

การดูแลเท้าเบาหวาน: การป้องกันการถูกตัดขา

ศิริพร จันทร์ฉาย*

Janchai S. Diabetic foot care: prevention of lower extremity amputation. Chula Med J 2005 Mar; 49(3): 173 - 88

To date, there are many medications created to combat diabetes but lower extremity amputations related to the disease are not decreased. Loss of foot or lower limb is one of the most fear complications for the patients. The consequents decrease patient's quality of life, increase family burden and cause economic impact of the country. In the past decade, there were rising in volume of research and textbook about diabetic foot problems and how to prevent amputation. Diabetic foot care requires not only medical knowledge but also biomechanics of foot. Multidisciplinary approach by diabetic foot care team to identify the foot at risk and management based on risk categories including patient education (proper foot care and foot wear), early detection and effective management of foot problems, and schedule follow up, has achieved an impressive 40 % to 80 % decrease in amputation rates.

Keywords: *Diabetic foot care, Lower extremity amputation, Diabetic foot problems.*

Reprint request: Janchai S. Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine,
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. January 10, 2005.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้ความเข้าใจถึงกลไกการเกิดแผล และปัจจัยเสี่ยงของการถูกตัดขา รวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ของหลักการในการป้องกันการถูกตัดขาในผู้ป่วยเบาหวาน

แม้ว่าวิทยาการด้านการแพทย์จะเจริญก้าวหน้าขึ้น มีการคิดค้นยารักษาโรคเบาหวานที่มีคุณภาพดีขึ้น แต่ปัญหาการถูกตัดขาจากเบาหวาน (Diabetes related lower extremity amputation) ก็มีได้ลดจำนวนลง การถูกตัดขาเป็นภาวะที่น่ากลัวสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตลดลง⁽¹⁾ เป็นภาระต่อครอบครัวและสังคม รวมทั้งต้องสูญเสียทรัพยากรด้านการแพทย์และงบประมาณของประเทศเป็นจำนวนมากในการดูแลรักษา ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการตื่นตัวของประเทศทั่วโลกในการศึกษาหาวิธีป้องกันและรักษาเท้าเบาหวาน เพื่อลดจำนวนผู้ถูกตัดขาลง และพบว่า การดูแลรักษาเท้าเบาหวานที่ถูกวิธีด้วยทีมงานสหสาขา ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางชีวกลศาสตร์ร่วมด้วย โดยมุ่งเน้นการตรวจคัดกรองเท้าเบาหวาน การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ การเลือกรองเท้าที่เหมาะสม สอนให้ผู้ป่วยตรวจเท้าด้วยตนเองเป็นประจำทุกวัน การเฝ้าระวังและดูแลปัญหาเบื้องต้นของเท้าอย่างถูกต้อง และที่ขาดไม่ได้คือการติดตามผลเป็นระยะ สามารถลดการถูกตัดขาลงได้ร้อยละ 40 ถึง 80⁽²⁻³⁾

บทความนี้เขียนขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ให้บุคลากรทางการแพทย์ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานมีความรู้ความเข้าใจถึงกลไกที่ทำให้เกิดแผลและปัจจัยเสี่ยงการถูกตัดขารวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ของหลักการในการป้องกันการถูกตัดขาเพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวาน

ความสำคัญของเท้าเบาหวาน

WHO ได้ให้นิยามคำว่า เท้าเบาหวาน (Diabetic foot) ในปี ค.ศ.1995 ไว้ว่า หมายถึงกลุ่มอาการของเท้าที่เกิดจากปลายประสาทเสื่อม เส้นเลือดส่วนปลายตีบตันและการติดเชื้อ ซึ่งก่อให้เกิดบาดแผลและนำไปสู่การสูญเสียการทำงาน หรือการถูกตัดขาได้ แต่โดยทั่วไปเมื่อพูดถึงปัญหาเท้า เบาหวาน มักหมายความรวมถึงปัญหาทุกชนิดที่เกิดขึ้นที่เท้าของผู้ป่วยเบาหวาน⁽⁴⁾ ซึ่งปัจจุบันพบว่า เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเบาหวานต้องพบแพทย์หรือนอน

โรงพยาบาลได้บ่อยสาเหตุหนึ่ง

ผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกกำลังมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปี ค.ศ.1995 มีผู้ป่วยประมาณ 135 ล้านคน และคาดว่าในปี ค.ศ. 2025 จะมีจำนวนเพิ่มมากถึง 300 ล้านคน โดยในประเทศที่พัฒนาแล้วมีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 42 ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนามีอัตราเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 170⁽⁴⁾ ดังนั้นปัญหาที่เกี่ยวกับเท้าเบาหวานและการถูกตัดขาน่าจะเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศไทยในอนาคต

ระบาดวิทยาของการถูกตัดขา

อัตราการถูกตัดขาในผู้ป่วยเบาหวานมีตั้งแต่ 2.1 ถึง 13.7 รายต่อ 1000 คนต่อปี⁽⁵⁻¹³⁾ ซึ่งสูงกว่าคนที่ไม่เป็นเบาหวานถึง 10 เท่า ระดับที่ถูกตัดบ่อยคือนิ้วเท้า ระดับได้เข้า ระดับเหนือเข่า และกลางฝ่าเท้าตามลำดับ (รูปที่ 1) ภายหลังจากตัดขาพบว่ามากกว่าร้อยละ 50 จะถูกตัดขาอีกข้างภายใน 2-3 ปี และสองในสามจะเสียชีวิตภายใน 5 ปี⁽¹⁴⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 80 ของผู้ถูกตัดขาเคยมีแผลนมาก่อน⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ และปัจจัยเสี่ยงที่พบบ่อย ได้แก่

1. เคยมีแผลหรือถูกตัดขามาก่อน
2. เป็นเบาหวานมานาน
3. ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี
4. ปลายประสาทเสื่อม
5. เส้นเลือดส่วนปลายตีบตัน

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ เช่น อายุ, เพศ, น้ำหนัก, การมีภาวะแทรกซ้อนทางตา และไตจากเบาหวาน, ความดันโลหิตสูง, ไขมันในเลือดสูง, รูปร่างเท้าผิดปกติ และการเพิ่มแรงกดทับของฝ่าเท้า เป็นต้น การขาดความรู้ที่ถูกต้องในการดูแลเท้าของผู้ป่วยก็เป็นปัจจัยที่สำคัญเช่นกัน^(7, 9-10, 18-22)

พยาธิกำเนิดแผลเท้าเบาหวาน

ร้อยละ 5 -15 ของผู้ป่วยเบาหวานมีแผลที่เท้าครั้งหนึ่งในชีวิต โดยอัตราการเกิดแผลใหม่พบได้ร้อยละ 1-4.1 ต่อปี^(15, 23-27) ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดแผลจะคล้ายคลึงกับการถูกตัดขา แต่ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งมักไม่ทำให้เกิดแผล



รูปที่ 1. แสดงการตัดขาในระดับต่าง ๆ จากแผลเท้าเบาหวาน

ต้องมีปัจจัยอื่นร่วมกัน ปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดแผลเท้าเบาหวาน ที่ต้องทำความเข้าใจเพื่อหาทางเฝ้าระวังและป้องกัน ได้แก่

1) ปลายประสาทเสื่อม (Peripheral neuropathy) เป็นสาเหตุหลักของการเกิดแผลพบได้ร้อยละ 62-87 ของผู้ป่วยที่มาพบแพทย์จากการมีแผล⁽²⁸⁾ โดยมีโอกาสเป็นแผลสูงถึง 8 -18 เท่า และมีโอกาสถูกตัดขา 2-15 เท่า⁽¹⁵⁾ เทียบกับผู้ป่วยที่ไม่มีปลายประสาทเสื่อม พบอุบัติการณ์ปลายประสาทเสื่อมได้สูงถึง ร้อยละ 12, 42 และ 80 เมื่อแรกวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน หลังวินิจฉัย < 5 ปี และหลังวินิจฉัย > 15 ปี⁽²⁹⁾ ตามลำดับ บางครั้งเป็นปัญหาที่นำผู้ป่วยมาพบแพทย์ก่อนการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานด้วยซ้ำ เมื่อเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมจะเกิดผลต่อเท้าดังนี้

1.1 เส้นประสาทรับความรู้สึกเสื่อม (sensory neuropathy) ทำให้ผู้ป่วยมีอาการขาไม่รู้สึก ไม่สามารถรับรู้ภัยอันตรายที่เกิดขึ้นจากของแหลมคม ความร้อน ความเย็น ตลอดจนแรงกดทับที่ผิดปกติ เช่น ทนแรงบีบจากรองเท้าที่ไม่เหมาะสมได้นาน ๆ โดยไม่รู้สึเจ็บปวดจนเกิดการขาดเลือดของเนื้อเยื่อบริเวณนั้นและเกิดแผลในที่สุด เมื่อมีแผลผู้ป่วยจะไม่รู้สึกเจ็บและเดินลงน้ำหนักบริเวณที่มีแผล ก่อให้เกิดการบาดเจ็บมากขึ้น และการติดเชื้อลุกลามจนนำไปสู่การตัดขาในที่สุด

1.2 เส้นประสาทสั่งการเสื่อม (motor neuropathy) ทำให้กล้ามเนื้อในเท้าอ่อนแรงไม่สมดุลและฝ่อลีบ เกิดภาวะเท้าผิดปกติ จุดรับน้ำหนักเปลี่ยนแปลงไป มีจุดรับน้ำหนักมากผิดปกติในบางจุด (high foot pressure) ทำให้เกิดแผลได้ในเวลาต่อมา

1.3 เส้นประสาทอัตโนมัติเสื่อม (autonomic neuropathy) ทำให้การผลิตเหงื่อน้อยลง เกิดภาวะผิวแห้งแตกเป็นร่องเป็นแผลได้ง่าย นอกจากนี้ยังทำให้เกิด arteriovenous shunt มีผลให้เลือดไปเลี้ยงที่กระดูกและผิวหนังผิดปกติ ทำให้แผลหายช้าและสัมพันธ์กับการเกิด Charcot's arthropathy ซึ่งทำให้เท้าผิดรูป

2) หลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน (Peripheral vascular disease, PVD) เป็นสาเหตุสำคัญอันดับสองของการเกิดแผล ในผู้ป่วยเบาหวานพบ PVD ได้สูงถึง 2-3 เท่าเมื่อเทียบกับคนทั่วไป พบในคนอายุน้อยกว่า มีความชุกในเพศหญิงสูงขึ้น มักมีการดำเนินโรครวดเร็วกว่า และเป็นกระจัดกระจายหลายตำแหน่งกว่า มักพบที่เส้นเลือด Peroneal และ Tibial ปัจจัยเสี่ยงคืออายุมาก เป็นเบาหวานมานาน ไขมันในเลือดสูง การสูบบุหรี่และระดับน้ำตาลสูง แม้ PVD ไม่ใช่สาเหตุหลักของการเกิดแผลแต่เป็นตัวขัดขวางการหายของแผลจากการขาดเลือด ทำให้อาหารและยาเข้าไม่ถึงแผล และนำไปสู่การถูกตัดขาได้

3) แรงกดทับและกลไกการบาดเจ็บของเท้า (Foot stress)⁽³⁰⁻³²⁾ : โดยทั่วไปเป็นที่เข้าใจว่าเท้าเบาหวานจะมีปัญหาเนื้อเยื่อไม่แข็งแรงเสี่ยงต่อการเกิดแผลงายและแผลมักไม่หายหรือหายช้า แต่จากการศึกษาพบว่าตามปกติเนื้อเยื่อที่ขาดเส้นประสาทมาเลี้ยง (de-nervated tissue) จะไม่เกิดแผลเองยกเว้นถูกกดทับนาน ๆ และไม่มี การปรับเปลี่ยนจุดกดทับ แต่เมื่อเป็นแผลแล้วสามารถซ่อมแซมให้หายได้คล้ายคลึงกับเนื้อเยื่อที่มีเส้นประสาทมาเลี้ยง ถ้าไม่มีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องเช่น เมื่อมีแผลถ้ารักษาแผลและป้องกันไม่ให้มีแรงกดทับที่แผลแล้วแผลย่อมหายได้ ยกเว้นมีปัญหาการติดเชื้อรุนแรงหรือมีปัญหาขาดเลือดร่วมด้วย ปัจจัยข้อนี้เป็นสิ่งสำคัญซึ่งมีการศึกษากันมากจนเป็นที่ยอมรับว่าทีมผู้ดูแลเท้าเบาหวานจะอาศัยความรู้ทางการแพทย์ทั่วไปนั้นไม่พอ ต้องมีความรู้ทางชีวกลศาสตร์ร่วมด้วย ในการปรับเปลี่ยนรองเท้า และกายอุปกรณ์เสริมเพื่อลดแรงกดทับ เมื่อประเมินแรงกระทำต่อเท้าต้องพิจารณาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของเนื้อเยื่อต่อแรงกระทำนั้น ๆ และระยะเวลาที่กระทำด้วย แรงกระทำ

คำนวณได้จากแรงหารด้วยพื้นที่ (pressure=force/area) ซึ่งเกิดได้จากทั้งแรงในแนวตั้ง (stress) และแรงในแนวราบ (shear) แรงกดน้อย ระยะเวลาสั้น หรือ แรงกดมาก-ระยะเวลาสั้น ทำให้เกิดแผลได้เช่นกัน สามารถแบ่งตามชนิดของแรง และกลไกการการบาดเจ็บของเท้าได้ดังนี้

3.1 แรงกระทำที่รุนแรงและเฉียบพลัน (High - pressure penetrating injury) เช่นการเดินทางเหยียบตะปูหรือของมีคม เกิดได้ทั้งในผู้ป่วยที่สวมรองเท้าหรือเดินเท้าเปล่า แต่ความรุนแรงและโอกาสจะมากกว่าถ้าเดินเท้าเปล่า บริเวณที่พบแผลบ่อยคือใต้ฝ่าเท้า

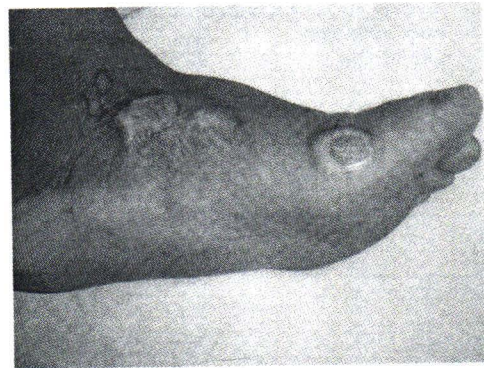
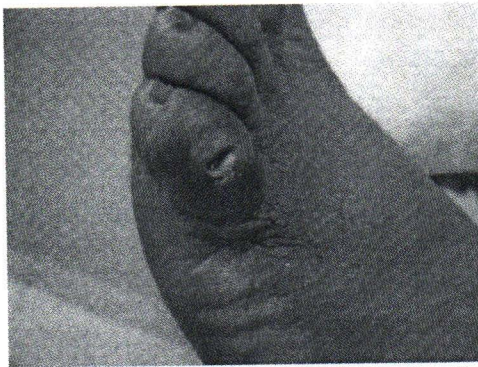
3.2 แรงกระทำปานกลางที่เกิดเป็นระยะ ๆ (Moderate-pressure repetitive injury) แรงชนิดนี้เกิดจากการเดินในชีวิตประจำวัน ซึ่งในวงจรการเดินปกติจะมีบางจุดของฝ่าเท้าที่รับน้ำหนักมากกว่าจุดอื่น เช่น บริเวณหัวกระดูก (metatarsal head) จึงเป็นจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดแผลและถ้ามีข้อเท้าติดทำให้แรงกดทับบริเวณนี้เพิ่มขึ้นโอกาสเกิดแผลย่อมมากขึ้น นอกจากนี้ถ้ามีการตดนิ้วเท้า นิ้วที่เหลือนต้องรับน้ำหนักมากขึ้นโอกาสเกิดแผลที่นิ้วที่เหลืออยู่ยิ่งเพิ่มขึ้นไปอีก (รูปที่ 2)



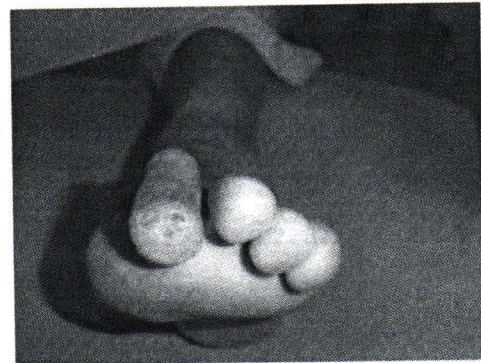
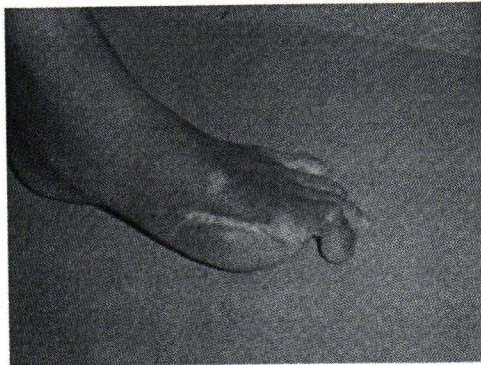
รูปที่ 2 . แผลบริเวณจุดรับน้ำหนักหลังตดนิ้วเท้า

3.3 แรงกดทับเล็กน้อยที่เกิดต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน (Low -pressure continuous injury) เช่นการใส่รองเท้าที่คับเกินไปนาน ๆ หลายชั่วโมง โดยผู้ป่วยไม่รู้สึเจ็บปวด ทำให้เกิด ischemic necrosis บริเวณที่พบแผลบ่อยคือ หลังเท้าหรือด้านข้างนิ้วเท้าที่ถูกรองเท้ากดรัด (รูปที่ 3) ถ้ามีนิ้วเท้าที่งอผิดปกติ(claw toes) จะมีแผลที่ปลายนิ้วที่จิกลงพื้น และหลังนิ้วเท้าที่โก่งงอ ซึ่งโดนรองเท้ากดร่วมด้วย (tips - tops ulcer) (รูปที่4)

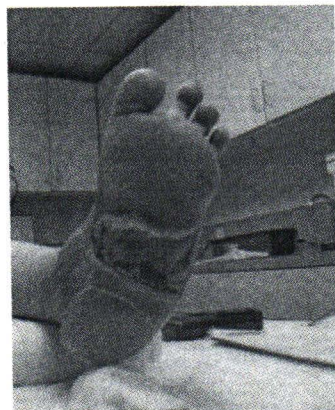
4) Infection : ภาวะเบาหวานที่ควบคุมได้ไม่ดี จะมีความผิดปกติของการทำงานของเม็ดเลือดขาว โดยมีจำนวนลดลง และมีความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรียลดลง ทำให้เกิดเป็นแผลติดเชื้อได้ง่าย นอกจากนี้ยาปฏิชีวนะต่าง ๆ ยังเข้าถึงบริเวณแผลได้ยากถ้ามี PVD ร่วมด้วย การลงน้ำหนักผิดปกติโดยไม่รู้ตัว ไม่รู้สึเจ็บปวด ทำให้เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน และการติดเชื้อแพร่กระจาย ลุกลามรวดเร็วขึ้น (รูปที่ 5)



รูปที่ 3. แผลจากการกดรัดของรองเท้า



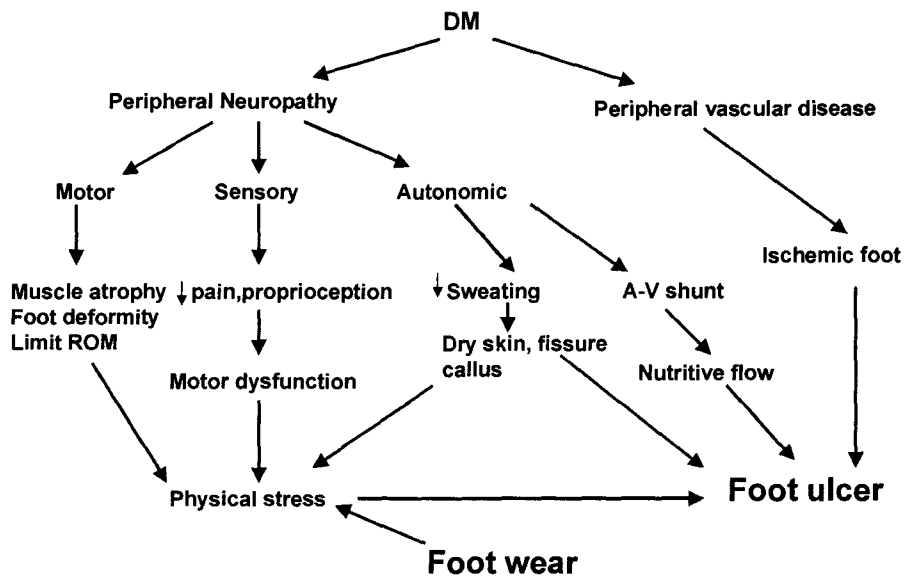
รูปที่ 4. แผลปลายนิ้วที่งอ



รูปที่ 5. แผลเบาหวานติดเชื้อลุกลาม

สรุปภาพรวมกลไกการเกิดแผล

Pathogenesis of foot ulcer



หลักการป้องกันการถูกตัดขา

(Lower extremity amputation prevention, LEAP)

เมื่อทราบปัจจัยเสี่ยงและกลไกการเกิดแผลจะเห็นได้ว่าการถูกตัดขาในผู้ป่วยเบาหวาน เป็นสิ่งที่น่าจะป้องกันได้ถ้ามีความร่วมมือกันระหว่างผู้ป่วย ญาติ ทีมแพทย์ และบุคลากรผู้เกี่ยวข้อง โดยการทำงานเป็นทีมที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือป้องกันการเกิดแผลและถูกตัดขา หลักการโดยทั่วไปประกอบด้วย การตรวจคัดกรอง การให้การรักษาที่เหมาะสมในแต่ละรายตามปัญหาปัจจุบัน และระดับความเสี่ยง และการติดตามผลเป็นระยะ

การตรวจคัดกรอง (Diabetic foot screen)

จากกลไกการเกิดแผลและจากประสบการณ์ของแพทย์ทุกท่าน จะเห็นว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เมื่อมาพบแพทย์ด้วยแผลเท้าเบาหวานมักไม่รู้ว่าจะเกิดขึ้นตั้งแต่เมื่อไร และมักมาเมื่อแผลลุกลามแล้ว ดังนั้นการตรวจประเมินเท้าควรทำในผู้ป่วยทุกรายตั้งแต่แรกที่ให้การวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน เหมือนการตรวจคัดกรองปัญหาทางไต ทางตา หรือหัวใจ ไม่ควรรอให้มีอาการเพราะจะสายเกินไป การ

ตรวจคัดกรองมีประโยชน์คือ ทำให้เราทราบว่าผู้ป่วยมีปัญหาปัจจุบันของเท้า เช่น มีแผล มีเล็บขบโดยไม่รู้ตัวหรือไม่ ช่วยให้การรักษาได้ทันเวลาที่ การตรวจช่วยให้เราทราบว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด ทำให้สามารถแยกเท้าตามระดับความเสี่ยง และวางแผนการดูแลรักษาที่เหมาะสมต่อไป

แนวทางการซักประวัติและตรวจร่างกาย

1. การซักถามประวัติที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยเสี่ยงต่อการถูกตัดขา ได้แก่

1.1 ประวัติการเจ็บป่วย เช่น ไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน การควบคุมระดับน้ำตาล โรคแทรกซ้อนอื่น ๆ จากเบาหวาน เช่น ไตวาย เรื้อรัง เบาหวานขึ้นจอตา

1.2 นิสัยส่วนตัว เช่น การสูบบุหรี่ การดูแลเท้า การเดินเท้าเปล่า ชนิดของรองเท้าที่ สวมใส่ กิจกรรมที่ทำ เช่น ลักษณะของงาน ชนิดของการออกกำลังกาย

1.3 ประวัติการมีแผล หรือถูกตัดนิ้วเท้าหรือขามาก่อน รวมทั้งสาเหตุของครั้งนั้น

1.4 ปัญหาปัจจุบันของเท้า เช่น neuropathic pain, vascular claudication, rest pain, cramping, cold feet

1.5 ความรู้ ความเข้าใจของผู้ป่วยเกี่ยวกับเบาหวาน กลไกการเกิดปัญหาที่เท้าและการดูแลเท้าที่ถูกต้อง

2. การตรวจร่างกาย

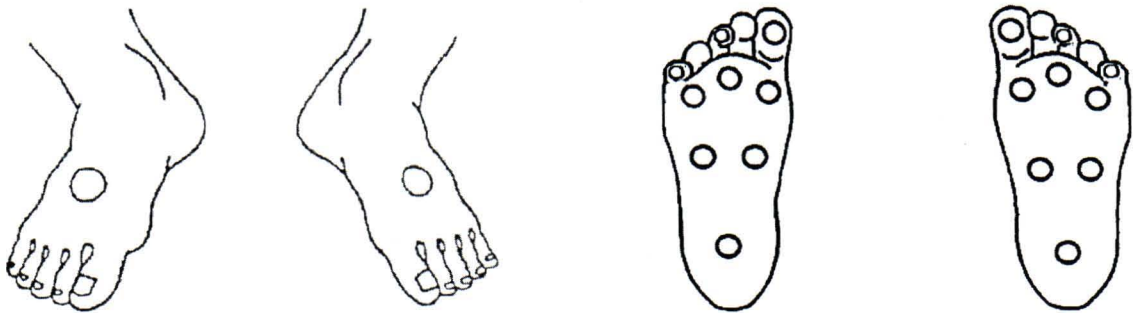
2.1. ระบบประสาท: ค้นหาภาวะปลายประสาทเสื่อมซึ่งมักถูกละเลย แพทย์ส่วนมากมักจะไม่ได้ทำตรวจคัดกรองว่าผู้ป่วยมีโรคแทรกซ้อนนี้หรือไม่แต่เนิ่นๆ แต่มักจะรอจนผู้ป่วยมีอาการปวดหรือชาหรือมีแผลเกิดขึ้นแล้ว

2.1.1 ประสาทสั่งการ: ตรวจหา สิ่งที่ทำให้มีจุดกดทับและกลไกการเดินผิดปกติเช่น อาการอ่อนแรงหรือลีบฝ่อของกล้ามเนื้อเท้า (intrinsic foot) และกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า (ankle dorsiflexor)

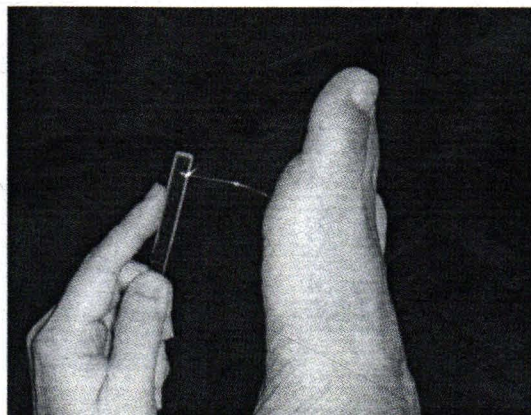
2.1.2 ประสาทรับความรู้สึก: เส้นประสาทรับความรู้สึกมีหลายชนิด และเกิดอาการไม่พร้อมกัน โดยทั่วไปมักคิดถึง การตรวจความรู้สึกเจ็บด้วยของแหลมคม

(pinprick sensation) แต่ผู้ป่วยที่ยังมีการรับรู้ความรู้สึกเจ็บอาจเกิดแผลได้โดยไม่รู้สึกตัวถ้ามีเศษกรวดอยู่ในรองเท้า เนื่องจากเสียความรู้สึกสัมผัส การตรวจที่สัมพันธ์กับการเกิดแผล ได้แก่ threshold of vibration & light touch ปัจจุบันนิยมใช้ monofilament ซึ่งเป็นการตรวจ light touch pressure ที่มีลักษณะ semiquantitative test เนื่องจากใช้ง่าย ราคาถูก และเชื่อถือได้ (sensitivity 0.84 -1.00, specificity 0.77-1.00) ซึ่งมีหลายขนาดถ้าผู้ป่วยไม่สามารถรับรู้การตรวจด้วยขนาด 5.07(10g) ถือว่าสูญเสียความรู้สึกในการป้องกันอันตราย (loss of protective sensation, LOP)⁽³³⁾ (รูปที่ 6) ส่วนการตรวจ vibratory perception ใช้ bio-thesiometer ซึ่งมีราคาแพง เสียเวลาในการตรวจมากกว่า โดยถ้า >25 V ถือว่า LOP⁽³³⁻³⁶⁾

2.1.3 ประสาทอัตโนมัติ (Autonomic): ตรวจหา ลักษณะผิวหนังแห้ง แตกเป็นร่อง

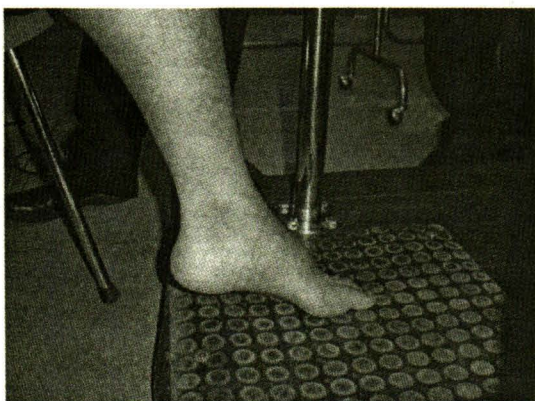


รูปที่ 6 ก. ตำแหน่งที่ตรวจด้วย 5.07 Monofilament 10 จุด



รูปที่ 6 ข. วิธีการตรวจด้วย 5.07 monofilament

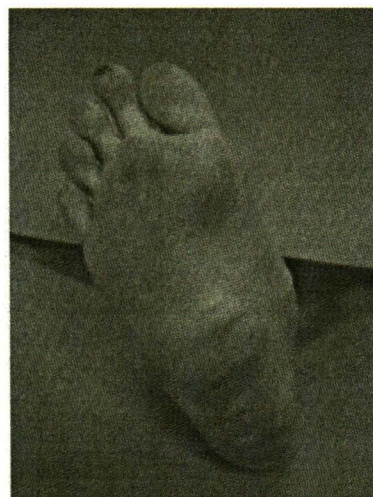
2.2. การตรวจระบบหลอดเลือดส่วนปลาย: ตรวจหาลักษณะการขาดเลือดเรื้อรังเช่น shiny skin, hair loss, cold feet, ดู capillary refill time (ปกติควรน้อยกว่า 5 วินาที), คลำ dorsalis pedis และ posterior tibial pulse ส่วนการวัด ankle-brachial index (ABI) เป็นวิธีที่ง่ายและเป็นตัวบ่งชี้การหายช้าของแผลได้ โดยนำค่า ankle systolic pressureหารด้วย brachial systolic pressure ถ้า ABI >0.9 ถือว่าปกติ ถ้า <0.5 การหายของแผลจะเป็นไปได้ยาก แนะนำให้วัด ABI ร่วมกับประวัติ claudication, และการคลำ pulse สำหรับ screening test ในผู้ป่วย type 1 ทุกรายที่มีอายุ ≥ 35 ปี หรือ เป็นเบาหวานมานานกว่า 20 ปี ส่วน type 2 ให้ตรวจทุกรายที่อายุ >40 ปี⁽²⁹⁾ ข้อควรระวังคือในผู้ป่วยเบาหวานจะมี medial arterial calcification ทำให้ค่าที่ได้สูงเกินจริงได้ ดังนั้นถ้า >1.0 ควรตรวจด้วยวิธีอื่นต่อไป เช่น toe systolic pressure ซึ่งปกติควรประมาณ 60 % ของ brachial pressure นอกจากนี้อาจวัด regional tissue perfusion โดยการวัด transcutaneous oxygen pressure (TcPO₂) ถ้ามากกว่า 40 ทอรร่า แผลมักจะหายได้ สำหรับ Gold standard ในการวินิจฉัยคือ angiogram ซึ่งสามารถประเมินหลอดเลือดได้ถึงขนาด 1-2 มม. จึงให้ข้อมูลรายละเอียดเส้นเลือดที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนการผ่าตัดหรือทำ radiologic intervention ต่อไป



รูปที่ 7. ข้อเท้าตึงเกิดแรงกดต่อเท้าส่วนหน้ามากขึ้น

Noninvasive Testing อื่น ๆ ได้แก่ Duplex Color Ultrasound เป็นการตรวจที่ใช้กันแพร่หลาย สามารถตรวจได้ทันทีโดยผู้ป่วยไม่ต้องเตรียมตัวล่วงหน้า ใช้เวลาในการตรวจไม่นาน สามารถตรวจได้ทั้ง Anatomy และ Flow velocity ช่วยบอก severity of multiple area of stenosis ได้ แต่ไม่สามารถบอก severity of distal ischemia ได้ และความน่าเชื่อถือขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ทำเป็นอย่างมาก (Operator Dependent) ส่วน Computed Angiography (CTA) เป็นการตรวจที่เริ่มมีใช้ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้เครื่องมือที่ราคาแพง ถ้าทำการตรวจด้วยเครื่องมือ (Multidetector slice CT) และวิธีการ (Protocol) ที่เหมาะสม จะมีความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกับการทำ femoral Angiography

2.3. การตรวจประเมินทางด้านกระดูกและกล้ามเนื้อ: ตรวจหาสิ่งที่จะทำให้เกิดแรงกดทับที่ผิดไปหรือมากผิดปกติ เช่น เข้าโค้งอาจพบการลงน้ำหนักเท้าที่ด้านข้างเท้ามากกว่าปกติ กล้ามเนื้ออ่อนแรงทำให้ข้อเท้าตึงมีแรงกดต่อเท้าส่วนหน้ามากขึ้น (รูปที่ 7) กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อลีบฝ่อ ทำให้ปุ่มกระดูกชัด (bony prominence) หรือโครงสร้างเท้าผิดรูปจาก Charcot 's arthropathy ทำให้เกิด collapsed arch (รูปที่ 8) ทำให้เกิดแรงกดทับได้มากขึ้นเป็นต้น



รูปที่ 8. Collapsed arch จาก Charcot's arthropathy

2.4. การตรวจประเมินผิวหนังและเล็บ (รูปที่ 9-14)
ตรวจหาลักษณะผิวแห้ง แตก แผลถลอก ซึ่งอาจเป็นทาง
เข้าของเชื้อโรค บริเวณที่ร้อนแดงหรือแข็งด้านผิดปกติ

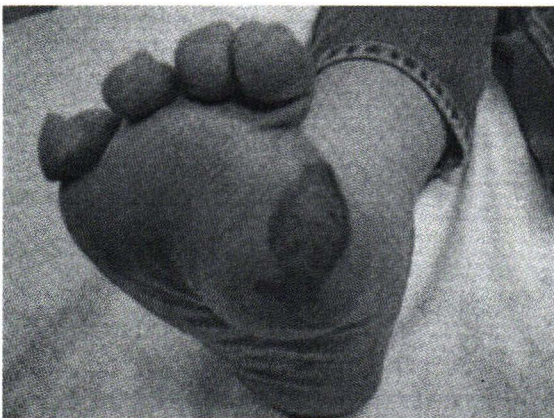
บ่งบอกว่ามีแรงกดมาก เสี่ยงต่อการเกิดแผล เล็บยาวเกิน
ไป อาจทำให้เกิดบาดแผลต่อบริเวณข้างเคียง เล็บขบหรือ
เชื้อราบริเวณง่ามนิ้วเท้า ซึ่งอาจนำไปสู่การติดเชื้อลุกลาม



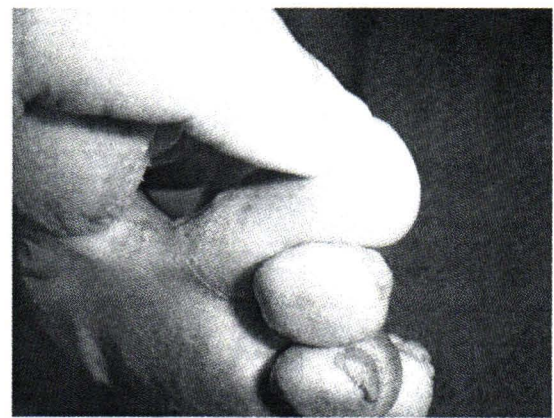
รูปที่ 9. รุแผลโคนนิ้วเท้า



รูปที่ 10. จุดเลือดออกใต้หนังแข็งโคนนิ้วเท้า



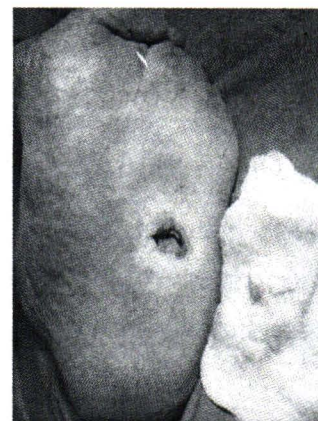
รูปที่ 11. จุดเลือดออกจากแรงกดหลังตัดนิ้วเท้า



รูปที่ 12. เชื้อราง่ามนิ้วเท้า

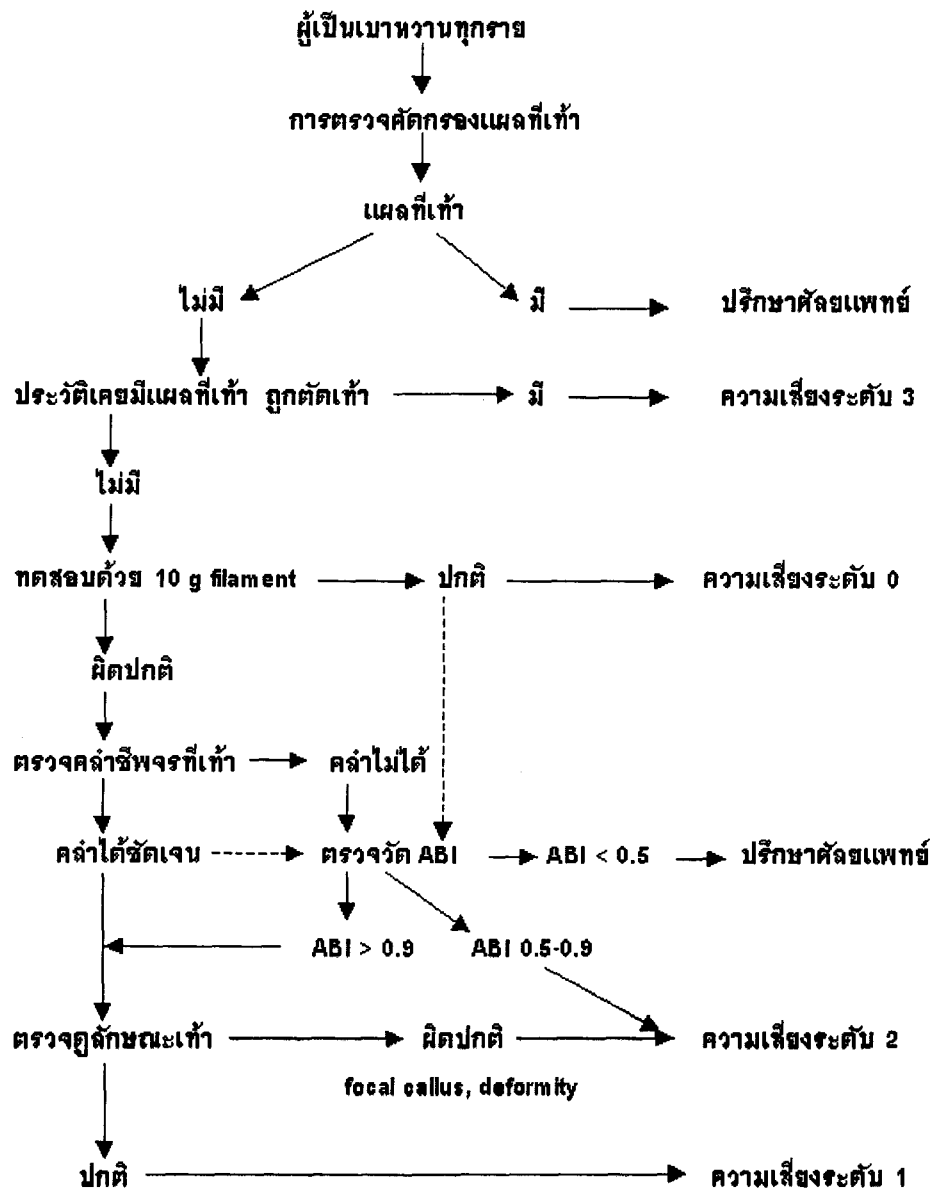


รูปที่ 13. ติดเชื้อจากเล็บขบ



รูปที่ 14. แผลกลางฝ่าเท้าจากกระดูกทรุดตัวใน
Charcot's foot

สรุปแนวทางในการตรวจคัดกรองแยกเท้าเบาหวานตามระดับความเสี่ยง



3. การประเมินรองเท้า ตรวจสอบว่าขนาดและรูปแบบเหมาะสมหรือไม่ มีบริเวณที่รับน้ำหนักมาก ผิดปกติหรือไม่ ผู้ป่วยที่มีประวัติรับความรู้สึกเสื่อม มีอาการขาทำให้ไม่รู้สึกว่ามีรองเท้าอยู่หรือไม่ และก้นรองเท้าจะหลุดมีแนวโน้มสวมรองเท้าที่รัด ๆ และมีขนาดเล็กกว่าที่ควร

การดูแลรักษาโดยพิจารณาตามระดับความเสี่ยง^(3,37) (ตารางที่ 1)

จากการตรวจคัดกรอง ถ้ายังมีความรู้สึกในการป้องกันอันตรายและไม่มีผื่นผิดปกติใด ๆ ถือว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่ำ แต่ถ้าขาดความรู้สึกในการป้องกันอันตราย ถือว่าความเสี่ยงสูง และถ้าตรวจพบความผิดปกติอื่น ๆ เพิ่ม เช่นเท้าผิดรูป คลำชีพจรไม่ได้ เคยมีแผล ยิ่งมีความเสี่ยงสูงมากขึ้นไปอีกหลักการดูแลรักษาคือ

ตารางที่ 1. หลักการดูแลรักษาเท้าเบาหวานโดยพิจารณาตามระดับความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง	ลักษณะของผู้ป่วย	การใช้ความรู้	การดูแลรักษาที่เหมาะสม	นัควิจจัยติดตามผล
0	ไม่เคยมีแผลหรือถูกตัดขามาก่อน ยังมีการรับรู้ความรู้สึกในเท้า	กลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่ำแต่มีโอกาสเปลี่ยนแปลงไปเป็นความเสี่ยงสูงได้ การให้ความรู้เป็นหัวใจสำคัญได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน การป้องกันโรคแทรกซ้อน เลิกสูบบุหรี่	การเลือกรองเท้าที่มีรูปแบบและขนาดที่เหมาะสม	ตรวจตัดกรงมีปีละครั้ง
1	สูญเสียความรู้สึกในการป้องกันอันตราย แต่ยังไม่มีความผิดปกติอื่น ๆ	กลุ่มนี้เริ่มมีความเสี่ยงสูง ต้องเพิ่มความรู้ในการดูแลเท้ารวมทั้งการบาดเจ็บและเสียบทุกกัน เพื่อเฝ้าระวังการบาดเจ็บและให้ความรู้ในการดูแลรักษาเบื้องต้นที่เหมาะสม ห้ามเดินเท้าเปล่ารวมถึงในบ้าน	นอกจากเลือกรองเท้าที่เหมาะสมยังต้องเรียนรู้หลักในการเพิ่มเวลาใส่รองเท้าคู่มือทุกครั้ง ควรใช้แผ่นรองในรองเท้า ที่มีความนุ่ม (soft insole) เพื่อลดแรงกระทำต่อเท้า	ทุก 3-6 เดือน โดยเน้นตรวจประเมินเท้า
2	สูญเสียความรู้สึกในการป้องกันอันตราย ร่วมกับ มีจุดรับน้ำหนักผิดปกติ (เท้าผิดปกติ, การเคลื่อนไหวของข้อลดลง, ตาบลา) และหรือการไหลเวียนของเลือดผิดปกติ	กลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงมาก ต้องเพิ่มความเคร่งครัดในการดูแลเท้า และการบริหารเท้า (mobility exercise) ถ้ามี ABI < 0.5 ร่วมกับอาการ/อาการแสดง ควรปรึกษาแพทย์ ศัลยกรรมหลอดเลือด	ควรเลือกกรองเท้าที่มีความกว้างและความสะดวกพิเศษ (extra-depth shoes) และใช้แผ่นรองใน (mold shoes inserts) หรือรองเท้าที่หล่อเฉพาะเท้า หรือกายอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ (mold shoe/modified orthoses) ตามความเหมาะสมในแต่ละราย	ทุก 1-3 เดือน โดยเน้นตรวจประเมินเท้า ตัดหนังแข็ง, ตาบลา ประเมินกิจกรรมและรองเท้า การใช้รองเท้าที่ถูกต้องเหมาะสมแต่มีกิจกรรมเปลี่ยนแปลงจากปกติ สามารถทำให้เกิดแผลได้เช่น การเดินเร็ว การเพิ่มระยะเวลาหรือระยะทาง
3	เคยมีแผลหรือถูกตัดขา หรือมี Charcot's foot	ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการเกิดแผลซ้ำหรือถูกตัดขา ต้องเคร่งครัดในการดูแลเท้าและการสวมรองเท้าที่เหมาะสมตลอดเวลา	เนื่องจากผิวหนังที่เคยเป็นแผลจะบาง แต่ก็เป็นแผลง่าย หรือผู้ที่เคยถูกตัดนิ้วอาจมีเท้าที่ผิดปกติหรือจุดรับน้ำหนักเปลี่ยนไปมาก ต้องใช้แผ่นรองในรองเท้าหล่อนพิเศษ และ/หรือ การตัดรองเท้าเฉพาะร่วมกับกายอุปกรณ์เสริม ตามความเหมาะสมของแต่ละราย ถ้าการรับรู้ความรู้สึกเท้าไม่สามารถป้องกันแผลเกิดได้ ต้องปรึกษาแพทย์ศัลยกรรม	ทุก 1-12 สัปดาห์ โดยเน้นเหมือนระดับ 2 แต่เข้มงวดกว่า

หมายเหตุ : การสูญเสียความรู้สึกในการป้องกันอันตราย (loss of protective sensation) หมายถึงไม่สามารถรับรู้ 5.07 (10g) monofilament ตั้งแต่ 1 ตำแหน่งขึ้นไปใน 10 ตำแหน่งคือ plantar surface of toe 1-3-5, metatarsal 1-3-5, midfoot medial-lateral, heel, and dorsal of foot.

การให้ความรู้

ต้องมีการให้ความรู้อย่างสม่ำเสมอและทบทวนเป็นระยะ ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงและกลไกการเกิดแผล เน้นให้ผู้ป่วยตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลเท้าและการเลือกสวมรองเท้าที่เหมาะสม ถ้ามีปัจจัยเสี่ยงสูงต้องเน้นให้ทำความสะอาดเท้าทุกวัน และตรวจเท้าเฝ้าระวังความผิดปกติเช่นตาปลา รอยแดงจากการกดทับ เชื้อรา บาดแผล เพื่อรักษาได้ทันเวลาที่และรีบพบแพทย์เมื่อตรวจพบความผิดปกติ ห้ามใช้สารเคมีกัดตาปลาเอง เพราะอาจทำให้แผลลุกลาม เนื่องจากขาดความรู้สึก ให้มีความระมัดระวังอันตรายจากความร้อน ความเย็นถ้าอากาศเย็นควรสวมถุงเท้า แต่ระวังไม่ให้มีการรัดจนขัดขวางทางเดินเลือด หลีกเลี่ยงการเดินทางเท้าเปล่า ทั้งในและนอกบ้าน การดูแลตัดเล็บที่ถูกวิธีและสม่ำเสมอ ถ้าผิวแห้งแนะนำให้ทาโลชั่น แนะนำการบริหารเท้าและออกกำลังกายที่เหมาะสมของแต่ละราย ถ้ามีปัญหาเช่น มีปัญหาสายตา ก้มดูเท้าไม่ถนัด ควรให้ผู้ดูแลแทน

การปรับเปลี่ยนรองเท้า

รองเท้าที่ไม่เหมาะสมเป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำให้เกิดแผล แต่รองเท้าที่ดีเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันการถูกตัดขาดจากเท้าเบาหวาน กล่าวคือสามารถช่วยป้องกันการเกิดแผลใน ผู้ป่วยที่ยังไม่เคยมีแผล แต่ตรวจพบว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดแผล ส่วนผู้ที่มีแผลแล้วการปรับเปลี่ยน รองเท้าสามารถช่วยส่งเสริมการหายของแผล และเมื่อแผลปิดแล้วยังสามารถช่วยป้องกันการเกิดแผลซ้ำได้โดยอาศัยหลักการทางชีวกลศาสตร์ ในการกระจายแรงลดแรงกดทับและการเสียดสี ต้องเลือกรองเท้าที่มีรูปร่างและขนาดที่เหมาะสม การใช้พื้นด้านในรองเท้ามีความนุ่มการหล่อพื้นเข้ากับรูปเท้า และการตัดรองเท้าเฉพาะตามความผิดปกติของเท้าซึ่งต้องพิจารณาเป็นราย ๆ ไป

ข้อแนะนำในการเลือกรองเท้าผู้ป่วยเบาหวาน⁽³⁸⁾

ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงควรปรึกษาแพทย์ก่อนการซื้อรองเท้าทุกครั้ง เนื่องจากอาจต้องใช้แผ่นรองด้านใน

รองเท้าหรือรองเท้าตัดพิเศษถ้ามีเท้าผิดปกติ หรือมีการตัดนิ้วเท้ามาก่อน ทั้งนี้รวมถึงไม่ควรใช้แผ่นเสริมรองเท้าที่ซื้อเองตามท้องตลาดด้วย แต่ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่ำสามารถเลือกซื้อรองเท้าที่เหมาะสมด้วยตนเองได้ โดยมีหลักการทั่วไปดังนี้

1. รูปแบบรองเท้า

1.1 รูปร่างของรองเท้าเข้ากับเท้า ไม่ควรเลือกรองเท้าหน้าแคบ เพราะอาจบีบรัดเท้ามากเกินไป ไม่ควรเป็นชนิดคืบเพราะอาจเกิดแผลที่ง่ามนิ้วเท้า

1.2 ด้านบนทำด้วยวัสดุที่มีความยืดหยุ่นและระบายอากาศได้ดี เช่น หนังหรือผ้า ไม่ควรใช้พลาสติก

1.3 ควรเป็นชนิดหุ้มส้นหรือมีสายรัดส้นกันเท้าเลื่อนหลุด

1.4 พื้นด้านในที่สัมผัสเท้ามีความนิ่มยืดหยุ่นและหนาพอรวมทั้งเข้ากับรูปฝ่าเท้าสามารถประคองเท้าได้ทุกส่วน

1.5 ส้นเตี้ย เพื่อลดแรงกระทำต่อเท้าส่วนหน้า โดยเฉพาะ metatarsal head และไม่ควรเป็นชนิดส้นแคบหรือส้นหมุดเพราะจะทำให้เกิดความไม่มั่นคงข้อเท้าพลิกง่าย

1.6 สามารถปรับขนาดตามเท้าได้ จึงควรมีเชือกผูก หรือเป็น Velcro strap เพราะตามปกติเท้าจะบวมขึ้นเล็กน้อยในตอนเย็นโดยเฉพาะผู้ป่วยมีโรคไตวายเรื้อรังหรือโรคหลอดเลือดดำผิดปกติจะมีเท้าบวมได้มาก

1.7 พื้นด้านนอกควรมีความแข็งแรงเพียงพอไม่หักงอหรือเสียบรูปทรงง่าย

2. ขนาดรองเท้า

1.1 ควรวัดขนาดใหม่ทุกครั้ง ไม่ยึดติดกับเบอร์รองเท้าเก่า เนื่องจากเท้าจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในเท้าและควรวัดตอนเย็นเมื่อเท้าค่อนข้างบวมเต็มที่แล้ว

1.2 ขณะวัดต้องยืนลงน้ำหนักเพราะขนาดเท้าจะเปลี่ยนไปเมื่อลงน้ำหนัก ต้องวัดทั้ง 2 ข้างเนื่องจากเท้าอาจไม่เท่ากันได้ และลองสวมยืนและเดินหลาย ๆ รอบเพื่อดูรอยกดทับผิดปกติ

1.3. ความยาวต้องเหลือเกินนิ้วที่ยาวที่สุด

ประมาณ 0.5 นิ้ว

1.4 ความกว้างรองเท้า (Ball width) ต้องพอดีกับส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า (จาก metatarsal head ที่ 1 ถึง 5)

1.5 ความยาวจากสันรองเท้าถึงบริเวณที่กว้างที่สุดของรองเท้า (heel-to-ball fit) สัมพันธ์กับเท้า

1.6 ด้านหลังรองเท้ากระชับกับสันเท้าถ้าคับจะเกิดแผลกดทับ แต่ถ้าหลวมจะเกิดแผลจากการเสียดสีได้

การนัดติดตามผล

ต้องมีการนัดตรวจติดตามผลตามเวลาอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรให้มาพบเฉพาะเมื่อมีปัญหา ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำควรนัดตรวจคัดกรองซ้ำทุกปี ส่วนในกลุ่มความเสี่ยงสูงอาจนัดตรวจทุก 1, 3, 6 เดือน หรือบ่อยกว่านั้นตามความเหมาะสมในแต่ละราย

ข้อแนะนำการรักษาเมื่อมีแผล

ถ้าการตรวจคัดกรองพบว่ามีแผล วิธีการดูแลรักษาแผลขึ้นกับความรุนแรงของแผล นอกจากการทำแผลที่ถูกวิธี (wound care) แล้วยังต้องประเมินว่าการหายล่าช้าของแผลหรือ แผลไม่หายเกิดจาก มี PVD ร่วมด้วยที่ต้องแก้ไขหรือไม่ ซึ่งต้องปรึกษาศัลยแพทย์ แต่การรักษาที่จะช่วยเสริมให้แผลหายเร็วขึ้น คือการลดแรงกดทับบริเวณแผลและการปกป้องแผลจากอันตรายซ้ำเติม ปัญหาคือผู้ป่วยไม่มีความรู้สึกจึงไม่เจ็บและไม่สามารถรับรู้ว่ามันเจ็บลงน้ำหนักที่แผล ดังนั้นเป็นหน้าที่ของแพทย์ในการอธิบาย และให้ผู้ป่วยเข้าใจและใช้เครื่องช่วยเดินเพื่อลดแรงกดทับที่เท้าลง แม้ผู้ป่วยจะสามารถเดินเองได้ก็ตาม และปรับเปลี่ยนรองเท้าเพื่อลดแรงกดทับ (Modified footwear: off loading technique) ตามความเหมาะสมกับความรุนแรงของแผล ซึ่งจะไม่กล่าวรายละเอียดในที่นี้ นอกจากนี้ยังต้องแนะนำให้ลดการเดินลงและเดินช้าลงด้วย และนัดติดตามดูแลแผลอย่างใกล้ชิด ถ้าแผลปิด (Remodeling period) ต้องควบคุมกิจกรรมของผู้ป่วยด้วย Progressive activity และปรับเปลี่ยนรองเท้าตามความเหมาะสมเป็นระยะ หลังจากแผลหายดีแล้วก็เข้าสู่การป้องกัน

กันการเกิดแผลซ้ำด้วย protective foot wear

วิจารณ์

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่นับวันจะมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น ภาระหนักในการรักษาส่วนใหญ่เกิดจากโรคแทรกซ้อนเรื้อรัง รวมทั้งการเกิดแผลและการถูกตัดขา ในอดีตคนส่วนใหญ่เข้าใจว่าเมื่อเป็นเบาหวานและมีปลายประสาทเสื่อมย่อมต้องเกิดแผล แผลเบาหวานมักไม่มีทางรักษาให้หายและขนาดของแผลคือถูกตัดขา ปัจจุบันมีการศึกษาถึงกลไกการเกิดแผลทำให้ทราบว่า การเกิดแผลต้องมีปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน และที่สำคัญคือแรงกดทับที่เกิดที่เท้า มีการนำ 5.07(10g) monofilament มาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจหาผู้ป่วยที่สูญเสียความรู้สึกในการป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับเท้าซึ่งใช้ง่าย พกสะดวก และเชื่อถือได้ ทำให้เราสามารถตรวจพบปลายประสาทเสื่อมได้เร็วขึ้น และหาทางป้องกันก่อนเกิดแผล ถ้าผู้ป่วยมีปลายประสาทเสื่อมมีอาการขาแต่ได้รับการดูแลเท้าที่ถูกวิธีย่อมไม่เกิดแผล ผู้ที่มีแผลถ้าลดแรงกดทับแผลย่อมหายเร็วขึ้น รองเท้าจึงมีบทบาทมากขึ้นในการป้องกันแผล ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นและป้องกันการเกิดแผลซ้ำ ปัญหาคือแพทย์ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวกลศาสตร์ของเท้า ไม่รู้ว่าควรตรวจเท้าอย่างไร และที่สำคัญไม่มีเวลาจะตรวจเท้าโดยละเอียด ในด้านผู้ป่วยมีจำนวนไม่น้อยไม่คุ้นเคยกับการสวมรองเท้าในบ้านไม่ยอมรับรูปแบบรองเท้าเพื่อการรักษา การหาซื้อรองเท้าที่เหมาะสมในการนำมาตัดแปลงทำได้ยากหรือไม่มีเงินซื้อรองเท้าที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในด้านแหล่งความรู้ยังมีหน่วยงานและบุคลากรไม่เพียงพอ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังต้องได้รับแก้ไขต่อไป การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานให้มีสุขภาพเท้าดีป้องกันการเกิดแผล และการถูกตัดขาจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายในอนาคตสำหรับแพทย์ และบุคลากรผู้ดูแลผู้ป่วยเบาหวานทุกคน

สรุป

การถูกตัดขาเป็นภาวะที่น่ากลัวสำหรับผู้ป่วย

เบาหวาน ทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตลดลง เป็นภาระต่อครอบครัวและสังคม รวมทั้งต้องสูญเสียทรัพยากรด้านการแพทย์และงบประมาณของประเทศเป็นจำนวนมาก การป้องกันการเกิดแผลและการถูกตัดขาในผู้ป่วยเหล่านี้ ต้องใช้ทีมงานสหสาขาและต้องอาศัยความรู้ทางชีวกลศาสตร์ร่วมด้วย ซึ่งประกอบด้วย การตรวจคัดกรองเท้าของผู้ป่วยเบาหวานทุกราย การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ การเลือกรองเท้าที่เหมาะสม สอนให้ผู้ป่วยตรวจเท้าด้วยตนเองเป็นประจำทุกวัน การเฝ้าระวังและดูแลปัญหาเบื้องต้นของเท้าอย่างถูกต้อง และการตรวจติดตามผลเป็นระยะ

อ้างอิง

- Carrington AL, Mawdsley SK, Morley M, Kincey J, Boulton AJ. Psychological status of diabetic people with or without lower limb disability. *Diabetes Res Clin Pract* 1996 Apr; 32(1-2): 19 - 25
- Grunfeld C. Diabetic foot ulcers: etiology, treatment, and prevention. *Adv Intern Med* 1992;37: 103 - 32
- Patout CA Jr, Birke JA, Horswell R, Williams D, Cerise FP. Effectiveness of a comprehensive diabetes lower-extremity amputation prevention program in a predominantly low-income African-American population. *Diabetes Care* 2000 Sep; 23(9): 1339 - 42
- Boulton AJ, Vileikyte L. The diabetic foot: the scope of the problem. *J Fam Pract* 2000 Nov;49 (11 Suppl): S3 - 8
- Humphrey AR, Dowse GK, Thoma K, Zimmet PZ. Diabetes and nontraumatic lower extremity amputations. Incidence, risk factors, and prevention—a 12-year follow-up study in Nauru. *Diabetes Care* 1996 Jul;19(7):710 - 4
- Humphrey LL, Palumbo PJ, Butters MA, Hallett JW Jr, Chu CP, O'Fallon WM, Ballard DJ. The contribution of non-insulin-dependent diabetes to lower-extremity amputation in the community. *Arch Intern Med* 1994 Apr 25; 154(8): 885 - 92
- Lehto S, Ronnemaa T, Pyorala K, Laakso M. Risk factors predicting lower extremity amputations in patients with NIDDM. *Diabetes Care* 1996 Jun;19(6): 607 - 12
- Morris AD, McAlpine R, Steinke D, Boyle DI, Ebrahim AR, Vasudev N, Stewart CP, Jung RT, Leese GP, MacDonald TM, et al. Diabetes and lower-limb amputations in the community. A retrospective cohort study. DARTS/MEMO Collaboration. *Diabetes Audit and Research in Tayside Scotland/Medicines Monitoring Unit. Diabetes Care* 1998 May; 21(5):738 - 43
- Moss SE, Klein R, Klein BE. The 14-year incidence of lower-extremity amputations in a diabetic population. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. *Diabetes Care* 1999 Jun; 22(6): 951 - 9
- Nelson RG, Gohdes DM, Everhart JE, Hartner JA, Zwemer FL, Pettitt DJ, Knowler WC. Lower-extremity amputations in NIDDM. 12-yr follow-up study in Pima Indians. *Diabetes Care* 1988 Jan;11(1): 8 - 16
- Siitonen OI, Niskanen LK, Laakso M, Siitonen JT, Pyorala K. Lower-extremity amputations in diabetic and nondiabetic patients. A population-based study in eastern Finland. *Diabetes Care* 1993 Jan;16(1): 16 - 20
- Trautner C, Haastert B, Giani G, Berger M. Incidence of lower limb amputations and

- diabetes. *Diabetes Care* 1996 Sep;19(9): 1006 - 9
13. Van Houtum WH, Lavery LA. Outcomes associated with diabetes-related amputations in The Netherlands and in the state of California, USA. *J Intern Med* 1996 Oct;240(4): 227 - 31
14. Levin ME. Pathogenesis and management of diabetic foot lesions. In: Levin ME, O'Neal LW, Bowker JH, eds. *The Diabetic Foot*. 5th ed. St. Louis: CV Mosby, 1993: 17 - 60
15. Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM. Preventive foot care in people with diabetes. *Diabetes Care* 1998 Dec;21(12): 2161 - 77
16. Boulton AJ, Meneses P, Ennis WJ. Diabetic foot ulcers: a framework of prevention and care. *Wound Rep Regen* 1999; 7: 7 - 16
17. Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care: 7-8 April 1999, Boston, Massachusetts. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 1999 Aug;22(8): 1354 - 60
18. Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Smith DG. Lower-extremity amputation in diabetes. The independent effects of peripheral vascular disease, sensory neuropathy, and foot ulcers. *Diabetes Care* 1999 Jul; 22(7): 1029 - 35
19. Lee JS, Lu M, Lee VS, Russell D, Bahr C, Lee ET. Lower-extremity amputation. Incidence, risk factors, and mortality in the Oklahoma Indian Diabetes Study. *Diabetes* 1993 Jun;42(6): 876 - 82
20. Mayfield JA, Reiber GE, Nelson RG, Greene T. A foot risk classification system to predict diabetic amputation in Pima Indians. *Diabetes Care* 1996 Jul;19(7):704-9
21. Reiber GE, Pecoraro RE, Koepsell TD. Risk factors for amputation in patients with diabetes mellitus. A case-control study. *Ann Intern Med* 1992 Jul 15; 117(2): 97 - 105
22. Selby JV, Zhang D. Risk factors for lower extremity amputation in persons with diabetes. *Diabetes Care* 1995 Apr;18(4): 509 - 16
23. Kumar S, Ashe HA, Parnell LN, Fernando DJ, Tsigos C, Young RJ, Ward JD, Boulton AJ. The prevalence of foot ulceration and its correlates in type 2 diabetic patients: a population-based study. *Diabet Med* 1994 Jun;11(5): 480 - 4
24. Moss SE, Klein R, Klein BE. The prevalence and incidence of lower extremity amputation in a diabetic population. *Arch Intern Med* 1992 Mar;152(3): 610 - 6
25. Ramsey SD, Newton K, Blough D, McCulloch DK, Sandhu N, Reiber GE, Wagner EH. Incidence, outcomes, and cost of foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 1999 Mar;22(3): 382 - 7
26. Walters DP, Gatling W, Mullee MA, Hill RD. The distribution and severity of diabetic foot disease: a community study with comparison to a non-diabetic group. *Diabet Med* 1992 May; 9(4): 354 - 8
27. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. *Diabetic nephropathy: the nerve damage of diabetes*. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 1995
28. Boulton AJM. The pathway to ulceration: etiopathogenesis. In: Boulton AJM, Connor

- H, Cavanagh PR, eds. *The Foot in Diabetes*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1994: 37 - 48
29. Vinik AI, Holland MT, Le Beau JM, Liuzzi FJ, Stansberry KB, Colen LB. Diabetic neuropathies. *Diabetes Care* 1992 Dec;15(12): 1926 - 75
30. Bauman JH, Girling JP, Brand PW. Plantar pressure and trophic ulceration. An evaluation of footwear. *J Bone Joint Surg Br* 1963 Nov; 45: 652 - 73
31. Brand PW. *Insensitive Feet. A Practical Handbook on the Foot Problems in Leprosy*. London: Leprosy Mission, 1981
32. Brand PW. The insensitive foot. In: Jahss MH, ed. *Disorders of the Foot & Ankle: Medical and Surgical Management*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1991: 2173 - 5
33. Birke JA, Sims DS. Plantar sensory threshold in the ulcerative foot. *Lepr Rev* 1986 Sep;57(3): 261 - 7
34. Holewski JJ, Stess RM, Graf PM, Grunfeld C. Aesthesiometry: quantification of cutaneous pressure sensation in diabetic peripheral neuropathy. *J Rehabil Res Dev* 1988 Spring; 25(2): 1 - 10
35. Rith-Najarian SJ, Stolusky T, Gohdes DM. Identifying diabetic patients at high risk for lower-extremity amputation in a primary health care setting. A prospective evaluation of simple screening criteria. *Diabetes Care* 1992 Oct; 15(10):1386 - 9
36. Young MJ, Breddy JL, Veves A, Boulton AJ. The prediction of diabetic neuropathic foot ulceration using vibration perception thresholds. A prospective study. *Diabetes Care* 1994 Jun;17(6): 557 - 60
37. Coleman WC. Footwear for injury prevention: correlation with risk category. In: Bowker JH, Pfeifer MA, eds. *Levin and O'Neal's The Diabetic Foot*. 6th ed. St. Louis: CV Mosby, 2001: 422 - 38