาหารประเภทกุ้ง ลักษณะที่สด คือ เปลือกขึ้นเงาเป็นมัน มีสีเขียวจางๆ ปนน้ำเงิน หัวติดแน่น ตาใสมองเห็นมันสีแดงได้ชัด

6. อาหารประเภทปู ลักษณะที่สด คือ ตัวอ้วน สีเขียวเข้ม ตาใส เปลือกบางกลางหน้าอกแข็งกดไม่ลง ปูไข่ฝาด หน่ออกใหญ่ นิ้วคีดกระดองเสียงทึบแน่น ปูเนื้อให้เลือกตัวผู้ ฝาดหน้าอกเรียวกเล็ก

7. อาหารประเภทหอย ลักษณะที่สด คือ เปลือกปิดสนิท หากทิ้งไว้ปากจะอ้า เคาะคูจะมีเสียงทึบ เมื่อใส่ลงในน้ำ จะจม ตัวหอยไม่ขาดรุ่งริ่ง น้ำที่แช่หอยไม่มีเมือกมาก ไม่มีกลิ่นเหม็น

8. อาหารประเภทผัก ควรเลือกซื้อผักที่มีลักษณะดังนี้ สามารถรับประทานได้ทั้ง ใบ ต้น ดอก เช่น ผักกาด กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ฯลฯ ก้านจะมีสีขาวๆ เทาๆ ใบสดไม่แห้งช้ำ ไม่เหลือง ไม่มีราขึ้น ต้นอวบใหญ่ มีใบติดแน่นกับโคน พวกที่มีผล เช่นมะเขือ แตงกวา ให้เลือกขั้วที่ติดแน่น ผิวตั้งและซื้อตามฤดูกาล

9. อาหารประเภทผลไม้ ควรเลือกซื้อตามฤดูกาล ผิวสดใส ไม่แห้งซีด ช้ำ ฝ่อ ขั้วหรือก้านจะเขียวและแข็ง

10. อาหารกระป๋อง กระป๋องต้องเรียบร้อย ตัวกระป๋องเรียบไม่โป่ง ไม่บุบ รั่ว หรือ บวม ไม่มีสนิม ได้รับเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม มีวันเดือนปีที่ผลิตและวันหมดอายุ

การเตรียมอาหาร หมายถึง วิธีการต่างๆที่ทำให้อาหารพร้อมที่จะบริโภคได้ เช่น การปอก หั่น ล้าง แช่อาหาร ฯลฯ แต่ละวิธีมีการทำต่างกันออกไป การปรุงอาหารที่ถูกหลัก จำเป็นต้องทำให้ถูกวิธี ซึ่งจะช่วยให้การสูญเสียคุณค่าน้อยที่สุด และรักษารสชาติให้ใกล้เคียงของเดิมมากที่สุด (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2542)

1. การปอก คว้าน ตัด โดยทั่วไปแล้ว เปลือกของผลไม้ และเนื้อเยื่อที่ติดกับเปลือก มักจะมีวิตามินซีสูงกว่าเนื้อหรือน้ำที่อยู่ภายใน (ยกเว้นสับปะรด) ซึ่งส่วนนี้นิยมรับประทานและถูกปอกทิ้งไป เพราะฉะนั้นเพื่อเป็นการรักษาคุณค่าของอาหาร ควรกินทั้งเปลือก เช่น แดงกวา ถ้าจำเป็นต้องปอกเปลือก ควรปอกให้บางที่สุด เช่น แครอท มันฝรั่ง เป็นต้น ส่วนผักใบ ใบที่อยู่ส่วนนอกที่คนมักเอาออกเวลาเตรียมอาหารจะเป็นใบที่มีวิตามินซีและเบต้าแคโรทีนในปริมาณสูง ซึ่งโดยปกติในลำต้นและ ก้าน จะมีสารอาหารน้อยกว่าใบ ใบด้านนอกมีปริมาณวิตามินและแร่ธาตุมากกว่าใบใน (ซึ่งยังอ่อนอยู่) และยอดอ่อนและใบซึ่งมีสีเขียวเข้มจะให้คุณค่าทางอาหารมากกว่าก้านและลำต้นที่มีสีอ่อนกว่า

2. การล้าง เมื่อนำอาหารไปล้างหรือแช่น้ำ สารอาหารที่ละลายน้ำได้ เช่น วิตามินที่ละลายน้ำก็ย่อมละลายลงไปอยู่ในน้ำมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงสารอาหารก็ละลายเร็วขึ้น ผิวหน้าตัดของอาหาร ถ้าผิวหน้าตัดมากเท่าใด สารอาหารก็จะละลายออกไปมากขึ้นเพราะฉะนั้นถ้าปอกเปลือกผลไม้หรือหั่นเป็นชิ้นๆก่อนนำไปแช่หรือล้างน้ำก็จะสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น นอกจากนี้ระยะเวลาที่แช่ ล้างเป็นเวลานาน ก็มีผลทำให้สูญเสียคุณค่ามากขึ้น เช่นการชားข้าวครั้งที่ 1 จะทำให้สูญเสียวิตามินบีหนึ่ง ร้อยละ 25 (ในข้าวขาว) แต่ในข้าวแดงสูญเสียร้อยละ 10 แต่ถ้าชားข้าว 3 ครั้ง จะเสียวิตามินบีหนึ่ง ในข้าวขาว ร้อยละ 55 ในข้าวแดง ร้อยละ 20

3. การหั่น จะทำให้น้ำย่อย ascorbase ทำปฏิกิริยากับวิตามินซีที่อยู่ในผัก ผลไม้ ซึ่งจะทำให้เสียวิตามินซีไป นอกจากนี้สารอาหาร แร่ธาตุต่างสามารถออกได้บริเวณที่หั่น ดังนั้นการหั่นผักควรมีขนาดที่พอดี ไม่เล็ก ไม่ใหญ่ จนเกินไป เพราะขนาดใหญ่ใช้เวลานานในการทำให้สุกโอกาสที่จะสูญเสียสารอาหารได้ก็มีเช่นกัน นอกจากนี้มีดที่หั่นต้องมีความคมเพื่อป้องกันการซ้ำของเซลล์ และควรหั่นผักให้ใกล้เวลาที่จะประกอบอาหารมากที่สุด

4. การแช่อาหาร อาหารพวกผัก ผลไม้ บางอย่างเช่น ผีอก มัน มะม่วง นิยมแช่น้ำปูนใน ก่อนที่จะนำไปหุงต้มเพื่อให้กรอบขึ้น เนื่องจากน้ำปูนใสมีฤทธิ์เป็นด่างและวิตามินบีหนึ่ง สลายตัว ได้ง่ายในสารที่เป็นด่าง ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงวิธีนี้ถ้าไม่จำเป็น

การประกอบอาหาร ตามที่ สิริพันธุ์ จุลกรังคะ (2542) ได้แบ่งไว้ดังนี้

การต้ม ความร้อนที่ใช้ต้ม จะทำให้สูญเสียสารอาหารบางอย่าง จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

1. ปริมาณความร้อน ที่ใช้ ความร้อนทำให้ผนังเซลล์สลายตัวหรืออ่อนตัวลงทำให้สาร ต่างๆ ในผนังเซลล์แยกตัวออกมาในลักษณะต่างกัน การหุงต้มที่ช่วยสงวนคุณค่า คือ การใช้ไฟ แรง
2. ระยะเวลาในการปรุงอาหาร ถ้าระยะเวลาานจะทำให้สูญเสียคุณค่าอาหารเพิ่มขึ้น
3. ขนาดของชิ้นอาหาร การหั่นหรือตัดทำให้เกิดออกซิโดซ์ที่พื้นผิวของผัก และให้ สารอาหารออกสู่น้ำต้มผักได้มากขึ้น แต่มีข้อดีคือทำให้สุกเร็ว วิธีที่จะช่วยรักษาสารอาหารในผักคือ อย่างหั่นผักให้ชิ้นเล็กมาก ใช้น้ำน้อยไฟแรงเพื่อเร่งระยะเวลาหุงต้มให้สั้น สำหรับเนื้อสัตว์ การหั่น เนื้อเป็นชิ้นเล็ก ทำให้เวลาหุงต้มสั้น ซึ่งทำให้สูญเสียสารอาหารน้อยลง แต่ถ้าหั่นชิ้นบางมากๆ คุณสมบัติของโปรตีนลดลง เนื่องจากได้รับความร้อนมากเกินไป ในขณะที่หั่นเนื้อชิ้นใหญ่การสูญเสีย คุณค่าโปรตีนน้อยถึงแม้จะใช้เวลานาน เพราะความร้อนจะมีผลเพียงส่วนนอกของเนื้อสัตว์ การ สูญเสียคุณค่าของโปรตีนจะลดลง ดังนั้นการหุงต้มเนื้อสัตว์ต้องระวังอย่าให้เนื้อสุกเกินไปในขณะที่ ต้มหรือย่าง

4. ปริมาณน้ำที่ใช้ต้ม ถ้าน้ำยิ่งมากสารอาหารก็จะละลายได้มากขึ้น การต้มผักจึงต้องใช้น้ำ น้อยหรือเท่าที่จำเป็น พอให้น้ำคลุมผักเพื่อให้ผักสุกโดยเร็ว

5. ชนิดของภาชนะ อาหารที่หุงต้มในภาชนะเคลือบหรือแก้วทนไฟ จะป้องกันการเสีย วิตามินซี มากกว่าอาหารที่ใช้ภาชนะจากอลูมิเนียม เหล็ก ไรซินิม ทองแดงและทองเหลือง

การนึ่ง เป็นวิธีการที่จะช่วยสงวนคุณค่าได้ดีกว่าต้ม แต่น้ำที่ใช้ควรน้อยและนึ่งพอให้อาหาร สุกแต่ในขณะนึ่งต้องปิดฝาเพื่อป้องกันการทำลายของสารอาหาร

การย่าง การย่างเนื้อสัตว์ วิตามินที่ละลายในน้ำและที่ละลายได้ในไขมันจะเสียไปกับน้ำมัน ที่หยดออกมา เช่น วิตามินบีหนึ่งจะเสียประมาณร้อยละ 20-60 ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ เป็นต้น

การทอด/ผัด การทอด สารอาหารที่จะสูญเสียไปมากกว่าอย่างอื่นคือ วิตามินบีหนึ่ง วิตามิน ซี วิตามินเอ ส่วนการผัด เป็นวิธีการปรุงที่เหมาะสำหรับผักที่อ่อนนุ่ม เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดขาว คะน้า เป็นต้น เพราะใช้เวลาเร็ว และวิธีการที่ดีคือ ใช้น้ำมันน้อย ไม่มีการพรมหรือเติมน้ำลงไป จะ ใช้เพียงแต่น้ำที่เกาะอยู่ที่ผักเวลาล้างเสร็จเท่านั้น

การตุ๋น เป็นวิธีการสงวนคุณค่าของอาหารประเภทเนื้อไว้ได้อย่างดี ในสมัยปัจจุบันหม้อตุ๋น ชนิดแรงดันพิเศษจะเกิดความดันขึ้นภายในหม้อทำให้ความร้อนที่ต้องใช้ในการทำให้เนื้อเปื่อยย่อย

ง่าย ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์เต็มที่ ใอน้ำที่ร้อนจัดทำให้ความดันสูงในหม้ออัดความดัน จะช่วยให้อาหารสุกเร็ว ระยะเวลาสั้น แต่ข้อควรระวัง ควรควบคุมระยะเวลาหุงต้ม เนื่องจากถ้าใช้เวลานาน ทำให้เสียคุณค่าอาหารเพิ่มขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น จากการศึกษาพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารกับโรคมะเร็งท่อน้ำดีโดยตรงมีการศึกษาน้อยมาก จึงได้นำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรืออาจเป็นสาเหตุการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี ดังนี้

การศึกษาของ เทพินทร์ คุณโลก (2539) เรื่อง บริโภคนิสัยกับการเป็นพยาธิใบไม้ตับของประชาชนบ้านขานหลังถ้ำ ตำบลสองแคว อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 294 คนโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า ประชาชนบ้านขานหลังถ้ำ ตำบลสองแคว อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มีบริโภคนิสัยในการปรุงอาหารและรับประทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์และปลา ทั้งสุกๆ ดิบๆ การรับประทานปลาสุกๆดิบๆน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ได้แก่ปลาขาว ปลาน้อย ปลาชิว ปลาตะเพียน ปลาปก และปลาไส้ตัน นอกจากนี้พบว่าบริโภคนิสัยเสี่ยงต่อการเกิดพยาธิใบไม้ตับโดยการปรุงอาหารปลาที่สุกๆ ดิบๆ เนื่องจากจิตใจในรสชาติ ปัจจัยที่สัมพันธ์กับบริโภคนิสัย เพศหญิงมีบริโภคนิสัยดีกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อาชีพ ความเชื่อเรื่องอาหาร ความรู้ทางโภชนาการ มีสัมพันธ์กับบริโภคนิสัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และบริโภคนิสัยในการปรุงและการรับประทานอาหารสุกๆ ดิบๆ และปลาสุกๆ ดิบๆ มีความสัมพันธ์กับการเป็นโรคพยาธิใบไม้ตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และการบริโภคปลาร้า ปลาสาม ปลาจ่อม ลาบปลา แอ็บปลา ส้าปลา ปลาบั้ง ดิบหรือสุกๆ ดิบๆ มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ส่วน จันทรา ทวยมีฤทธิ์ (2542) ได้ศึกษา เรื่อง ผลลัพธ์และผลกระทบการดำเนินงานควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลลัพธ์และผลกระทบการดำเนินงานควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับ จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปครอบคลุมทุกอำเภอ จำนวน 690 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และตรวจอุจจาระหาไข่พยาธิใบไม้ตับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า ผลลัพธ์การดำเนินงานควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับ 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติ โดยพบว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ตับอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 60.1 ระดับดีร้อยละ 27.3 และระดับต่ำร้อยละ 12.6 มีระดับทักษะที่ดีที่เอื้ออำนวย

มากต่อการป้องกันและควบคุมโรคคิดเป็นร้อยละ 73.6 เอื้ออำนวยปานกลางร้อยละ 25.7 ส่วนการปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างมีระดับความเสี่ยงต่ำต่อการติดโรคพยาธิใบไม้ตับร้อยละ 76.7 แต่มีพฤติกรรมบางประการที่ปฏิบัติถูกต้องน้อย ได้แก่การบริโภคปลาปรุงสุกด้วยความร้อนมีเพียงร้อยละ 12.6 การถ่ายอุจจาระในส้วมทุกครั้งมีเพียงร้อยละ 52.8 สำหรับผลกระทบการดำเนินงานควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับ พบว่า มีอัตราความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับร้อยละ 23.3 จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า ระดับความรู้มีความสัมพันธ์กับระดับทัศนคติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และระดับความเสี่ยงของการติดโรคพยาธิใบไม้ตับมีความสัมพันธ์กับการตรวจอุจจาระพบไข่พยาธิใบไม้ตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

ส่วน Mitacek E.J. (1999) ได้ศึกษาเรื่อง Exposure to N-nitroso compounds in a population of high liver cancer regions in Thailand: volatile nitrosamine (VNA) level in Thai food จากอาหาร 1800 ชนิดมีทั้งอาหารสดและอาหารแห้ง ซึ่งมาจาก 4 ภาคของประเทศไทย นำอาหารมาจำนวน 100-200 กรัมต่ออาหาร 1 ชนิด การตรวจโดยใช้วิธี Gas chromatography และวิธี Thermal energy analyzer พบว่า มีปริมาณ N-nitrosodimethylamine (NDMA), N-nitrosopiperidine (NPIP), N-nitrosopyrrolidine (NPYR) สูงมาก ดังนี้ พบอาหารที่ทำจากปลาหมัก (ได้แก่ ปลาร้า ปลาสร้อย ปลาจ่อม ลาบปลา) มี 6 ชนิดพบ NDMA ปริมาณ 3.7-7.95 g/kg, ปลาหมัก 5 ชนิดพบ NPYR ปริมาณ 5.6-18.1 g/kg และ ปลาหมัก 4 ชนิดพบ NPIP ปริมาณ 1.8-8.7 g/kg นอกจากนี้พบ อาหารที่ทำจากเนื้อหมู (ได้แก่ แหนม แหนมหมูส้ม) พบ NDMA และ NPYR มีปริมาณ 1.6-3.4 g/kg, 2.1-2.9 g/kg ตามลำดับ

นอกจากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมบริโภคอาหารที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดีแล้ว การศึกษาในสัตว์ทดลองของสุมาลี อภิรัตน์วรกุล (2541) ได้ศึกษา เรื่อง การทำงานของเอนไซม์กลุ่มต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในตับและระดับลิพิดเปอร์ออกซิเดชันในพลาสมาของหนูแฮมสเตอร์ที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ ซึ่งการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* (*O.viverrini*) เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งของการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี และเพศชายมีอัตราความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดีสูงกว่าเพศหญิง 3 เท่า เมื่อมีการติดเชื้อ *O.viverrini* ร่างกายจะตอบสนองต่อการติดเชื้อโดยการกระตุ้นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายผลิตและปล่อย reaction oxygen species (ROS) ออกมาเพื่อช่วยกำจัดพยาธิที่เข้าสู่ร่างกาย ROS ที่ผลิตขึ้นสามารถทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน กับสารชีวโมเลกุลต่างๆ ทั้งของพยาธิและของโฮสต์แบบไม่จำเพาะทำให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อของโฮสต์ เป็นต้นเหตุให้ระบบต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของร่างกายเปลี่ยนแปลงในระหว่างการติดเชื้อ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจเกิดขึ้นกับระยะเวลาของการติดเชื้อและอาจมีความแตกต่างกันในระหว่างเพศ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อดูระดับการ

ทำลายเนื้อเยื่อและการทำงานของเอนไซม์กลุ่มต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในหนูแฮมเตอร์ที่ติดเชื้อ *O.viverrini* เอนไซม์ที่ทำการศึกษาได้แก่ glutathione-S-transferase(GST), glutathione reduction (GR), selenium-dependent glutathione peroxidase(Se-GPx) และ glyoxalase I (Glx I) โดยการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏขึ้นเมื่อติดเชื้อเป็นระยะเวลาผ่านไป 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ และทำการศึกษาในหนูแฮมเตอร์ทั้งเพศผู้และเพศเมียเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมทั้งสองเพศ

การศึกษาค้นคว้าความเสียหายของเนื้อเยื่อโดยวิธีวัดระดับของ malondialdehyde (MDA) ในพลาสมาซึ่งเป็นผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการลิพิดเปอร์ออกซิเดชันและใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อโดยทางอ้อม พบว่าสัตว์ทดลองกลุ่มติดเชื้อมีระดับ MDA ในพลาสมาสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งสองเพศ โดยมีนัยสำคัญ ($p < .05$) เฉพาะในเพศผู้ที่เวลา 2 และ 6 เดือนหลังการติดเชื้อแสดงให้เห็นว่าการติดเชื้อพยาธิ *O.viverrini* ก่อให้เกิดการทำลายของเนื้อเยื่อของโฮสต์ อย่างไรก็ตามพบว่าระดับ MDA ในพลาสมาลดลงตามระยะเวลาทั้งในกลุ่มติดเชื้อและกลุ่มควบคุมทั้งสองเพศ นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่มติดเชื้อเพศผู้มีระดับ MDA ในพลาสมาสูงกว่ากลุ่มติดเชื้อเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .05$) ที่เวลา 2 และ 6 เดือน แสดงให้เห็นว่าการทำลายเนื้อเยื่อในเพศผู้มีความรุนแรงกว่าในเพศเมียซึ่งสอดคล้องกับอุบัติการณ์ การเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดีที่พบอัตราความเสี่ยงในเพศชายสูงกว่าเพศหญิง

ส่วนการทำงานของเอนไซม์กลุ่มต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทั้ง 5 ชนิด พบว่าโดยทั่วไปถูกเหนี่ยวนำให้มีการทำงานเพิ่มขึ้นในกลุ่มติดเชื้อทั้งสองเพศ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่ากลุ่มติดเชื้อเพศผู้มีการทำงานของเอนไซม์สูงกว่าเพศเมีย เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการทำงานเอนไซม์กับระยะเวลาของการติดเชื้อพบว่า การทำงานของเอนไซม์ทั้ง 5 ชนิดในกลุ่มติดเชื้อมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการติดเชื้อทั้งสองเพศ และมีค่าสูงขึ้นอย่างชัดเจนในกลุ่มเพศผู้ที่ติดเชื้อเป็นเวลา 6 เดือน การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการติดเชื้อพยาธิ *O.viverrini* ก่อให้เกิดการทำลายของเนื้อเยื่อและเหนี่ยวนำให้การทำงานของเอนไซม์กลุ่มต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการปรับตัวของโฮสต์เพื่อป้องกันอันตรายจาก ROS ที่ถูกกระตุ้นให้มีการสร้างเพิ่มขึ้นในร่างกายระหว่างที่มีการติดเชื้อพยาธิ *O.viverrini* ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการติดเชื้อและในเพศผู้มีความรุนแรงกว่าเพศเมีย

ส่วนการศึกษาของ วิทยา ชรรณวิทย์ และคณะ (1978) โดยการตั้งสมมุติฐานว่าการเกิด CCC ในคนเนื่องจากคนกินอาหารที่มี Nitrosamine สูงเป็นเหตุทำให้เกิดโรค CCC และการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับทำให้เกิดการอักเสบของทางเดินน้ำดี ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของเชื้อหุ้มทางเดินน้ำดีจนเกิดเป็นมะเร็งได้ จึงมีการทดลองในหนู Hamster โดยการให้ 100 Metacercaria ของ *Opithorchis viverrini* แก่หนู และให้สาร Dimethy-nitrosamine 25 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งเป็น

Subcarcinogenic dose ผสมในน้ำให้หนูกิน พบว่า สามารถทำให้หนูทดลองเป็นมะเร็งท่อน้ำดี ทุกตัว แต่ถ้าให้หนูได้ Metacercaria หรือ Dimethy-Nitrosamine เพียงอย่างเดียวหนึ่งจะไม่ทำให้เกิดมะเร็งท่อน้ำดี ผลการทดลองนี้ช่วยสนับสนุนสมมุติฐานว่า Nitrosamine เป็นตัวชักนำและพยาธิใบไม้ตับเป็นตัวสนับสนุนให้เกิดมะเร็ง

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ทั้งการศึกษาในสัตว์ทดลองและการศึกษาถึงพฤติกรรม การบริโภคของมนุษย์ พบว่าการเกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดีนั้นสาเหตุมาจากการได้รับสารก่อมะเร็งจากอาหารร่วมกับพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นการป้องกันการเกิดโรคมะเร็งจึงควรได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อเผยแพร่แก่ประชาชนเป็นอย่างยิ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved