

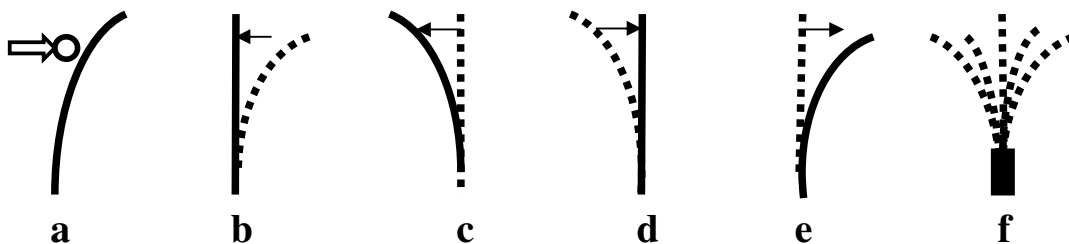
บทความนี้ตีพิมพ์ในวารสารเทคโนโลยีวัสดุ ฉบับที่ 50 ม.ค. – มี.ค. 2551 หน้า 72-75.

ไม้เทนนิสไฟโโซอิเล็กทริก (ไม้เทนนิสฉลาด)

สุธรรม ศรีหล่มสัก สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ. เมือง, จ. นครราชสีมา 30000, โทร 044-224459 e-mail sutamsri@sut.ac.th,

ไม้เทนนิสที่ดีต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) Control คือควบคุมทิศทางของลูกได้ดี 2) Power คือสามารถตีลูกให้สะท้อนกลับไปยังคู่ต่อสู้ได้แรงและเร็วทำให้คู่ต่อสู้รับลูกได้ยากและ 3) Comfort คือช่วยลดแรงกระแทกจากลูกที่ตีมาจากฝ่ายตรงกันข้ามทำให้ผู้เล่นไม่เมื่อยล้าแขนและมือทำให้นักเทนนิสเล่นได้นานขึ้นโดยไม่เมื่อยล้าเสียก่อน

ไม้เทนนิสที่ทันสมัยมาให้มีคุณสมบัติ Power เป็นหลักเรียกว่าไม้เทนนิสแบบ Power จะมี stiffness (ความแข็งตึง) สูงๆ เวลาลูกเทนนิสที่ตีมาจากผู้เล่นฝ่ายตรงกันข้ามเข้ามาตกกระทบไม้เทนนิสชนิดนี้จะโก่งแอ่นไปข้างหลังดังภาพที่ 1a ต่อจากนั้นไม้เทนนิสจะสับกลับปัดกลับมามีดังภาพที่ 1b-1e เหมือนๆ กับไม้บรรทัดยาวที่เราจับปลายข้างหนึ่งเอาไว้ให้แน่นแล้วเอามือหนึ่งขวบปลายอีกข้างแล้วปล่อยมือ แรงที่เกิดจากการสับกลับปัดกลับมามีของไม้เทนนิสจะถูกส่งต่อไปยังค้ำไม้และแขนของผู้เล่นทำให้ผู้ใช้ไม้เทนนิสแบบ Power เมื่อยล้าแขนและมือเร็ว นี่เป็นข้อเสียของไม้เทนนิสแบบ Power ส่วนไม้เทนนิสแบบ Comfort ซึ่งทำขึ้นมาให้มีคุณสมบัติ Comfort เป็นหลักจะมี stiffness น้อยๆ (ทำนองเดียวกับฟองน้ำและยาง) ฉะนั้นไม้เทนนิสชนิดนี้จึงดูดซับเอาแรงของลูกเทนนิสที่มาจากกระทบไม้มาก ทำให้แรงสั่นสะท้อนส่งไปยังแขนและมือของผู้เล่นที่ใช้ไม้เทนนิสชนิดนี้น้อย ผู้เล่นที่ใช้ไม้เทนนิสชนิดนี้จึงไม่เมื่อยล้าแขนและมือ อย่างไรก็ตามข้อเสียของไม้เทนนิสชนิดนี้คือลูกบอลที่ถูกตีออกไปจากไม้เทนนิสชนิดนี้จะเบาและช้าทำให้ผู้เล่นฝ่ายตรงกันข้ามรับได้ง่าย จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าคุณสมบัติ Comfort กับคุณสมบัติ Power เป็นสิ่งตรงกันข้ามดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะทำให้ไม้เทนนิสมีคุณสมบัติทั้งสองอย่างพร้อมกัน ทำนองเดียวกับคำพูดที่ว่า “ได้อย่างก็ต้องเสียอย่าง” กล่าวคือถ้ามีคุณสมบัติ Power มากก็จะมี Comfort น้อยหรือถ้ามีความ Comfort มากก็จะมี Power น้อย อย่างไรก็ตามผู้ผลิตไม้เทนนิสรายใหญ่หลายๆ ราย เช่นบริษัท Head และ Wilson ไม่ยอมแพ้พยายามหาทางออกเอาใจผู้เล่นเทนนิส ผลิตไม้เทนนิสที่มีคุณสมบัติทั้งสองอย่างพร้อมกันขึ้นมาเรียกว่าไม้เทนนิสแบบนี้ว่า ไม้เทนนิสผสมจรรยาบริษัท Head และ Wilson ทั้งสองใช้เทคโนโลยีที่ต่างกันสิ้นเชิงดังนี้

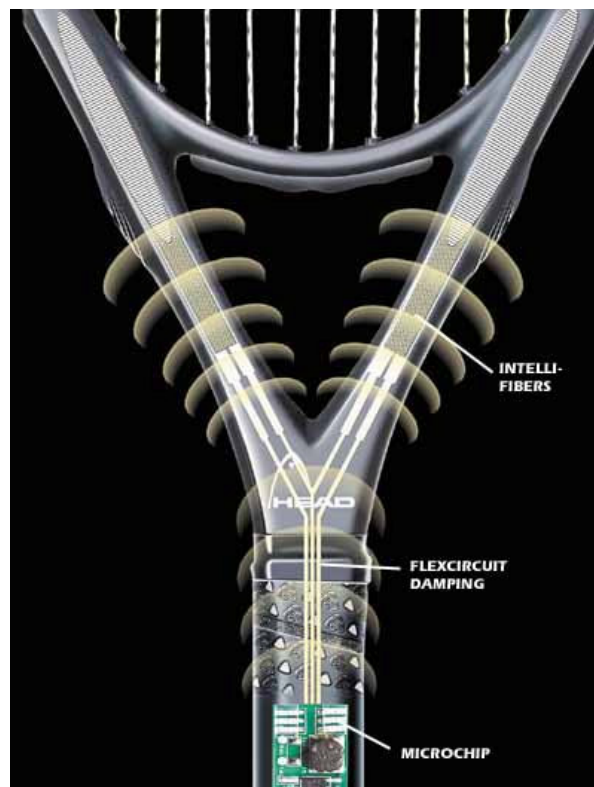


ภาพที่ 1 a) ไม้เทนนิสแอ่นตัวของไม้เมื่อดูกบอลตกกระทบ b) ไม้สับกลับปัดเมื่อแอ่นตัวเต็มที่แล้ว c) ไม้สับกลับปัดไปข้างหน้าต่อไปอีก d) และ e) เมื่อไปข้างหน้าจนสุดแล้วก็สับกลับมามีข้างหลัง f) การสับกลับปัดกลับมามีของไม้เทนนิสเปรียบได้กับการสับของไม้บรรทัดยาวๆ ที่ยึดปลายข้างหนึ่งเอาไว้แล้วเหินขวบปลายอีกข้างแล้วปล่อยมือออก

บริษัท Head ใช้คุณสมบัติไพโซอิเล็กทริก (Piezoelectric) คือคุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงพลังงานกลเป็นสัญญาณไฟฟ้าและคุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้ากลับเป็นพลังงานกลของเส้นใยเรณูแบบพิเศษ Head เรียกไม้เทนนิสอัจฉริยะแบบนี้ว่าไม้เทนนิสฉลาด Intelligence racket ภาพที่ 2a-c เป็นภาพไม้เทนนิสรุ่น i.S. 18 Intelligence ของ Head จากภาพ 2b และ 2c จะเห็นว่า Head ฝัง



ภาพที่ 2a ไม้เทนนิสรุ่น i.S. 18 Intelligence ของ Head

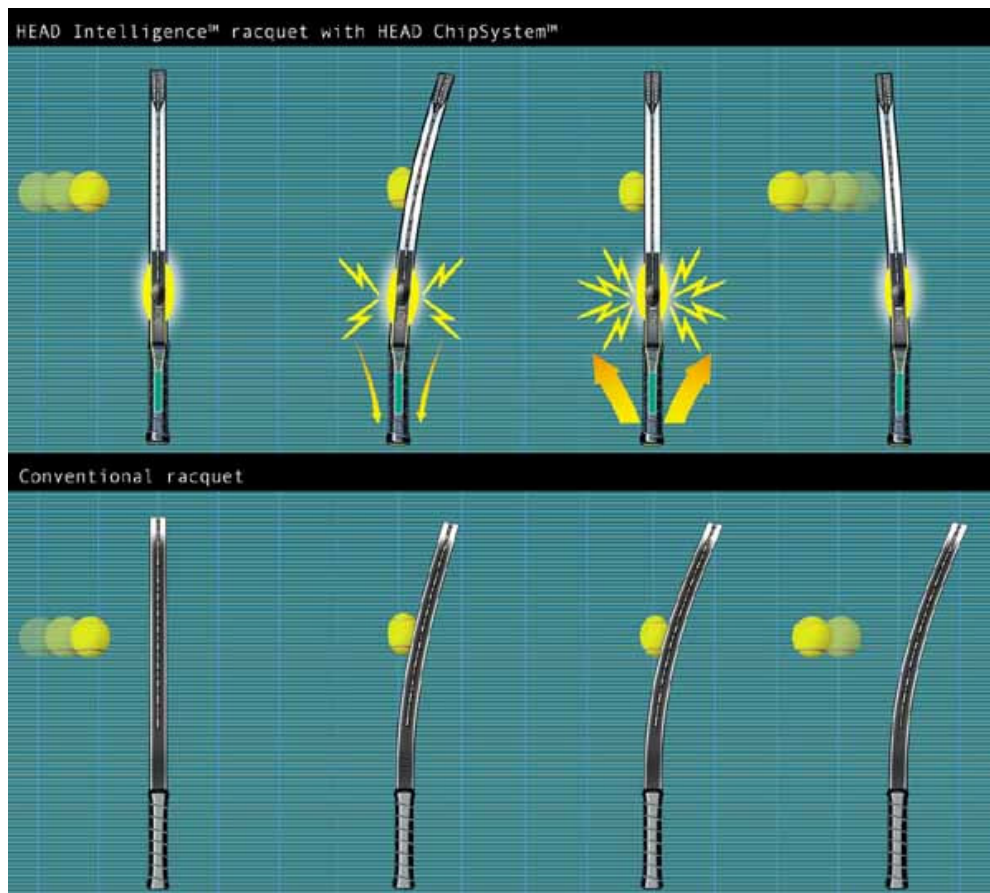


ภาพที่ 2b เส้นใย Intellifibers และ Microchip ในไม้เทนนิสรุ่น i.S. 18 Intelligence ของ Head

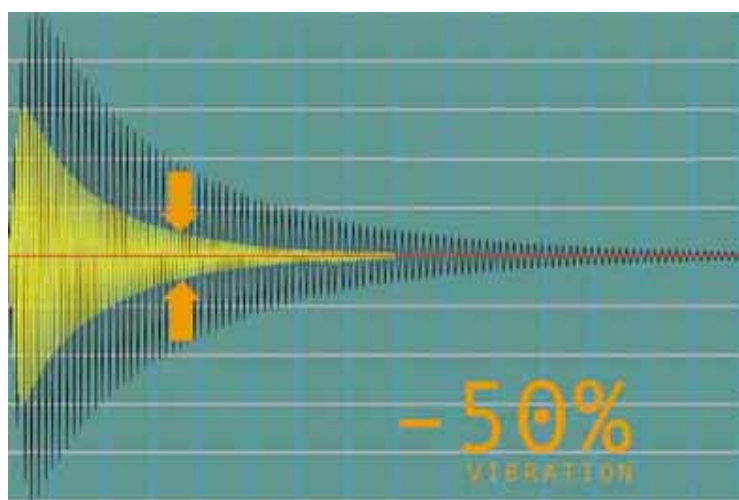


ภาพที่ 2c Intellifiber ของไม้เทนนิสรุ่น i.S. 18 Intelligence ของ Head ทำจากเส้นใยพอลิเอทริกริเครา มีหน้าที่แปลงพลังงานกลให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและแปลงสัญญาณไฟฟ้ากลับให้เป็นการสั่นสะเทือนที่มี phase ตรงกันข้ามกับการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นเมื่อลูกบอลตกกระทบบ

เส้นใยพอลิเอทริกริเคราที่มีเขาเรียกว่าเส้นใยฉลาด (Intellifiber) หลายๆ ชุดที่ร้อยต่อระหว่างหัวไม้กับ ค้ำไม้ เมื่อลูกตกกระทบบไม้เทนนิสนี้เส้นใยฉลาดจะเปลี่ยนพลังงานกลจากการสะบัดกลับไปกลับมาของไม้ เมื่อลูกตกกระทบบให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าต่อไปยัง Microchip ที่ฝังอยู่ที่ค้ำไม้เทนนิสดัง ภาพที่ 2b แล้ว Microchip จะเปลี่ยนส่งสัญญาณไฟฟ้าอีกชุดหนึ่งออกไปยังเส้นใยฉลาดอีกชุดหนึ่งที่ฝังอยู่ที่ ร้อยต่อระหว่างหัวไม้กับค้ำไม้ จากนั้นเส้นใยฉลาดชุดที่สองจะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งออกมาจาก Microchip ให้เป็นพลังงานกลในรูปแบบของคลื่นที่ทำให้ไม้เทนนิสสะบัดในทิศทางตรงกันข้ามกับคลื่น พลังงานกลที่เกิดขึ้นจากสะบัดเมื่อลูกตกกระทบบตอนแรก หรืออาจจะกล่าวอีกอย่างได้ว่า Microchip ส่ง สัญญาณไฟฟ้าให้เส้นใยฉลาดชุดที่สองผลิตคลื่นพลังงานกลที่มีเฟสตรงกันข้ามไปหักล้างกับคลื่นพลังงานกลที่ เกิดจากการตกกระทบบของลูก ปรากฏการณ์ข้างต้นเกิดขึ้นในระยะเวลาประมาณ 0.002-0.003 วินาที ซึ่งเร็ว เพียงพอจึงทำให้คลื่นทั้งสองหักล้างกันไปหมดก่อนที่คลื่นพลังงานกลจากการกระทบบของลูกจะเดินทางต่อไปยัง ค้ำของไม้เทนนิส จึงไม่มีคลื่นพลังงานกลส่งต่อไปยังค้ำไม้ มือและแขนของผู้เล่น ผู้เล่นที่ใช้ไม้เทนนิสนี้ จึงไม่รู้สึกลำบากและมือ ไม้เทนนิสนี้จึงมีคุณสมบัติ Comfort ขณะเดียวกันวัสดุที่ใช้ทำไม้เทนนิส ชนิดนี้ก็มี stiffness สูงๆ ดังนั้นไม้เทนนิสนี้จึงมีคุณสมบัติ Power ด้วย จึงถือได้ว่าไม้เทนนิสนี้ มีคุณสมบัติทั้ง Comfort และ Power ทั้งสองอย่างพร้อมกัน จึงถือว่าไม้เทนนิสนี้เป็นไม้เทนนิส มหัศจรรย์แบบหนึ่ง ภาพที่ 3 แสดงการสะบัดตัวของไม้เทนนิสนี้เมื่อตีลูกเมื่อเทียบกับไม้เทนนิสแบบ ธรรมดา บริษัท Head ได้ทำการทดสอบไม้เทนนิสนี้แล้วพบว่าไม้เทนนิสนี้สามารถลดแรงสั่นสะเทือน ได้ 50% ดังแสดงในภาพที่ 4 เนื่องจากเทคนิคที่บริษัท Head ใช้ในการดูดซับแรงสั่นสะเทือนนี้เป็นเทคนิคที่ใช้ ไฟฟ้ามาช่วยจึงเรียกเทคนิคนี้ว่า Electronic Damping System ภาพที่ 5 เป็นภาพไม้เทนนิสของ Head รุ่น i.S. 18 Intelligence ที่วางขายที่ห้างสรรพสินค้าใหญ่แห่งหนึ่งที่จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 3 แสดงการสับตัวของไม้เทนนิสไม้เทนนิสรุ่น i.S. 18 Intelligence ของ Head เมื่อตีลูกเมื่อเทียบกับไม้เทนนิสแบบธรรมดา จะเห็นได้ว่าไม้เทนนิสรุ่น i.S. Intelligence สับตัวน้อยมากเมื่อเทียบกับไม้เทนนิสแบบธรรมดา



ภาพที่ 4 แสดง Vibration test ของไม้เทนนิส Head รุ่น i.S. 18 Intelligence จากภาพจะเห็นว่า ไม้เทนนิสของ Head สามารถลดแรงสั่นสะเทือนได้ 50%

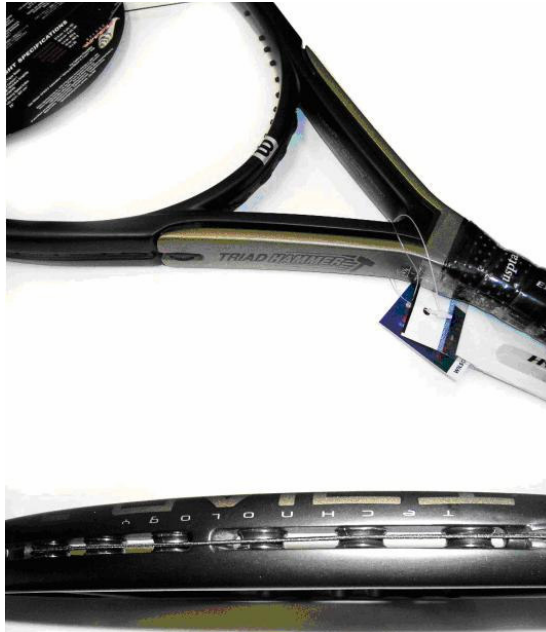


ภาพที่ 5 ไม้เทนนิส Head รุ่น i.S. 18 Intelligence ที่ขายที่ห้างสรรพสินค้าใหญ่แห่งหนึ่งที่จังหวัด นครราชสีมา

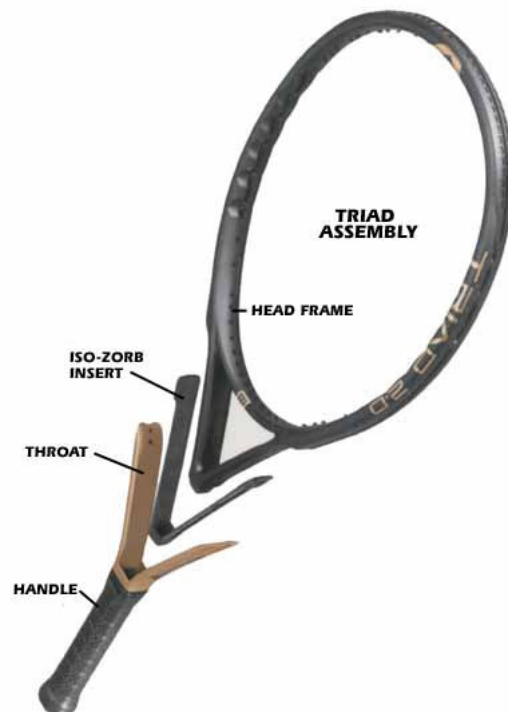
บริษัท Wilson ผลิตไม้เทนนิสสมัครเล่นซึ่งมีคุณสมบัติทั้ง Power และ Comfort อีกแบบหนึ่งโดย นำแผ่น Iso-Zorb ที่ทำมาจาก butyl polymer ซึ่งมีความทนทานและสามารถดูดซับแรงกระแทก (shock) ได้ไปรองระหว่างหัวไม้กับด้ามไม้ดังภาพที่ 6a-c ทำให้หัวไม้ให้ตัวได้เมื่อลูกตกกระทบบ จึงทำให้แรงจากกระทบบ บางส่วนส่งไปไม่ถึงมือผู้เล่น Wilson เรียกไม้เทนนิสแบบนี้ว่า Triad Hammer และอ้างว่าวิธีการดังกล่าว ช่วยลดแรงกระแทกได้ถึง 60% ดังแสดงในภาพที่ 7 นอกจากนี้ Wilson ยังได้เสริมเทคนิคที่เรียกว่า Roller technique เข้าไปในไม้ เทนนิส Triad Hammer บางรุ่น เช่นไม้เทนนิส Triad Hammer รุ่น 2.0 เทคนิคนี้จะทำให้เอ็นของไม้เคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทางดังภาพที่ 8 เทคนิคนี้นอกจากจะช่วยดูดซับแรงกระแทกได้แล้ว ยังจะช่วยทำให้ผู้เล่น Control ลูกได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วยเพราะว่าลูกจะอยู่ภายใต้เอ็นนานขึ้น



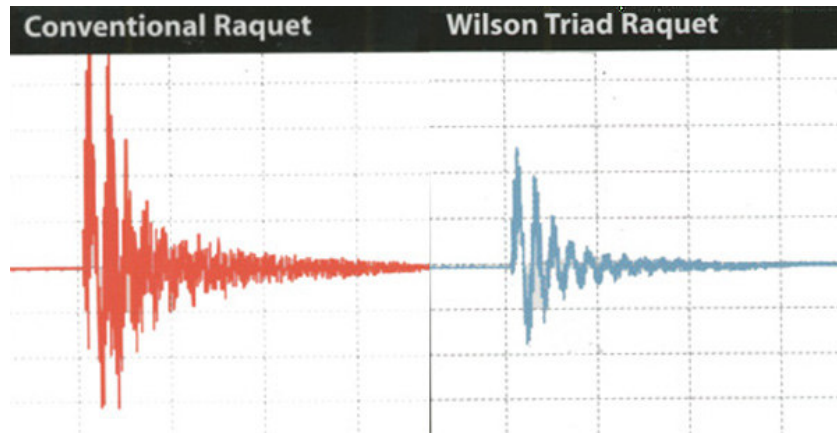
ภาพที่ 6a ไม้เทนนิส Wilson รุ่น Triad Hammer



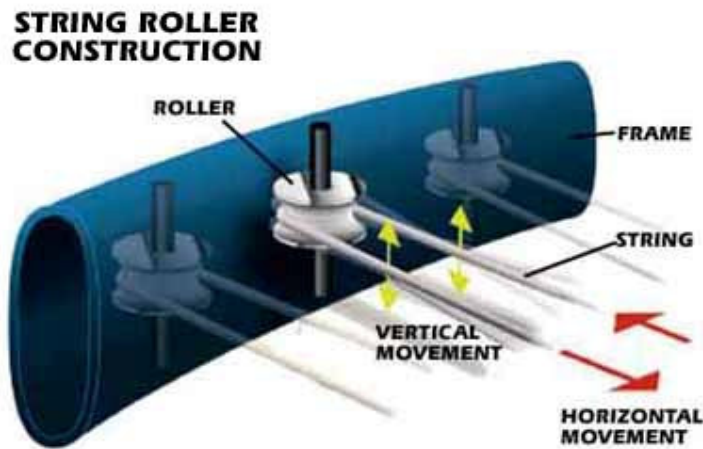
ภาพที่ 6b ไม้เทนนิส Wilson รุ่น Triad Hammer



ภาพที่ 6c แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของไม้เทนนิส Wilson รุ่น Triad Hammer จะเห็นว่าที่บริเวณรอยต่อระหว่างหัวไม้กับด้ามไม้มีแผ่น Iso-zorb รองอยู่



ภาพที่ 7 เป็นภาพที่ computer สร้างขึ้นมาเพื่อแสดงผลของ Vibration test ของไม้เทนนิส Wilson รุ่น Triad Hammer ภาพขวาเป็นภาพการสั่นของไม้เทนนิสธรรมดา ส่วนภาพซ้ายเป็นการสั่นของไม้เทนนิส Wilson รุ่น Triad Hammer จากภาพจะเห็นว่าไม้เทนนิสรุ่นนี้จะลดแรงกระแทกได้ประมาณ 60%



ภาพที่ 8 แสดง Roller technique ในไม้ เทนนิสรุ่น Triad Hammer 2.0 จากภาพจะเห็นว่าเทคนิคนี้ทำให้เอ็นของไม้เคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทาง

เมื่อ 10 ปีที่แล้วผู้ผลิตไม้เทนนิสส่วนใหญ่จะผลิตไม้เทนนิสโดยเน้นให้มีคุณสมบัติ Power มากกว่าความ Comfort แต่ปัจจุบันจากการสำรวจพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการให้ผู้ผลิตทำไม้เทนนิสที่มีความ Comfort มาเป็นอันดับ 1 และมีคุณสมบัติ Control เป็นอันดับ 2 อันดับสุดท้ายคือมีคุณสมบัติ Power สังเกตว่าในอดีตแชมป์ Wimbledon มักจะมีอายุน้อยๆ แต่ปัจจุบันนี้แชมป์มีอายุเฉลี่ยมากขึ้น อีกอย่างปัจจุบันนี้คนสูงอายุหลายคนก็ยังเล่นเทนนิส นอกจากนี้ผู้เล่นอายุน้อยๆ ที่เป็นแชมป์ก็ต้องการครองแชมป์ไปนานๆ ไม้เทนนิสแบบ i.S. 18 Intelligence ของ Head และไม้เทนนิสแบบ Triad Hammer ของ Wilson เป็นตัวอย่างไม้เทนนิสพิเศษที่ผู้ผลิตหันมาผลิตเพื่อเอาใจผู้เล่นเทนนิสในยุคปัจจุบันที่ต้องการให้มีคุณสมบัติทั้ง Comfort และ Power พร้อมกันในตัว ไม้เทนนิสทั้งสองแบบได้รับอนุญาตจากสหพันธ์เทนนิสนานาชาติให้

ใช้ในการแข่งขัน Wimbledon ได้จากการพูดคุยกับผู้เล่นและตัวแทนขายไม้เทนนิสทราบว่า Triad Hammer ของ Wilson ออกมาวางขายที่ประเทศไทยมาซักได้ 2 ปีมาแล้วตอนนี้ไม่มีขายแล้ว อาจจะเป็นเพราะว่า Wilson กำลังจะทำรุ่นใหม่มาแข่งกับของ Head ส่วน i.S. 18 Intelligence ของ Head เพิ่งเข้ามาขายในประเทศไทยในเดือนเมษายนปี 2550 นี้และเป็นที่นิยมว่าใช้ดีมาก เมื่อก่อนไม้เทนนิสพิเศษเหล่านี้จะแพงกว่าไม้เทนนิสธรรมดาหลายเท่า แต่ปัจจุบันไม้เทนนิสดังกล่าวมีราคาลดลงไปมากแล้ว ตัวอย่างเช่น ไม้เทนนิส Head รุ่น i.S. 18 Intelligence ที่ขายที่ห้างสรรพสินค้าในจังหวัดนครราชสีมา มีราคาประมาณ 9900 บาท อย่างไรก็ตามไม้เทนนิสที่ดีเป็นส่วนประกอบเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นที่จะทำให้ผู้เล่นชนะหรือแพ้ ถ้าผู้เล่นมีฝีมือใกล้เคียงกันคนที่ไม่มีที่ดีกว่าย่อมมีโอกาสชนะมากกว่า แต่ถ้าฝีมือแตกต่างกันมากถึงจะมีไม้ดีกว่าอย่างไรก็คงไม่ช่วยให้ชนะได้ ผู้เล่นที่ดีจึงต้องพยายามฝึกหัดฝีมือให้ดีขึ้นอยู่เสมอถ้าหากจะได้ไม่เป็นไปอย่างที่เขาวา “รำไม่ดีโทษปี่โทษกลอง” ครับ

Reference

- 1) Power Tennis Rackets Cutting-edge tennis rackets put the cuffs on bad vibes.
published in the December 2001 issue
<http://www.popularmechanics.com/outdoors/sports/1283231.html?page=1>
access on January 28, 2007
- 2) Protect system - Tennis Elbow Protection Technology
http://www.head.com/tennis/technology.php?region=us&tag=protect_system
access on June 15, 2006
- 3) <http://item.rakuten.co.jp/tennis-c/c07010046c/> access on April 18, 2007