บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรม

1. มังสวิรัติ

มังสวิรัติ มาจากคำว่า มังสะ ซึ่งแปลว่าเนื้อสัตว์ รวมกับคำว่า วิรัติ ซึ่งแปลว่า ปราศจากความยินดี ดังนั้นผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติ คือผู้ที่ไม่ยินดีในการรับประทานเนื้อสัตว์ อาหารมังสวิรัติเป็นอาหารที่ไม่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยข้าว ซึ่งรวมถึงข้าวกล้อง ข้าวขัดสี ข้าวโพด ข้าวสาลี และผลิตภัณฑ์ของข้าว เช่น ขนมปัง ก๋วยเตี๋ยว และขนมจีน เป็นต้น ถั่ว ได้แก่ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วดำ ถั่วลิสง และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำมาจากถั่ว เช่น เต้าเจี้ยว เต้าหู้ เต้าหู้ยี้ เป็นต้น เมล็ดพืช ได้แก่ งาขาว งาดำ เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน เป็นต้น และ ผักและผลไม้ทุกชนิดที่มีตามฤดูกาล (ประไพศรี ศิริจักรวาล, 2532)

ประเภทของมังสวิรัติ

ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติ แบ่งเป็น 6 ประเภทตามความเคร่งครัดและชนิดของอาหารที่รับประทาน คือ (Bennion และ Scheule, 2000 a)

1. Semi-vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช ไข่ นมและผลิตภัณฑ์ของนม ปลาและไก่
2. Pesco-vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช ไข่ นมและผลิตภัณฑ์ของนม และปลา
3. Lacto-ovo-vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช ไข่ นมและผลิตภัณฑ์ของนม
4. Lacto-vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช นมและผลิตภัณฑ์ของนม
5. Ovo-vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช และไข่
6. Vegan หรือ Strict vegetarian คือ ผู้ที่รับประทานอาหารจากพืชเท่านั้น งดอาหารจากสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทุกชนิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คุณค่าทางโภชนาการของอาหารมังสวิรัติ

อาหารมังสวิรัติมีส่วนประกอบหลักดังนี้ (เพลินใจ ตังคณะกุล, 2537)

โปรตีน ได้จากถั่วชนิดต่าง ๆ เช่น ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วแดง ถั่วเหลือง และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เช่น โปรตีนเกษตร เต้าหู้ชนิดต่าง ๆ

คาร์โบไฮเดรต ได้จากอาหารจำพวกแป้ง และน้ำตาล เช่นข้าวกล้อง เผือก มัน

ไขมัน ได้จากน้ำมันพืช เมล็ดผลไม้ ถั่วต่าง ๆ งา

วิตามินและเกลือแร่ ได้จากผัก ผลไม้ ถั่วและงา เป็นต้น

อาหารมังสวิรัติจะมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน เมื่อมีการนำวัตถุดิบหลาย ๆ ชนิดที่เป็นแหล่งของสารอาหารต่าง ๆ มาประกอบเป็นอาหารร่วมกัน ไม่ใช่เลือกรับประทานเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง อาจจะทำให้เกิดการขาดสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ (Brown, 1999) โดยเฉพาะโปรตีน เนื่องจากโปรตีนที่ได้จากพืชมีคุณภาพไม่สมบูรณ์ คือ มีปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นบางชนิดต่ำกว่ามาตรฐานของ FAO/WHO ในขณะที่โปรตีนที่ได้จากสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามพืชแต่ละชนิดจะมีกรดอะมิโนจำเป็นชนิดที่มีปริมาณต่ำแตกต่างกันไป ดังนั้นการรับประทานอาหารจากพืชแบบผสมผสานสามารถช่วยให้ร่างกายได้รับปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นได้อย่างครบถ้วน เช่นการรับประทานถั่ว ซึ่งมีปริมาณเมทไธโอนีนต่ำ แต่มีไลซีนสูง ร่วมกับข้าวหรือธัญพืชอื่น ๆ ซึ่งมีปริมาณไลซีนต่ำ แต่มีเมทไธโอนีนเพียงพอ (Read,1997 ; Bennion และ Scheule, 2000 a; Mason, 2000 a)

การรับประทานอาหารมังสวิรัติแบบเคร่งครัด (Strict vegetarian) เป็นเวลานาน ๆ อาจเกิดการขาดวิตามินและแร่ธาตุบางชนิด ได้แก่ วิตามินบี 12 ซึ่งพบในเนื้อสัตว์ นมและไข่ ร่างกายสามารถเก็บสะสมวิตามินบี 12 ไว้ในตับได้ในปริมาณสูง และสามารถรักษาระดับวิตามินในเลือดให้อยู่ในระดับปกติได้นานถึง 3-4 ปี ดังนั้นจะพบอาการขาดวิตามินชนิดนี้หลังจากรับประทานอาหารมังสวิรัติแบบเคร่งครัดติดต่อกันเป็นเวลา 3-4 ปีขึ้นไป (Mason, 2000 a)

ธาตุเหล็กที่ได้จากพืชจะอยู่ในรูปที่ไม่ใช่ฮีม ร่างกายดูดซึมได้ไม่ดีเท่ากับเหล็กที่อยู่ในรูปฮีมซึ่งมีอยู่ในเนื้อสัตว์ (Lynch และคณะ, 1984) นอกจากนี้ในพืชผัก ยังมีแทนนิน ไฟเตท และออกซาเลตสูง สารเหล่านี้จะลดการดูดซึมธาตุเหล็ก แคลเซียม สังกะสี และทองแดง

ของร่างกาย การรับประทานวิตามินซี ซึ่งพบมากในผลไม้บางชนิด เป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการดูดซึมแร่ธาตุเหล่านี้ได้ (Craig, 1994 ; Kaltwasser และคณะ, 1998)

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างการรับประทานอาหารมังสวิรัติกับโรคต่าง ๆ</u>

1. โรคหัวใจขาดเลือด

จากการศึกษาของ Key และคณะ (1999) พบว่า ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดต่ำกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ การได้รับปริมาณไขมันอิ่มตัวและโคเลสเตอรอลต่ำในผู้ที่รับประทานอาหารจากพืช ส่งผลให้ระดับโคเลสเตอรอลรวมและแอลดีแอลโคเลสเตอรอลในเลือดมีค่าต่ำกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ (Appleby และคณะ, 1999) ใยอาหารซึ่งพบมากในธัญพืช ถั่วต่าง ๆ ผักและผลไม้ มีส่วนช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดได้ (Kris-Etherton และคณะ, 1999 ; Lampe, 1999 ; Messina, 1999) นอกจากนี้สารไฟโตเอสโตรเจนซึ่งพบมากในถั่วเหลือง ยังมีผลลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด (Crouse และคณะ, 1999) และช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นต่ำ ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด (Wiseman และคณะ, 2000)

2. โรคความดันโลหิตสูง

อาหารมังสวิรัติเป็นอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและโคเลสเตอรอลต่ำกว่าเนื้อสัตว์ จึงช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง (Appel และคณะ, 1997) จากการศึกษาพบว่าผู้ที่เปลี่ยนจากการรับประทานเนื้อสัตว์มาเป็นอาหารมังสวิรัติ มีความดันโลหิตต่ำลง (Margetts และคณะ, 1986 ; Sciarrone และคณะ, 1993) อาหารมังสวิรัติมีผลในการลดความดันโลหิต ดังนั้นผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติจึงมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงน้อยกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ (Anderson, Smith และ Gustafson, 1994 ; Beilin, 1994)

3. โรคมะเร็ง

ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งน้อยกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ (Block, Patterson และ Subar, 1992 ; Anderson และคณะ, 1994 ;

Kushi, Meyer และ Jacobs, 1999 ; Messina, 1999) ใยอาหารที่มีอยู่ในอาหารมังสวิรัติ ช่วยเพิ่มปริมาณกากอาหารในลำไส้ และลดระยะเวลาที่อาหารอยู่ในลำไส้ ส่งผลให้สารก่อมะเร็งต่าง ๆ สัมผัสผนังลำไส้ได้น้อยลง (McIntyre, Gibson และ Young, 1993) นอกจากนี้สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในพืช เช่น วิตามินซี วิตามินอี กรดไฟติก และโพลีฟีนอล ช่วยยับยั้งการเกิดสารก่อมะเร็งได้ (Slavin และคณะ, 1999)

4. โรคอ้วน

อาหารมังสวิรัติมีเส้นใยอาหารสูง มีพลังงานต่ำ ช่วยเพิ่มปริมาณอาหารในทางเดินอาหาร ทำให้รู้สึกอิ่ม จึงช่วยให้น้ำหนักลดลงได้ ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติ จึงมีโอกาสเป็นโรคอ้วนน้อยกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ (Anderson และ Bryant, 1986 ; Anderson และคณะ, 1994 ; Burton-Freeman, 2000)

5. โรคเบาหวาน

การรับประทานอาหารมังสวิรัติช่วยป้องกันการเกิดโรคอ้วนซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งในการเกิดโรคเบาหวาน ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัติจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานน้อยกว่าผู้ที่รับประทานเนื้อสัตว์ (Anderson, Smith และ Washnock, 1999) นอกจากนี้เส้นใยอาหารยังช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสจากลำไส้เล็ก จึงไม่ทำให้น้ำตาลในเลือดสูงหลังจากรับประทานอาหาร และทำให้การตอบสนองต่ออินซูลินดีขึ้น ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Anderson และคณะ, 1991 ; Anderson และคณะ, 1994 ; Salmeron และคณะ, 1997)

2. <u>การให้อาหารผ่านระบบทางเดินอาหาร</u> (Enteral nutrition)

การให้อาหารผ่านระบบทางเดินอาหาร หมายถึง การได้รับอาหารเหลวโดยการรับประทานหรือผ่านทางสายให้อาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารและลำไส้ (A.S.P.E.N., 1987 ; 1993) สามารถให้ได้ทั้งในโรงพยาบาลและที่บ้าน ให้สารอาหารได้ครบถ้วน ใช้ง่าย ราคาถูก ปลอดภัย และพบโรคแทรกซ้อนน้อยกว่าการให้อาหารผ่านทางหลอดเลือดดำ (จุฬาภรณ์ รุ่งพิสุทธิพงษ์, 2540 ; A.S.P.E.N., 1993 ; Elia, 1994 ; Trujillo, 1998)

การให้อาหารทางสายให้อาหาร เป็นวิธีการให้อาหารกับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร แต่การทำงานของระบบทางเดินอาหารยังอยู่ในเกณฑ์ดี (A.S.P.E.N., 1993 ; Williams, 1997) และยังช่วยให้ผู้ป่วยมีภาวะโภชนาการดีขึ้น เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะทุโภชนาการหรือถ้ามีภาวะนี้เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็จะเป็นการบำบัดให้หายจากภาวะนี้โดยเร็ว (ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2537)

ข้อบ่งใช้ของการให้อาหารทางสายให้อาหาร

การให้อาหารทางสายให้อาหารเหมาะสำหรับผู้ที่มีระบบทางเดินอาหารปกติหรือเกือบปกติ และมีภาวะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องการสารอาหารเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ เนื่องจากร่างกายมีการเผาผลาญสารอาหารมากขึ้น เช่น ผู้ป่วยที่มีบาดแผล แผลไหม้ น้ำร้อนลวก (A.S.P.E.N., 1987 ; Talbot, 1991 ; DeChicco และ Matarese, 1998 ; Mason, 2000 b)

2. ไม่สามารถรับประทานอาหารได้ตามปกติ เช่นมีการอักเสบบริเวณปาก คอ หรือหลอดอาหาร ทำให้เคี้ยวหรือกลืนอาหารไม่ได้ มีความผิดปกติของการกลืนทำให้เสี่ยงที่จะเกิดอันตรายจากการสำลักอาหาร รวมทั้งผู้ป่วยที่มีอาการผิดปกติทางระบบประสาท เช่น เนื้องอกในสมอง บาดเจ็บที่ศีรษะ เป็นต้น (A.S.P.E.N., 1987 ; Talbot, 1991 ; Mason, 2000 b)

3. มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เช่นได้รับการบำบัดด้วยรังสี ภาวะของโรคเช่น โรคตับ โรคไต อาการเบื่ออาหารเนื่องจากป่วยยาวนาน หรือเป็นโรคซึมเศร้า (A.S.P.E.N., 1987 ; Talbot, 1991 ; DeChicco และ Matarese, 1998 ; Mason, 2000 b)

4. ผู้ป่วยหลังการผ่าตัดหรือพักฟื้น ซึ่งมีการทำงานของระบบทางเดินอาหารปกติแต่ไม่สามารถรับประทานอาหารได้ภายใน 5-7 วัน (A.S.P.E.N., 1987)

5. การดูดซึมสารอาหารบกพร่อง มีอาการท้องเสียเมื่อได้รับอาหารปกติ จำเป็นต้องเลือกใช้สูตรอาหารที่มีสารอาหารที่ดูดซึมได้ง่าย (Talbot, 1991)

6. ผู้ป่วยที่กำลังลดอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ (Talbot, 1991)

7. ผู้ป่วยที่มีภาวะทุโภชนาการและได้รับอาหารไม่เพียงพอเป็นเวลานานกว่า 5 วัน (A.S.P.E.N., 1987)

8. ผู้ป่วยที่มีภาวะโภชนาการปกติ แต่ได้รับอาหารน้อยกว่าร้อยละ 50 ของความต้องการของร่างกาย เป็นเวลานาน 7-10 วัน (A.S.P.E.N., 1987)

ข้อห้ามของการให้อาหารทางสายให้อาหาร

การให้อาหารทางสายให้อาหารไม่ควรใช้ในกรณีต่อไปนี้

1. ทางเดินอาหารและลำไส้อุดตัน อาจได้รับอาหารผ่านระบบทางเดินอาหารได้ถ้ามีการอุดตันเพียงบางส่วน แต่จะปลอดภัยมากกว่าถ้าได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ เช่น ผู้ป่วยที่มีการอุดตันบริเวณลำไส้เล็กส่วนปลาย (A.S.P.E.N., 1987 ; DeChicco และ Matarese, 1998)

2. ผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน และท้องเสียอย่างรุนแรง ควรให้อาหารทางหลอดเลือดดำ (A.S.P.E.N., 1987 ; DeChicco และ Matarese, 1998)

3. ทางเดินอาหารอักเสบเฉียบพลัน ควรให้ระบบทางเดินอาหารได้พัก โดยให้อาหารทางหลอดเลือดดำแทน (A.S.P.E.N., 1987)

4. ตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันรุนแรงที่มีฝีหรือโพรงคล้ายถุงน้ำ หรือมีอาการแทรกซ้อนของโรคตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง เช่น มีเลือดออก ควรได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ (A.S.P.E.N., 1987 ; DeChicco และ Matarese, 1998)

5. ลำไส้เล็กเหลือน้อยกว่าร้อยละ 10 ทำให้ดูดซึมสารอาหารได้ไม่เพียงพอ ถ้าได้รับสารอาหารทางสายให้อาหารเพียงอย่างเดียว ผู้ป่วยจะไม่สามารถทนอาหารที่ให้ทางสายให้อาหารได้ ดังนั้นผู้ป่วยจึงควรได้รับสารอาหารส่วนใหญ่ทางหลอดเลือดดำ (A.S.P.E.N., 1987)

6. ลำไส้เล็กเคลื่อนไหวช้ากว่าปกติ ทำให้ทนต่อการให้อาหารทางสายให้อาหารได้น้อย เพิ่มความเสี่ยงที่จะเกิดการสำลักและติดเชื้อในทางเดินอาหาร (A.S.P.E.N., 1987)

7. แผลในทางเดินอาหาร ที่มีสารคัดหลั่งจากแผลมากกว่า 500 มิลลิลิตรต่อวัน ควรได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ เพราะทำให้แผลหายเร็วกว่าการให้อาหารผ่านระบบทางเดินอาหาร (A.S.P.E.N., 1987)

8. ผู้ป่วยช็อคเนื่องจากการติดเชื้อ ไม่ควรได้รับอาหารทางสายให้อาหาร เพราะผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับยาปฏิชีวนะที่ฆ่าเชื้อได้กว้าง ซึ่งจะทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ระหว่างที่ให้อาหารทางสายให้อาหาร (A.S.P.E.N., 1987)

วิธีการให้อาหารทางสายให้อาหาร

การเลือกวิธีการให้อาหารทางสายให้อาหาร ขึ้นกับภาวะการเจ็บป่วยของผู้ป่วย ระยะเวลาที่ให้อาหารทางสายให้อาหาร การสำลักอาหารและสภาวะการทำงานของกระเพาะอาหารและลำไส้ ในทางการแพทย์มีวิธีให้อาหารทางสายให้อาหารหลายวิธี ดังนี้

1. การสอดสายให้อาหารผ่านจมูกไปสู่กระเพาะอาหาร (nasogastric feeding)

อาหารที่ได้รับมีการย่อยในกระเพาะอาหาร จึงลดความเสี่ยงต่อการเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดเกร็งท้อง ท้องเสีย และดูดซึมอาหารได้น้อย ซึ่งมีสาเหตุจากอาหารที่มีออสโมแลลิตี้สูงผ่านเข้าลำไส้เล็กทันที (Rambeau และ Jacobs, 1984 ; A.S.P.E.N., 1993)

2. การสอดสายให้อาหารผ่านจมูกไปสู่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัมหรือเจจูนัม (nasoduodenal feeding หรือ nasojejunal feeding)

ใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยเกิดการสำลักและการไหลย้อนกลับของอาหารได้ง่ายเมื่อให้อาหารโดยการสอดสายให้อาหารผ่านจมูกไปสู่กระเพาะอาหาร เช่น ผู้ป่วยที่มีอาการโคม่า (Rambeau และ Jacobs, 1984 ; A.S.P.E.N., 1993)

3. การผ่าตัดสอดสายให้อาหารผ่านเข้าไปในคอหอยหรือหลอดอาหาร (cervical pharyngostomy feeding หรือ cervical esophagostomy feeding)

ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องได้รับสารอาหารทางสายให้อาหารมากกว่า 10 วัน หรือผู้ป่วยที่มีเนื้องอกที่ศีรษะและคอ (Rambeau และคณะ, 1984 ; Payne-James, 1992 ; A.S.P.E.N., 1993)

4. การผ่าตัดสอดสายให้อาหารผ่านเข้าไปในกระเพาะอาหาร (gastrostomy feeding)

ใช้สำหรับผู้ป่วยที่หลอดอาหารตีบตัน ไม่สามารถให้อาหารผ่านจมูกไปสู่กระเพาะอาหารได้ หรือผู้ป่วยที่ดิ้นมากถ้าให้อาหารผ่านจมูกไปสู่กระเพาะอาหารอาจทำให้ปลายของสายให้อาหารเลื่อนไปจากตำแหน่งเดิม และใช้ในผู้ป่วยที่ต้องได้รับอาหารทางสายให้อาหารเป็นระยะเวลานาน (Rambeau และคณะ, 1984 ; Payne-James, 1992 ; A.S.P.E.N., 1993)

5. การผ่าตัดสอดสายให้อาหารผ่านเข้าไปในลำไส้เล็กส่วนเจจูนัม (jejunostomy feeding)

ใช้ในกรณีที่ทางเดินอาหารส่วนต้นอุดตัน หรือไม่สามารถให้อาหารโดยการผ่าตัดสอดสายให้อาหารเข้าไปในกระเพาะอาหาร หรือผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการสำลักถ้าได้รับอาหารโดยการผ่าตัดสอดสายให้อาหารเข้าไปในกระเพาะอาหาร (Rambeau และคณะ, 1984 ; A.S.P.E.N., 1993)

การสอดสายให้อาหารผ่านจมูกไปสู่กระเพาะอาหารหรือลำไส้เล็ก เป็นวิธีที่ง่ายและใช้บ่อยที่สุด ส่วนวิธีผ่าตัดสอดสายให้อาหารเข้าไปบริเวณต่าง ๆ ใช้ในกรณีที่ต้องได้รับอาหารทางสายให้อาหารเป็นเวลานานกว่า 4 สัปดาห์ หรือไม่สามารถสอดสายให้อาหารทางจมูก การผ่าตัดสอดสายให้อาหารทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อบริเวณที่สอดสายได้ ดังนั้นจึงควรรักษาความสะอาดผิวหนังบริเวณนั้น การให้อาหารทางสายให้อาหารลงสู่กระเพาะอาหารควรระวังอาหารไหลย้อนกลับจากกระเพาะอาหารเข้าไปในปอด และเกิดการสำลักอาหารได้ ถ้าผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงที่จะสำลัก ควรเปลี่ยนจากการให้อาหารลงสู่กระเพาะอาหารเป็นการให้อาหารลงสู่ลำไส้เล็กแทน การให้อาหารลงสู่ลำไส้เล็กต้องเลือกใช้สูตรอาหารที่เหมาะสมและปรับอัตราเร็วของการให้อาหารให้เหมาะสมกับความสามารถในการรับอาหารของผู้ป่วย เพื่อป้องกันอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดเกร็งท้อง ท้องเสีย และการดูดซึมอาหารได้น้อย เนื่องจากได้รับอาหารที่ยังไม่ได้ย่อย และมีออสโมแลลิตี้สูงผ่านไปยังลำไส้เล็กอย่างรวดเร็ว (Rambeau และคณะ, 1984 ; Payne-James, 1992 ; A.S.P.E.N., 1993 ; Kirby, Delegge และ Fleming, 1995)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ประเภทของสูตรอาหาร (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีฬหกุล, 2528 ; 2530 ; รุจิรา สัมมะสุต, 2538 ; ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2541)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูตรอาหารที่ใช้สำหรับให้อาหารทางสายให้อาหารแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สูตรอาหารที่จัดเตรียมขึ้นเอง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 สูตรน้ำนมผสม (milk-base formula) มีน้ำนมและผลิตภัณฑ์จากนมเป็นส่วนประกอบหลัก สูตรนี้ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่ เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมี

ปัญหาในการย่อยน้ำตาลแล็กโทส ซึ่งมีอยู่ในน้ำนม การย่อยน้ำตาลแล็กโทสจำเป็นต้องใช้เอนไซม์แล็กเทส ผู้ที่ไม่มีเอนไซม์แล็กเทสหรือมีความเข้มข้นของแล็กเทสลดลง จะมีอาการท้องอืด ท้องเดินและปวดเกร็งในท้องได้ (Beyer, 2000)

1.2 สูตรอาหารปั่นผสม (blenderized formula) สูตรอาหารนี้ประกอบด้วยอาหารหลายประเภทนำมาปั่นผสมเข้าด้วยกันด้วยเครื่องปั่นผสม สามารถเตรียมได้เอง และใช้สำหรับผู้ป่วยที่ระบบทางเดินอาหารทำงานปกติ (Kirby และคณะ, 1995 ; Williams, 1997)

อาหารปั่นผสมนิยมใช้ในโรงพยาบาล เนื่องจากมีราคาถูก ใช้วัตถุดิบที่มีภายในประเทศ สามารถเตรียมได้เองทั้งที่โรงพยาบาลและที่บ้านของผู้ป่วย อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในครัวเรือนทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถดัดแปลงสูตรให้เหมาะสมกับภาวะของผู้ป่วยได้ (รุจิรา สัมมะสุต, 2541)

อาหารปั่นผสมที่เตรียมขึ้น มีข้อจำกัดเนื่องจากอายุการเก็บสั้น ต้องเก็บในตู้เย็น และต้องใช้ภายใน 24 ชั่วโมงหลังเตรียมเสร็จ นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารที่เตรียม (Carvalho และคณะ, 2000) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยท้องเดิน และเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อได้ (Anderson และคณะ, 1984 ; Navajas และคณะ, 1992)

ส่วนประกอบที่ใช้ในสูตรอาหารปั่นผสม มีการเลือกใช้ต่างกันไปในแต่ละโรงพยาบาล หลักการพิจารณาเลือกส่วนประกอบที่เป็นแหล่งของสารอาหารมีดังนี้ (รุจิรา สัมมะสุต และคณะ, 2539 ; Macburney และ Young, 1984 ; Trujillo, 1998)

1.2.1. แหล่งโปรตีน ได้แก่

ไข่ เป็นแหล่งอาหารโปรตีนคุณภาพสูง แต่มีปริมาณโคเลสเตอรอลสูงด้วย จึงไม่ควรบริโภคมากเกินไป

เนื้อสัตว์ เป็นแหล่งอาหารโปรตีนคุณภาพสูง เนื้อสัตว์ที่นิยมนำมาใช้ในการเตรียมอาหารปั่นผสม ได้แก่ เนื้อไก่ เนื่องจากสามารถปั่นให้ละเอียดได้ง่าย

ถั่วเหลือง เป็นแหล่งอาหารโปรตีนคุณภาพสูงที่มีราคาถูก และเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญของผู้ที่รับประทานมังสวิรัติ ถั่วเหลืองประกอบด้วยโปรตีนสูงถึง

ร้อยละ 35 มีไขมันและคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 17 และ 33 ตามลำดับ โปรตีนในถั่วเหลืองเป็นโปรตีนที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน แต่มีปริมาณกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ (Sulfur containing amino acid) ได้แก่ เมทไธโอนีนและซีสตีนต่ำ การเสริมโปรตีนถั่วเหลืองด้วยกรดอะมิโนเมทไธโอนีน หรือรับประทานถั่วเหลืองร่วมกับข้าว ธัญพืช หรืองา ซึ่งมีปริมาณกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบสูง ก็จะทำให้คุณภาพโปรตีนของถั่วเหลืองสมบูรณ์มากขึ้น (Liu, 1997) ถั่วเหลืองนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลายรูปแบบ เช่นนมถั่วเหลือง โปรตีนเกษตร เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซอสปรุงรส เป็นต้น โปรตีนเกษตรเป็นผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองซึ่งสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผลิตขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถนำมาใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ต่าง ๆ โดยที่ให้คุณค่าทางโภชนาการเท่าเทียมกัน มีการนำมาใช้กันมากในการประกอบอาหารมังสวิรัติ โปรตีนเกษตรเตรียมจากแป้งถั่วเหลืองพร่องไขมัน มีการเติมกรดอะมิโนเมทไธโอนีนลงไปในสัดส่วนที่พอเหมาะ คือร้อยละ 1 ต่อน้ำหนักแป้งถั่วเหลือง เพื่อให้มีปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นใกล้เคียงกับมาตรฐานของ FAO/WHO 1972 จึงทำให้โปรตีนจากโปรตีนเกษตรมีคุณภาพเท่าเทียมกับโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์ (สมชาย ประภาวัต, 2534) นอกจากถั่วเหลืองจะเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญแล้ว ถั่วเหลืองยังมีสารกลุ่มไอโซฟลาโวน (isoflavones) ซึ่งเป็นสารที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน แต่มีฤทธิ์น้อยกว่า เจนิสตีน (genistein) และ ดาอิดซีน (daidzein) เป็นไอโซฟลาโวนที่มีปริมาณมากในถั่วเหลือง และได้รับความสนใจศึกษากันมากเกี่ยวกับผลในการป้องกันและรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง โรคกระดูกพรุน โรคไต เป็นต้น (Knight และ Eden, 1996 ; Liu, 1997 ; Barnes, 1998) และเมื่อปลายปี ค.ศ. 1999 มีข้อสรุปจากคณะกรรมการอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกาว่าการบริโภคถั่วเหลืองอาจช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจได้ (Erdman, 2000)

1.2.2 <u>แหล่งคาร์โบไฮเดรต</u> ได้แก่

ข้าว และแป้งชนิดต่าง ๆ อาหารกลุ่มนี้มีโมเลกุลใหญ่ ทำให้อาหารมีออสโมแลลิตี้ต่ำ แต่ถ้าใช้ปริมาณมาก จะทำให้อาหารหนืดและข้น ไม่สามารถไหลผ่านสายให้อาหารได้ คาร์โบไฮเดรตในแป้งประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสเรียงต่อกันเป็นโมเลกุลใหญ่ เชื่อมกันด้วยพันธะกลูโคสิดิก (glucosidic bond) แบ่งเป็น 2 ชนิดตามลักษณะการจัดเรียงตัวของกลูโคส คือโมเลกุลแบบเส้นตรง เรียกว่าอะไมโลส และโมเลกุลแบบมีกิ่งก้าน

เรียกว่า อะไมโลเพคติน แป้งจะถูกย่อยได้โดยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสจากตับอ่อน นอกจากแป้งจะใช้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตแล้ว ยังมีบทบาทสำคัญอื่น ๆ ในการประกอบอาหาร ได้แก่ เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด สารให้ความคงตัว เป็นตัวเชื่อม เป็นต้น (Pomeranz, 1991) แป้งข้าวโพดเป็นแป้งที่นิยมใช้เป็นสารให้ความข้นหนืดแก่อาหาร เม็ดแป้งข้าวโพดทนต่อความร้อนและแรงกระทำได้ดีกว่าแป้งชนิดอื่น นอกจากนี้แป้งเปียก (starch paste) ของแป้งข้าวโพดมีลักษณะเป็นน้ำเมือกเหนียวเป็นสายน้อยกว่าแป้งมันสำปะหลัง (McWilliams, 2001)

น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ ประกอบด้วยกลูโคสและฟรุกโทส เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็ก ถ้าใช้ในปริมาณมากจะทำให้อาหารมีออสโมแลลิตี้สูง แต่ทำให้อาหารหนืดและข้นน้อยกว่าแป้ง

1.2.3 <u>แหล่งไขมัน</u> ได้แก่

น้ำมันพืช มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เป็นแหล่งที่ดีของกรดไขมันจำเป็นและวิตามินที่ละลายในไขมัน น้ำมันพืชที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งมีราคาถูก หาซื้อได้ง่าย และประกอบด้วยกรดไขมันจำเป็น ได้แก่กรดไลโนเลอิกร้อยละ 51 และกรดไลโนเลนิกร้อยละ 7 (Kelley, 1998) ซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมก้า 6 และ 3 ตามลำดับ กรดไขมันทั้งสองชนิดนี้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารสำคัญในร่างกายหลายชนิดซึ่งมีฤทธิ์เป็นฮอร์โมนเฉพาะที่ ได้แก่ ทรอมบ็อกเซนเอ 2 (Thromboxane A_2 , TXA_2) มีฤทธิ์ทำให้เกิดการรวมตัวของเกล็ดเลือดและทำให้เลือดแข็งตัว พรอสตาไซคลินไอ 2 (Prostacyclin I_2 , PGI_2) มีฤทธิ์ป้องกันไม่ให้เกล็ดเลือดรวมตัวกัน ฮอร์โมน 2 ชนิดนี้จะทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดสมดุลในการแข็งตัวของเลือด เป็นตัวควบคุมปฏิกิริยาระหว่างเกล็ดเลือดและเซลล์เยื่อบุหลอดเลือดในการเกิดลิ่มเลือดหรือการอุดตันในหลอดเลือด พรอสตาแกรนดินอี 2 (Prostaglandin E_2 , PGE_2) และ ลิวโคไตรอีนบี 4 (Leucotriene B_4 , LTB_4) เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันและการอักเสบ ทำให้เม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล (neutrophil) เกาะกับผนังหลอดเลือดหรือเนื้อเยื่อบริเวณที่บาดเจ็บได้ดีขึ้นและกระตุ้นให้นิวโทรฟิลปลดปล่อยเอนไซม์ (lysosomal enzyme) ออกมาเพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอม (Jones และ Kubow, 1999) นอกจากนี้กรดไลโนเลอิกยังมีบทบาทในการควบคุมระดับโคเลสเตอรอลในเลือด โดยสามารถลดระดับโคเลสเตอรอลรวม แอลดีแอลโคเลสเตอรอล และเพิ่มระดับเอชดีแอลโคเลสเตอรอลในเลือด (Katan, Zock และ Mensink, 1994)

น้ำมันเอ็มซีที (MCT oil) เป็นน้ำมันชนิดที่มีไตรกลีเซอไรด์สายโมเลกุลยาวปานกลาง มีคาร์บอน 6-12 อะตอม (Medium Chain Triglyceride) ใช้เป็นแหล่งพลังงานที่ดี ดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดผ่านไปยังตับโดยตรง ไม่ต้องใช้เอนไซม์ไลเปสในตับอ่อนและเกลือน้ำดีช่วยในการดูดซึม ไม่สะสมในเนื้อเยื่อไขมัน เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาการย่อยและดูดซึมไขมัน แต่มีราคาสูง (Ettinger, 2000)

1.2.4 <u>แหล่งวิตามินและเกลือแร่</u> ได้แก่ ผักและผลไม้ต่าง ๆ เช่น ฟักทอง แครอท ใบตำลึง กล้วยน้ำว้า และมะละกอสุก เป็นต้น

สูตรอาหารปั่นผสมสำหรับให้ทางสายให้อาหารของโรงพยาบาลรามาธิบดี มีส่วนประกอบดังนี้

<u>ตารางที่ 1</u> ส่วนประกอบในสูตรอาหารปั่นผสมของโรงพยาบาลรามาธิบดี (รุจิรา สัมมะสุต และคณะ, 2539)

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
ตับหมู	100
ไข่ไก่	200
กล้วยน้ำว้า	100
ฟักทอง	100
น้ำตาลทราย	100
น้ำมันพืช	10
เติมน้ำให้ครบ	1,000 มิลลิลิตร

อาหารปั่นผสมสูตรของโรงพยาบาลรามาธิบดี ให้พลังงาน 1.08 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร และมีสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงานดังนี้ คือ โปรตีนร้อยละ 13.9 ไขมันร้อยละ 41.5 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 44.6 (รุจิรา สัมมะสุต และคณะ, 2539)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สูตรอาหารสำเร็จรูป (commercial formula)

เป็นสูตรอาหารที่ผลิตโดยบริษัทอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร อาจผลิตในรูปที่เป็นของเหลวหรือผงซึ่งนำมาละลายน้ำให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการเมื่อจะบริโภค สูตรอาหารนี้มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน แต่บางสูตรอาจมีสารอาหารบางชนิดมากหรืออาจจำกัดสารอาหารบางชนิดเพื่อให้เหมาะสำหรับผู้ป่วยบางโรค สูตรอาหารสำเร็จรูปนี้สามารถนำมาใช้ได้อย่างสะดวก แต่มีราคาสูงเมื่อเทียบกับอาหารที่จัดเตรียมขึ้นเอง สูตรอาหารสำเร็จรูปแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

2.1 สูตรอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน

มีสารอาหารครบถ้วนทำให้ผู้ป่วยมีสภาวะโภชนาการที่ดีโดยไม่จำเป็นต้องได้รับอาหารอย่างอื่นอีก สูตรอาหารนี้แบ่งตามลักษณะอาหารได้เป็น 3 สูตร คือ

2.1.1 Polymeric formula

มีสารอาหารโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน อยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อนลักษณะเดิม เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีการย่อยและการดูดซึมสารอาหารปกติ ประกอบด้วยโปรตีน เช่น นม โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง หรือเคซีน คาร์โบไฮเดรต เช่น มอลโตเด็กซ์ตริน น้ำตาลข้าวโพด ไขมัน เช่น น้ำมันพืช ไตรกลีเซอไรด์ที่มีสายโมเลกุลยาวปานกลาง (Medium Chain Triglyceride) วิตามินและเกลือแร่ (วิชัย ตันไพจิตร และปรียา ลีพหกุล, 2528 ; Talbot, 1991) ผลิตภัณฑ์อาหารในกลุ่มนี้ได้แก่ Attain, Sustagen, Sustain, Prosobee, Isocal, Isosource, Entralife, Entrition 1, Ensure และ Osmolite เป็นต้น (Talbot, 1991)

2.1.2 Semi-elemental formula

เป็นสูตรอาหารที่มีโปรตีนอยู่ในรูปโปรตีนถูกย่อยสลายบางส่วน (Protein hydrolysate) อยู่ในรูปกรดอะมิโนและเปปไทด์สั้น ๆ ผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่ Progestimil, Nutramigen, Alimentum, Criticare HN, Flexical, Peptamen, Travosorb HN และ Travosorb STD defined peptide diet เป็นต้น (Talbot, 1991)

2.1.3 Elemental formula

เป็นสูตรอาหารที่ประกอบด้วยสารอาหารที่ถูกย่อยแล้ว อยู่ในรูปที่ถูกดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว เช่น โปรตีนอยู่ในรูปกรดอะมิโนอิสระ และโอลิโกเปปไทด์ (Oligopeptides) คาร์โบไฮเดรตอยู่ในรูปกลูโคส และโอลิโกแซ็กคาไรด์ (Oligosaccharides) มีปริมาณไขมันต่ำในรูปของน้ำมันพืชหรือไตรกลีเซอไรด์ที่มีสายโมเลกุลยาวปานกลาง สูตรอาหารนี้มีออสโมแลลิตี้สูงกว่า polymeric formula และ semi-elemental formula เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถย่อยและดูดซึมสารอาหารได้ตามปกติ ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Elental, Ross SLD และ Tolerex เป็นต้น (วิชัย ตันไพจิตร และปรียา ลีพหกุล, 2528 ; Talbot, 1991)

2.2 Modula formula

เป็นสูตรอาหารที่ประกอบด้วยสารอาหารชนิดใดชนิดหนึ่ง ใช้ผสมกับสูตรอาหารหรือสารอาหารอื่น เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะโรค (Talbot, 1991)

2.2.1 ผลิตภัณฑ์สารอาหารโปรตีน เช่น เคซีน ไข่ขาวชนิดผง Casec, Promod, Citrotein และ Gevral

2.2.2 ผลิตภัณฑ์สารอาหารไขมัน เช่น น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง ไตรกลีเซอไรด์ที่มีสายโมเลกุลยาวปานกลาง (MCT Oil) Lipomul และ Portagen

2.2.3 ผลิตภัณฑ์สารอาหารคาร์โบไฮเดรต เช่น กลูโคสชนิดผง น้ำตาลทราย Moducal, Polycose, Glucose polymer และ "P.C." Pure Carbohydrate Supplement

2.3 สูตรอาหารเฉพาะโรคและอาการผิดปกติต่างๆ (Talbot, 1991)

2.3.1 สูตรอาหารสำหรับโรคไตระยะสุดท้าย (End-stage renal disease) ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Travosorb Renal Diet, Amin-Aid และ Attain L.S.

2.3.2 สูตรอาหารสำหรับโรคตับ (Hepatic disease) ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Hepatic -Aid II, Lonalac, Travosorb Hepatic Diet และ Travosorb MCT Diet

2.3.3 สูตรอาหารสำหรับโรคปอด (pulmonary disease) ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Pulmocare

2.3.4 สูตรอาหารสำหรับผู้ที่มีภาวะเครียด มีเมตาบอลิสมมากกว่าปกติ (Hypermetabolic stress states) เช่นสภาวะที่มีบาดแผล การติดเชื้อ และการผ่าตัด ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Ensure HN, Ensure Plus, Ensure Plus HN, Entralife HN, Impact, Isocal HN, Stresstein, Sustacal HC, Traum-Aid HBC Diet, Traumacal, Vital High nitrogen และ Vivonex T.E.N.

2.4 <u>สูตรอาหารที่มีใยอาหาร</u>

ผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ Enrich, Entralife HN-fiber, Jevity และ Ultracal (Talbot, 1991)

<u>ลักษณะที่ดีของสูตรอาหารทางสายให้อาหาร</u>

อาหารที่ให้ทางสายให้อาหาร ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีสารอาหารที่ร่างกายต้องการครบถ้วน ปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามินและเกลือแร่ เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528 ; 2530 ; Trujillo, 1998 ; Bloch และ Mueller, 2000)

2. มีสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงานเหมาะสม สูตรอาหารสำหรับผู้ป่วยทั่วไป ซึ่งไม่ต้องการอาหารเฉพาะโรค ควรได้รับพลังงานจากโปรตีนร้อยละ 15-20 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45-55 และไขมันร้อยละ 30-35 (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528 ; 2530 ; Trujillo, 1998)

3. มีอัตราส่วนระหว่างพลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีนต่อไนโตรเจน (non-protein calorie : nitrogen ratio) เหมาะสม โดยทั่วไปควรมีพลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีน 150 กิโลแคลอรี่ต่อ 1 กรัมไนโตรเจน หรือ 24 กิโลแคลอรี่ต่อ 1 กรัมโปรตีน เพื่อให้ร่างกายสามารถนำโปรตีนจากอาหารไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528 ; 2530)

4. มีความเข้มข้นของพลังงานเหมาะสมกับสภาวะของผู้ป่วย โดยทั่วไปสูตรอาหารที่มีความเข้มข้นของพลังงาน 1-1.2 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร จะให้พลังงานและน้ำแก่

ผู้ป่วยอย่างเพียงพอ ในกรณีที่ต้องจำกัดปริมาณน้ำอาจเพิ่มความเข้มข้นของพลังงานเป็น 1.5 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528 ; 2530)

5. ความหนืดของอาหารไม่มากเกินไป อาหารสามารถไหลผ่านสายให้อาหารได้อย่างสะดวก (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528) ซึ่งจากการศึกษาของ Hearne และคณะ (1984) พบว่า ความหนืดของอาหารปั่นผสมที่มีความเข้มข้นของพลังงาน 1 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร ที่สามารถไหลผ่านสายให้อาหารได้สะดวก มีค่าเท่ากับ 120-170 เซนติพอยส์ และการศึกษาของ Keawtanom (1997) พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมที่มีอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารตั้งแต่ 5.91 มิลลิลิตรต่อนาทีขึ้นไป อาหารจะสามารถไหลผ่านสายให้อาหารได้สะดวกโดยไม่ติดขัด

6. มีออสโมแลลิตี้ที่เหมาะสม ของเหลวภายในร่างกายมีออสโมแลลิตี้เท่ากับ 300 มิลลิออสโมล์ต่อกิโลกรัม ร่างกายพยายามรักษาระดับออสโมแลลิตี้ของของเหลวภายในกระเพาะอาหารและลำไส้ ให้อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว อาหารที่รับประทานทั่วไปมีออสโมแลลิตี้ประมาณ 600 มิลลิออสโมล์ต่อกิโลกรัม ดังนั้นถ้าสูตรอาหารมีออสโมแลลิตี้สูงกว่า 600 มิลลิออสโมล์ต่อกิโลกรัม จะต้องควบคุมอัตราการไหลของอาหารให้ช้าลง เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอาการปวดเกร็งท้องหรือท้องเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528)

7. มีพีเอชเหมาะสม พีเอชของอาหารที่ต่ำกว่า 5.0 มีผลทำให้โปรตีนจับตัวเป็นก้อน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการอุดตันของอาหารในสายให้อาหารได้ (Powell และคณะ, 1993) และถ้าพีเอชของอาหารต่ำกว่า 3.5 จะทำให้กระเพาะอาหารเคลื่อนไหวได้ช้าลง (Trujillo, 1998)

8. ปลอดภัยจากเชื้อโรค Parenteral and Enteral Nutrition Group of British Dietetic Association กำหนดว่าผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารที่ผ่านการสเตอริไลซ์ต้องไม่พบจุลินทรีย์ใดๆ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ฆ่าเชื้อโดยวิธีอื่นหรือไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อ กำหนดให้มีเชื้อจุลินทรีย์ชนิดมีโซไฟล์ (mesophilic count) ได้ไม่เกิน 100 โคโลนีต่ออาหาร 1 มิลลิลิตร (Anderton, Howard และ Scott, 1986)

9. มีความคงตัวดี ไม่แยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ หรือตลอดช่วงเวลาที่ให้อาหารทางสายให้อาหาร (วิชัย ตันไพจิตร และ ปรียา ลีพหกุล, 2528)