

ก. 3065



นสพ.จำหน่ายมากที่สุดของประเทศ
สยามวิจัย

ปีที่ 50 ฉบับที่ 14967 วันพุธที่ 13 มกราคม พ.ศ.2542 ราคา 8.00 บาท



หน้า 15

เส้นใยอาหาร

เส้นใยชีวิต

ใยอาหารจาก

พืช

กับโรคเบาหวาน

โดย ศาสตราจารย์ SHIGEAKI BABA • บพ. MASAOKI MATSUURA

• บพ. KUKIHIRO DOI • คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยไทย

พญ. เรณู อุบล ผู้แปลและเรียบเรียงบทความ

Nutrition Report Vol.17, No.3 (1981)

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ

เผยแพร่โดย บริษัท สหชลผลพืช จำกัด

600/1 หมู่ 11 ต.สุขาภิบาล 8 ต.หนองขาม อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

โทร. (02) 668-5690-3

อัตราการเกิดของโรคหัวใจ รวมทั้งโรคเบาหวาน และไขมันในเลือดสูง ในแถบยุโรปและอเมริกา พบว่าสูงกว่าในเขตอื่นอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงนี้เองที่ BURKITT⁽¹⁾, TROWELL⁽²⁾⁽³⁾ หรือ WALKER⁽⁴⁾ ได้ทำการศึกษา และรวบรวมข้อมูลในแอฟริกาและเอเชีย พบว่ามีอัตราการเกิดของโรคเหล่านี้มีน้อยกว่าในยุโรปและอเมริกานั้น เนื่องมาจากอาหารหลักของชนชาติในแอฟริกา และเอเชียมีใยอาหารจากพืชเป็นส่วนประกอบหลักนั่นเอง จากข้อสังเกตนี้เอง ใยอาหารจากพืชซึ่งแต่เดิมถือว่าเป็นคุณค่าทางอาหารต่ำ และร่างกายไม่ได้รับประโยชน์จากใยอาหารนี้เลยนั้น ปัจจุบันได้รับความสนใจอย่างมากทั้งจากบุคคลากรทางการแพทย์และคนทั่วๆ ไป

รายงานนี้จะขอแนะนำให้ท่านได้รู้จักกับใยอาหารจากพืชชนิดต่างๆ และแสดงข้อมูลของกลูโคแมนแนนต่อการเผาผลาญน้ำตาลและไขมัน

ใยอาหารจากพืชและกลูโคแมนแนนจากหัวบุก

ใยอาหารจากพืชนั้นส่วนใหญ่เรารู้จักหมายถึงส่วนประกอบของผนังเซลล์ในพืชอันได้แก่ พวกเซลลูโลส (CELLULOSE) เฮมิเซลลูโลส (HEMICELLULOSE) และเป็คติน (PECTIN) ซึ่งเป็นสารประกอบ น้ำตาลโมเลกุลใหญ่เชิงซ้อน (POLYSACCHARIDE) ปัจจุบันนี้ใยอาหารจากพืชนั้น เรารวมไปถึงส่วนประกอบของ POLYSACCHARIDE ที่อยู่ในส่วนหัวหรือราก ซึ่งได้แก่ กานลัคโตแมนแนน (GALACTOMANNAN) กลูโคแมนแนน (GLUCOMANNAN) และสารที่สกัดจากพืชเช่น ยาง, POLYSACCHARIDE ที่ได้จากสาหร่ายทะเล และยังรวมไปถึงสารพวกลิคินินด้วยใยอาหารเหล่านี้ ไม่สามารถย่อยได้ด้วยน้ำย่อยในกระเพาะและลำไส้ของคนได้ และลำไส้ยังดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้น้อยมาก หรือไม่ได้เลย ถ้าแบ่งใยอาหารตามหลักลักษณะการละลายในน้ำแล้ว จะสามารถแบ่งได้เป็น

- ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ดี เช่น เป็คติน กลูโคแมนแนน กานลัคโตแมนแนน

- ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เซลลูโลส กิ่งเซลลูโลส และลิคินิน เป็นต้น หรืออาจแบ่งเป็นใยอาหารจากพืชในเชิงัว และใยอาหารจากพืชหัวและเมล็ด กลูโคแมนแนนเป็นใยอาหารสกัดจากส่วนหัวของ AMORPHALLUS KONJAC (หัวบุก) ในญี่ปุ่นอาจเรียก



อีกชื่อหนึ่งว่า กอนยัคกูแมนแนน เพราะคนที่ญี่ปุ่นนำเอา กลูโคแมนแนนมาทำเป็นอาหารพื้นเมืองชนิดหนึ่ง ที่มีชื่อว่า กอนยัคกู มาแต่โบราณนั่นเอง TSUJI เป็นผู้รายงานเป็นครั้งแรก

ว่ากลูโคแมนแนนเป็นสารประกอบหลักในแป้งที่สกัดมาจากหัวของต้น AMORPHALLUS KONJAC เมื่อปี ค.ศ. 1893 เมื่อ เขาแป้งที่สกัดได้นี้ละลายในน้ำ จะกลายเป็นสารละลายเหนียวๆ คล้ายวุ้น

บทบาทของใยอาหาร

ใยอาหารพืชที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เซลลูโลส ลิคินิน เป็นต้น ไม่สามารถย่อยดูดซึมได้ในทางเดินจากกระเพาะสู่ลำไส้ใหญ่จึงถึงหรือเร็ว ในทางตรงกันข้ามใยอาหารที่ละลายน้ำได้ เช่น พวก กานลัคโตแมนแนน เป็คติน และกลูโคแมนแนน เมื่อเข้าสู่กระเพาะอาหารจะดูดน้ำเข้าตัวแล้วพองตัวออกเป็นวุ้นใช้เวลาอยู่ในกระเพาะ

และลำไส้นานกว่า

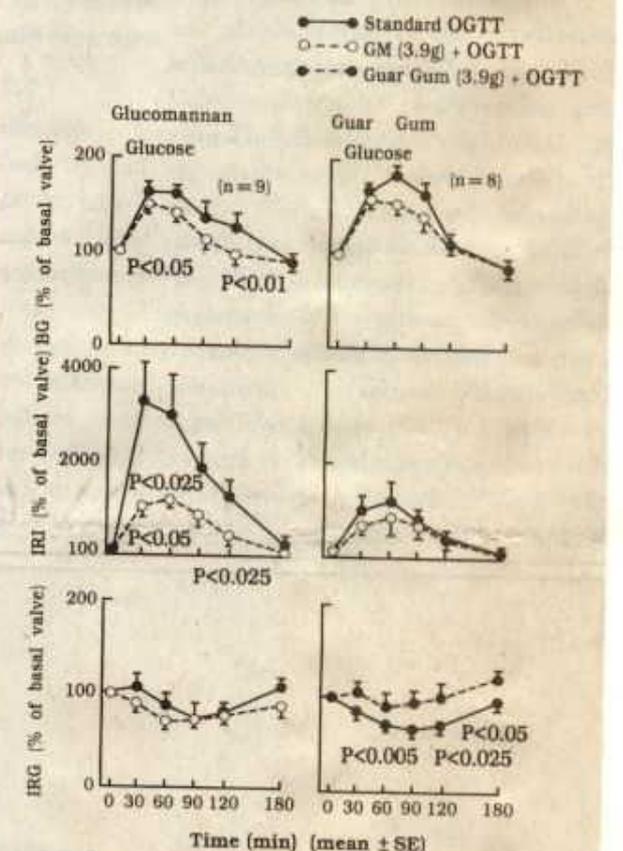
ใยอาหารประเภทที่ละลายน้ำได้นั้น ถึงแม้จะอยู่ในกระเพาะนาน การดูดซับน้ำแล้วพองตัวออกนั้นจะมีมากที่สุดเมื่อผ่านจากกระเพาะเข้าสู่ลำไส้แล้วจึงเป็นการเพิ่มปริมาณอาหารในลำไส้ ซึ่งจะมีผลไปกระตุ้นให้ลำไส้ทำงานเพิ่มขึ้น มีการหลั่งของน้ำย่อยต่างๆ ฮอโมนต่างๆ จากผนังลำไส้มากขึ้นปริมาณของอาหารก็จะเพิ่มตามไปด้วย ทำให้ความดันภายในลำไส้ลดลงลดเลือดคั่งที่ผนังลำไส้ไม่ไปพองช่วยป้องกันปัญหาเกี่ยวกับริดสีดวงทวารเส้นโลหิตดำของผนังลำไส้อุดตัน ผนังลำไส้โป่งพองเป็นลูกโป่ง หรือไส้เลื่อน รวมทั้งมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ด้วย

การนำเฮลกลูโคแมนแนนจากหัวบุกมาใช้ในโรคเบาหวาน

JENKINS และคณะได้ทำการทดลองศึกษา โดยใช้ใยอาหารชนิดต่างๆ ร่วมกับการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดทั้งก่อนและหลังการให้น้ำตาลกลูโคส 50 กรัม ที่ 30,60,90,120 และ 180 นาทีตามลำดับ ตามวิธีเรียกว่า ORAL GLUCOSE TOLERANCE TEST



พบว่าระดับน้ำตาลที่สูงขึ้นนั้นจะลดลงมาได้สูงสุดถึง 68% (P<0.05) ในการให้กานลัคโตแมนแนนร่วมด้วยและ 34 % เมื่อใช้ GUM TRAGACANTH (P<0.01) และ 29 % เมื่อใช้เมทิลเซลลูโลส (P<1.05) ตามลำดับ แต่สำหรับกลูโคแมนแนนนั้นลดลงมาได้เท่ากับกานลัคโตแมนแนน สำหรับเป็คติน CHOLESTYRAMINE และข้าวสาลีทั้งเปลือก ไม่พบว่ามีการลดลงของระดับน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น

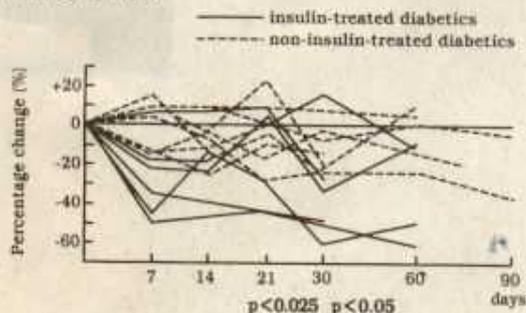


Comparison between the Patterns of 3.9g Glucomannan and 3.9g Guar Gum supplemented with OGTT Curves

จากกราฟแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการลดระดับน้ำตาลเมื่อให้โยอาหารในปริมาณไม่มาก และจะเห็นว่ากลูโคแมนแนนผลน้ำตาลได้ดีกว่ากานแลกโตแมนแนน ที่เป็นเช่นนี้ที่น่าจะเป็นผลจากความแตกต่างในเรื่องของความเหนียว (VISCOSITY) มากกว่าทางด้านโครงสร้างของตัวโยอาหารเอง เพราะมีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกัน VISCOSITY ของทั้งสองโยอาหารเราใช้ VISCOMETER TYPE B วัดพบว่า 1% ของสารละลายกลูโคแมนแนนวัดได้ 76,700 CPS. ขณะที่ 1% ของสารละลายกานแลกโตแมนแนนวัดได้ 8,480 CPS.

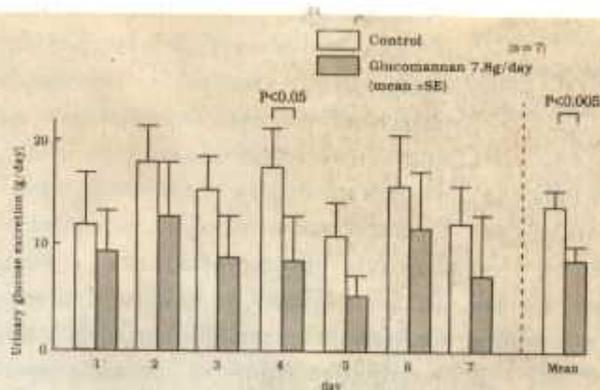
ในการทดลองศึกษาเดียวกันนี้ ยังได้มีการตรวจวัดระดับของอินซูลิน (IRI) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงด้วยพบว่าเมื่อให้โยอาหารที่มีผลในการลดระดับของน้ำตาลได้ดีกว่า จะมีระดับของ IRI ลดลงด้วย ส่วนระดับของกลูคากอน (GLUCAGON) ที่ได้มีการวัดระดับดูด้วยนั้นไม่พบว่ามีเปลี่ยนแปลง เมื่อได้รวบรวมข้อมูลและรายงานทั้งหมดเท่าที่มีรายงานมาจนถึงปัจจุบัน จะเห็นว่าโยอาหารอื่นๆ นอกเหนือจากกลูโคแมนแนน และกานแลกโตแมนแนนแล้ว ไม่มีผลต่อการช่วยลดระดับน้ำตาลในโรคเบาหวาน แต่ MIRANDA⁽¹²⁾ SIMPSON⁽¹³⁾ MUNDZ⁽¹⁴⁾ ได้รายงานการศึกษาทางคลินิกในระยะยาว เมื่อใช้โยอาหารธรรมชาติซึ่งละลายน้ำได้ดี เช่น เซลลูโลสและกึ่งเซลลูโลส พบว่าสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

ต่อไปขอเสนอรายงาน CASES เบาหวาน ที่ใช้กลูโคแมนแนนในการรักษาเบาหวาน



The percentage Change in Fasting Blood Glucose Levels on Glucomannan

จากกราฟเป็นการแสดงระดับน้ำตาลในเลือดเมื่ออดอาหารนาน 6 ชั่วโมง (FASTING BLOOD SUGAR) ในคนไข้เบาหวาน 14 ราย ที่ใช้กลูโคแมนแนน 3.9 กรัม/วัน และ 7.8 กรัม/วัน โดยแบ่งให้ก่อนอาหาร 3 มื้อ คั่งร่วมกับน้ำ 200 ซีซี ให้ต่อเนื่องกันนาน 90 วัน จะเห็นว่าระดับน้ำตาลเมื่อให้กลูโคแมนแนนนาน 7 วันไปแล้ว จะเริ่มลดระดับลง และเมื่อให้นาน 30 วัน 60 วัน ระดับน้ำตาลจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ถ้าทวันระดับคอเลสเตอรอล เมื่อให้กลูโคแมนแนนแล้ว 20 วัน จะเริ่มลดระดับลง แต่มีบางราย ที่กลับสูงขึ้นในภายหลัง สำหรับโคโรลิเซอร์ไรต์ ไม่เปลี่ยนแปลง ผลต่อการลดน้ำหนักโดยรวมไม่ชัดเจน มีจำนวนไม่มากนักที่น้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็ว



Effect of Glucomannan on Urinary Glucose Excretion

จากกราฟเป็นการศึกษาระดับน้ำตาลในปัสสาวะ เมื่อให้กลูโคแมนแนน 7.8 กรัม/วัน พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดจะเริ่มลดลงเมื่อได้กลูโคแมนแนนแล้ว 7 วัน คนไข้เบาหวานที่ใช้อินซูลินสามารถลดปริมาณการฉีดอินซูลินเองได้ และคนไข้เบาหวาน ที่ใช้ยาอิน จะพบว่าสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้นหรือบางรายสามารถลดปริมาณยาเองได้

เพราะเหตุใดการใช้โยอาหารร่วมด้วยจึงช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้น่าจะเป็นเพราะโยอาหารนี้จะไปทำให้อาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้น ซึ่งได้มีการศึกษาทดลองและอินซูลินข้อมูลนี้แล้ว⁽¹⁷⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าคนไข้ที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะอาหารทิ้งไปโยอาหารที่ให้อาจจะไม่ผลใดๆ เลยจึงน่าจะเชื่อได้ว่าความสามารถในการลดระดับน้ำตาลและไขมันนั้นไม่ได้อยู่ที่การระงับการดูดซึมสารอาหารที่ลำไส้แต่อย่างใด นอกจากนั้นการที่สารอาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้น ทำให้การดูดซึมสารอาหารจากลำไส้ในการย่อยแต่ละครั้งช้าออกไป มีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นช้าตามไปด้วย นอกจากนั้นสภาวะที่เป็นวันจับสารอาหารในลำไส้ก็มีผลทำให้ลำไส้ดูดซึมอาหารได้ลำบากขึ้นอาหารบางส่วนจะถูกทิ้งปนออกไปกับโยอาหารที่เป็นกากอาหาร มีผลให้ปริมาณอาหารที่ได้น้อยกว่าเดิมก็มีผลช่วยลดปริมาณแคลอรีที่ร่างกายต้องการเป็นการช่วยลดน้ำหนักตัวได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้โยอาหารเมื่ออยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้น ทำให้กระเพาะอืดด้วยนานทำให้ไม่รู้สึกหิวเร็ว และในขณะที่เดียวกันปริมาณที่จะใส่อาหารตามเข้าไปก็จะลดลงอีกด้วยนอกจากนี้โยอาหารที่เข้าไปในลำไส้แล้วจะพองตัวเพิ่มปริมาณขึ้นจะไปกระตุ้นให้ลำไส้หลั่งน้ำย่อยรวมทั้งกรดน้ำดี (BILE ACID) จากถุงน้ำดีเข้าสู่ลำไส้เพิ่มขึ้น และยังไปขัดขวางการดูดซึมของลำไส้เป็นผลให้ระดับไขมันในเลือดลดลง มีการปรับชนิดของแบคทีเรียในลำไส้ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบนิเวศน์ในลำไส้ดีขึ้นเป็นการป้องกันไม่ให้ความดันภายในลำไส้ขึ้นและยังช่วยไม่ให้เกิดการสร้างสารที่จะก่อให้เกิดมะเร็งในลำไส้ใหญ่อีกด้วย

กลูโคแมนแนนจากหัวบุกกับไขมัน

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วในหมู่นักโภชนาการว่าโยอาหารประเภทกลูโคแมนแนน กานแลกโตแมนแนน และเบ็คตินสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แม้แต่เมื่อเร็วๆ นี้ การรับประทานแควอท์หรือรับประทานอาหารที่มีโยอาหารมาก ๆ ติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอ ก็สามารถลดระดับไขมันคอเลสเตอรอลได้ แต่ผล

ต่อไตรกลีเซอไรด์ และ PHOSPHOLIPID นั้นน้อยมาก ถึงแม้ว่าเมื่อเร็วๆ นี้ ANDERSON⁽¹⁴⁾ จะได้รายงานว่าได้ผลดีใน CASE ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงมากๆ ก็ตาม โยอาหารสามารถลดระดับไขมันในเลือดได้นั้นจนถึงปัจจุบันนี้เข้าใจว่าโดยการเพิ่มการหลั่งของ BILE ACID หรือช่วยขับไขมันทิ้งไปทางอุจจาระเพิ่มขึ้น หรือไป

(โฆษณา)

ชะลอการดูดซึมของคอเลสเตอรอล

คณะของผู้เขียนได้พัฒนาเครื่อง CHROMATOGRAPY ให้สามารถวิเคราะห์แยก BILE ACID ได้ แล้วใช้วิธีให้ใจแดงร่วมกับกลูโคแมนแนนแล้วตรวจดูการหลั่งของ BILE ACID ในลำไส้ พบว่ากลูโคแมนแนนจะจับกับ BILE ACID ในลำไส้แล้วทำให้ลำไส้ไม่สามารถดูดซึม BILE ACID กลับสู่กระแสเลือดได้ในขณะเดียวกัน การดูดซึมคอเลสเตอรอลเข้าสู่กระแสเลือดของผนังลำไส้ก็ลดลงไปด้วย

ขนาดและวิธีให้กลูโคแมนแนนจากห้วยุก

คณะของ WILLIAMS⁽²⁰⁾ และ JENKINS⁽²¹⁾ ต่างก็รายงานว่าการใช้กลูโคแมนแนนใช้ไม่ได้ผลน่าจะเป็นเพราะการให้โยอาหารผสมลงในอาหารได้ไม่ทั่วถึงกันหรือเวลาที่โยอาหารอยู่ในกระเพาะสั้นไปหรือน้อยเกินไป เป็นผลให้โยอาหารออกฤทธิ์ได้ไม่เต็มที่ก็เป็นได้ ในการทดลองศึกษาของผู้รายงานนั้น ก็พบว่าการผสมโยอาหารลงในอาหารนั้นยุ่งยากมาก เราจึงใช้วิธีผสมกลูโคแมนแนนกับน้ำ 200 ซีซี ละลายดีแล้วให้ดื่มทันทีก่อนเวลาอาหารแต่ละมื้อ จะทำให้กลูโคแมนแนนผสมกับอาหารที่รับประทานเข้าไปได้ดีกว่า

เร็ว ๆ นี้ ได้เสนอให้มีการผสมกลูโคแมนแนนลงในซุ๊ป หรือเนย, นม, แยมต่าง ๆ ให้คนปกติธรรมดาทั่วไปรับประทานด้วย จะมิผลช่วยป้องกันระดับคอเลสเตอรอลในที่สูงมากเกินไปได้ ในอนาคตคงจะมีการนำเอากลูโคแมนแนนผสมในอาหารสำหรับคนไข้เบาหวานมากขึ้นก็เป็นได้ เท่าที่มีรายงานมาคือตั้งแต่ 3.9 กรัม/วัน จนถึง 7.8 กรัม/วัน และกำลังพิจารณาที่ขนาด 11.7 กรัม/วัน อยู่ แต่ถ้าพิจารณาว่าการใช้โยอาหารต้องใช้เป็นเวลานานๆ แล้วไม่ควรให้ในปริมาณที่สูงจะดีกว่าเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่างๆ

ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากโยอาหาร

ภาวะแทรกซ้อนเท่าที่มีรายงานมานั้น พบได้ในระบบทางเดินอาหารเป็นส่วนใหญ่เมื่อได้โยอาหารในปริมาณมากๆ อาการที่พบได้คือคลื่นไส้ อาเจียน และถ่ายเหลว อาการเหล่านี้แก้ไขได้โดยการลดปริมาณโยอาหารลง นอกจากนี้มีรายงานประปรายว่าลำไส้ขยับตัวมากขึ้น ท้องร้องโครกคราก หรือปริมาณอุจจาระเพิ่มขึ้น ดังนั้นคนที่ท้องผูกเมื่อใช้โยอาหารจะรู้สึกว่าย่ำสะดวกขึ้นโดยไม่ต้องใช้ยาระบาย

นอกจากนี้ในรายที่บริโภคโยอาหารเป็นเวลานานๆ อาจเกิดภาวะการขาดสารอาหารได้เพราะถูกขับทิ้งออกไปทางอุจจาระเพิ่มขึ้น จึงควรระมัดระวังในการใช้โยอาหารในผู้ป่วยที่มีปัญหาทางสุขภาพอยู่เดิมและในคนสูงอายุ ดังนั้นถ้าจะต้องบริโภคนานๆ จึงควรปรึกษาแพทย์ หรืออยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์ด้วย คณะของผู้เขียนได้ทำการติดตามและตรวจระดับของแคลเซียม ฟอสฟอรัส เทลลูรียมของแดง โซเดียมคลอไรด์ และโปแตสเซียมในเลือดในผู้ป่วยโรคโยอาหารเป็นเวลานาน 4 เดือนไม่พบความผิดปกติแต่อย่างใด

เอกสารอ้างอิง

- 1) D. P. Burkitt, *Am. J. Clin. Nutr.*, 31, 558(1978).
- 2) H. C. Trowell, *Am. J. Clin. Nutr.*, 29, 417 (1976).
- 3) H. C. Trowell, D. P. Burkitt, *Artery*, 3, 107 (1977).
- 4) A. R. P. Walker, *Am. J. Clin. Nutr.*, 29, 1417 (1976).
- 5) 印南 敏, *こんにやくの科学*.
- 6) 島原英夫, *コンニャクグルコマンナン*の生化学. *清本化学*, 広島, 1977より引用.
- 7) 島原英夫, 杉山 登他, *日本糖化学会論文誌*, 39, 301 (1975).
- 8) D. J. A. Jenkins, *et al.*, *Br. Med. J.*, 1, 1392 (1973).
- 9) T. W. Anderson, W. L. Chen, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32, 346 (1979).
- 10) H. C. Trowell, *Non-infective disease of Africa*, Edward Arnold, London, 1960.
- 11) 松浦杏明他, *糖尿病*, 23, 209 (1980).
- 12) P. M. Miranda, D. L. Horwitz, *Ann. Intern. Med.*, 88, 482 (1978).
- 13) R. W. Simpson, *et al.*, *Br. Med. J.*, 1, 1753 (1979).
- 14) J. M. Munco, *et al.*, *Diabetes*, 28, 496 (1979).
- 15) K. Doi, *et al.*, *Lancet*, 1, 987 (1979).
- 16) 土井邦雄, 馬場茂明, *医学のあゆみ*, 113, 740 (1980).
- 17) J. H. Cummings *et al.*, *Lancet*, 1, 5 (1978).
- 18) J. Robertson, *et al.*, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32, 1809 (1979).
- 19) J. W. Anderson, *Clin. Res.*, 27, 548A (1978).
- 20) D. R. R. Williams, W. P. T. James *Lancet*, 1, 271 (1979).
- 21) D. J. A. Jenkins, *et al.*, *Lancet*, 1, 434 (1979).
- 22) J. W. Anderson, *Diabetes Care* 3, 38 (1980).