

การรักษาฟันหลุดจากเบ้าฟัน ที่มีการละลายของรากฟัน: รายงานผู้ป่วย

วันทนา ลีลาสงวน ท.บ., ป.บัณฑิต สาขาวิชาเอ็นโดดอนต์ *

บทคัดย่อ

ฟันหลุดจากเบ้าฟัน หมายถึง การที่ฟันได้รับแรงกระแทกอย่างรุนแรงจนหลุดออกจากเบ้าฟัน ซึ่งเมื่อยัดฟันกลับเข้าที่ฟันนั้นจะอยู่ได้ดีในระยะแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไปมักพบว่าจะมีการละลายของรากฟัน และต้องสูญเสียฟันไปในที่สุดถ้าได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสม รายงานการรักษาผู้ป่วยรายนี้ เป็นผู้ป่วยชายอายุ 15 ปี มีฟันตัดซี่กลางบนขวาหลุดจากเบ้าฟัน และพบว่าการละลายของรากฟันร่วมด้วย จึงให้การรักษากลองรากฟันโดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ใส่ในคลองรากฟัน และเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์ทุกๆ 3 เดือน เมื่อเวลาผ่านไป 2 ปี พบว่าการละลายของรากฟันหยุดลง มีการสร้างผิวกระดูกเบ้าฟันขึ้นรอบๆ รากฟัน จึงอุดคลองรากฟันด้วยกัณฑ์ตาเปอร์ชา และบูรณะด้านบดเคี้ยวด้วยคอมโพสิทเรซิน จากการติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 2 ปี พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการผิดปกติใดๆ และสามารถใช้งานฟันได้เป็นปกติ

Abstract

The Treatment of Avulsion with Root Resorption: A Case Report

Wantana Leelasanguan DDS, Postgraduation Diploma in Endodontic Dentistry

Dental Section, Taksin Hospital.

Avulsion is the totally displacement of tooth from its socket. It usually occurs after severe traumatic injury. Avulsed tooth can survive following replantation but post traumatic root resorption can progressively occur, resulting in permanent loss of the traumatized tooth. In this case, a 15-year-old male presented with avulsion of the upper right central incisor with external inflammatory root resorption. Root canal treatment by changing calcium hydroxide every three months was success. Two years later, the external inflammatory root resorption disappeared. An intact lamina dura was traced. So, the canal was filled with gutta percha and the occlusal surface was filled with composite resin. Now, he is asymptomatic and can use this tooth normally.

Key words: avulsion, external inflammatory root resorption

บทนำ

ฟันหลุดจากเบ้าฟัน (avulsion) คือการที่ฟันได้รับแรงกระแทกอย่างรุนแรงจากอุบัติเหตุจนหลุดออกจากเบ้าฟัน (socket) โดยฟันที่หลุดออกมานั้นไม่เกิดการแตกหัก และสามารถนำฟันชิ้นนี้ใส่กลับเข้าไปในเบ้าฟันเดิมได้ อุบัติการณ์ของการเกิดฟันหลุดจากเบ้าฟันอยู่ระหว่างร้อยละ 1-16 ของการเกิดการบาดเจ็บทุกประเภทในฟันแท้¹ โดยพบในฟันตัดซี่กลางบน (central incisor) มากที่สุด ผู้ชายมีอัตราการเกิดมากกว่าผู้หญิง 3 เท่า และพบมากในช่วงอายุ 7-11 ปี ซึ่งเป็นเวลาเดียวกับที่ฟันตัดซี่กลางบนกำลังงอกขึ้นในช่องปาก²

ในอดีตการยึดฟันกลับเข้าไปในเบ้าฟันจะยึดติดได้ดีในระยะแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไปฟันชิ้นนั้นมักจะเกิดการละลายของรากฟัน (progressive root resorption) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีอายุน้อยๆ ซึ่งพบว่าเกิดการละลายของรากฟันภายในเวลา 3-7 ปี³ สาเหตุที่การละลายของรากฟันนั้นเชื่อกันว่ามีสาเหตุมาจาก เมื่อฟันที่ได้รับแรงกระทำอย่างรุนแรงจนหลุดจากเบ้าฟัน จะเกิดการฉีกขาดของเอ็นยึดปริทันต์ (periodontal ligament) และการหลุดลอกของเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ปกป้องฟัน (protective layer) ซึ่งได้แก่ เคลือบรากฟัน (cementum)^{4,5} มีผลให้ multinucleated giant cell เช่น cementoclast, odontoclast, dentinoclast มารวมกลุ่มกันที่ผิวรากฟันที่ไม่มีการปกป้อง และเซลล์เหล่านี้จะปล่อยกรดซึ่งทำลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ของรากฟัน ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นว่างเปล่าหรือเป็นรอยขรุขระ⁶ ประกอบกับแรงกระแทกที่รุนแรง จะทำให้เนื้อเยื่อใน (dental pulp) ตาย และเกิดการติดเชื้อในที่สุด ซึ่งเชื้อแบคทีเรียในคลองรากฟัน (root canal) จะแพร่กระจายเข้าสู่ท่อเนื้อฟัน (dentinal tubule) ออกสู่ผิวรากฟัน ส่งเสริมให้การอักเสบรุนแรงมากขึ้น⁴ ซึ่งถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง จะทำให้รากฟันละลายมากขึ้น และต้องถูกถอนออกในที่สุด

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยชายไทย อายุ 15 ปี มาพบทันตแพทย์ด้วยอาการ ฟันตัดซี่กลางบนขวาหลุดจากเบ้าฟัน จากการซักประวัติพบว่า ผู้ป่วยได้รับแรงกระแทกอย่างรุนแรงจากการเล่นกีฬาจนฟันหลุดจากเบ้าฟัน และได้โทรศัพท์ขอคำแนะนำจากทันตแพทย์ หลังจากนั้นประมาณ 30 นาทีจึงมาพบทันตแพทย์ โดยได้นำฟันแช่ในน้ำนม จากการตรวจในช่องปากพบว่าบริเวณเบ้าฟันและ

เนื้อเยื่อรอบๆ เบ้าฟันมีเลือดออกเล็กน้อย และไม่มีการแตกหักของกระดูกขากรรไกร

การบำบัดฉุกเฉิน

ทันตแพทย์นำฟันที่แช่ในน้ำนมออกมาล้างด้วยน้ำเกลือ โดยไม่ให้เครื่องมือใดๆ ขัดถูเอาเนื้อเยื่อที่ติดอยู่ที่รากฟันออก จากนั้นจึงใส่ฟันกลับเข้าไปในเบ้าฟัน ซึ่งเป็นเวลาหลังจากที่ฟันหลุดจากเบ้าฟันประมาณ 60 นาที โดยตรวจดูลักษณะการเรียงตัวของฟันให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิม แล้วจึงใช้ลวดที่ใช้ในการจัดฟัน (orthodontic wire) ซึ่งมีความยืดหยุ่นร่วมกับวัสดุอุดฟันคอมโพสิทเรซิน (composite resin) ยึดฟันซี่นี้ให้ติดกับฟันข้างเคียง ตรวจดูลักษณะการสบฟันไม่ให้มีแรงกระแทกจากฟันคู่สบ จากนั้นให้ยาปฏิชีวนะ tetracycline น้ำยาบ้วนปาก chlorhexidine เป็นเวลา 8 วัน และฉีดวัคซีนป้องกันบาดทะยักตามกำหนดเวลา (tetanus booster)

การรักษาคลองรากฟัน

หลังจากที่ได้รับการรักษาด้วยการยึดฟันไปเป็นเวลา 8 วัน ได้ให้การรักษาลองรากฟันโดย ฉีดยาชาใส่แผ่นยางกันน้ำลาย เปิดทางเข้าสู่คลองรากฟันพบว่า เนื้อเยื่อในเป็นเนื้อเยื่อที่ตายบางส่วน (partial pulp necrosis) ทำการดึงเนื้อเยื่อในออก ทำความสะอาดฟันโดยการล้าง วัดความยาวของคลองรากฟัน ขยายคลองรากฟัน และขับคลองรากฟันให้แห้งด้วยกระดาษขับคลองรากฟัน หลังจากนั้นใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ผสมน้ำกลั่นในคลองรากฟันเพื่อกำจัดเชื้อโรค โดยผสมเป็นเนื้อครีม แล้วใช้ lenturo spiral บั่นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ให้เต็มในคลองรากฟัน ปิดโพรงฟันชั่วคราวด้วย IRM[®] จากนั้นจึงถอดลวดที่ยึดฟันออกพบว่าฟันติดอยู่ในเบ้าฟันได้ดี เมื่อนัดผู้ป่วยกลับมาในระยะเวลา 1 เดือน พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการผิดปกติใดๆ แต่เมื่อถ่ายภาพรังสีพบว่าเริ่มมีการละลายของรากฟัน (external inflammatory root resorption) เห็นเป็นรอยว่างแหวก (รูปที่ 1) จึงให้การรักษาค่อโดยใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ผสมน้ำกลั่นทิ้งไว้ในคลองรากฟันเป็นเวลานาน (long term) โดยผสมให้ค่อนข้างแข็งแล้วใช้ Amalgam carrier ร่วมกับ root canal plugger อุดให้เต็มแน่นในคลองรากฟัน ซึ่งถ้าตรวจด้วยภาพรังสีจะพบว่าความทึบของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ใกล้เคียงกับความทึบของเนื้อฟัน (รูปที่ 2) จากนั้นปิดโพรงฟันชั่วคราวด้วย IRM[®] นัดผู้ป่วยให้กลับมารับการตรวจและถ่ายภาพรังสี และเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์ทุก 3



รูปที่ 1 ภาพรังสีพื้นตัดชี้กลางบนขวามีการละลายของรากฟันเห็นเป็นรอยเว้าแหว่ง



รูปที่ 3 ภาพรังสีแสดงการสร้างผิวกระดูกเบ้าฟันรอบๆ รากฟัน



รูปที่ 2 ภาพรังสีแสดงลักษณะของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่มีความทึบใกล้เคียงกับเนื้อฟัน



รูปที่ 4 ภาพรังสีพื้นตัดชี้กลางบนขวาทที่ไม่มี การละลายของรากฟันเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 2 ปี

เดือน เป็นเวลา 2 ปี จึงพบว่าบริเวณรอบๆ รากฟันมีการสร้างผิวกระดูกเบ้าฟัน (lamina dura) ขึ้นโดยรอบรากฟัน (รูปที่ 3) ผู้ป่วยไม่มีอาการผิดปกติใดๆ สภาพฟันใช้งานได้ตามปกติ จึงอุดคลองรากฟันด้วยกัณฑ์ตาเปอร์ชา และบูรณะด้านบดเคี้ยวด้วยคอมโพสิทเรซิน

เมื่อนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจซ้ำทุกๆ 4 เดือน เป็นเวลา 2 ปี พบว่าผู้ป่วยไม่มีอาการผิดปกติใดๆ ฟันสามารถใช้งานได้ตามปกติ ไม่พบรอยโรคเกิดขึ้น จากการตรวจภาพรังสีพบว่าไม่มีการละลายของรากฟันมากกว่าเดิม และมีการต่อเนื่องของผิวกระดูกเบ้าฟันรอบๆ รากฟันจนเป็นปกติ (รูปที่ 4)

บทวิจารณ์

การละลายของรากฟันเป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นภายหลังจากการยึดฟันที่หลุดจากเบ้าฟันติดกลับเข้าสู่เบ้าฟันเดิมแล้ว มีสาเหตุที่สำคัญ คือ แรงกระแทกที่รุนแรงที่มีต่อตัวฟัน จนทำให้เกิดการฉีกขาดของเอ็นยึดปริทันต์และเกลือบรากฟันบางส่วน ซึ่งเนื้อเยื่อปริทันต์เหล่านี้จะมีส่วนสำคัญที่ทำให้ฟันยึดติดกับกระดูกเบ้าฟันได้ดี ดังนั้นจึงควรเก็บรักษาเนื้อเยื่อปริทันต์ที่ยังคงมีชีวิตเหลืออยู่ให้มากที่สุด โดยใช้เวลาที่สั้นที่สุดในการยึดฟัน ซึ่งจากรายงานหลายๆ ฉบับพบว่าควรยึดฟันกลับเข้าไปในเบ้าฟันภายใน 15-20 นาที⁷ จึงจะประสบความสำเร็จ นอกจากนั้นสาเหตุที่สำคัญ อีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการละลายของรากฟันก็คือ การที่เส้นเลือดที่มาหล่อเลี้ยงฟันเกิดการฉีกขาดจากแรงกระแทกทำให้ฟันขาดเลือดและตายในที่สุด ฟันชิ้นนั้นจะเกิดการติดเชื้อและถ้าไม่ได้รับการรักษาในเวลาที่เหมาะสมก็จะทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่กระจายออกจากคลองรากฟันเข้าสู่เนื้อฟัน และออกสู่ผิวรากฟันที่ไม่มีการปกป้อง ส่งเสริมให้เกิดการละลายของรากฟันมากขึ้น

ในผู้ป่วยรายนี้ฟันตัดซี่กลางบนขวาหลุดจากเบ้าฟันเป็นเวลานานเกินกว่า 20 นาที ซึ่งเมื่อได้รับคำแนะนำจากทันตแพทย์จึงได้เดินทางมาพบทันตแพทย์ ซึ่งทันตแพทย์ได้ทำการยึดฟันให้ติดในเบ้าฟันหลังจากฟันหลุดไปเป็นเวลา 60 นาที จะเห็นว่าระยะเวลาที่ฟันอยู่นอกปากในสภาวะที่แห้งนานเกินกว่า 30 นาที จึงมีโอกาสเกิดการละลายของรากฟันได้สูง^{8,9} ดังนั้นทันตแพทย์จึงตัดสินใจให้การรักษาโดยยึดฟันติดกับฟันข้างเคียงด้วยลวดจัดฟันที่มีความยืดหยุ่นเพื่อให้ฟันสามารถขยับตัวได้ โดยใช้เวลาในการยึดฟันที่น้อยที่สุด ซึ่งมีรายงานว่าเวลาที่เหมาะสม คือ 7-10 วัน เพื่อป้องกันการยึดติดของรากฟันกับกระดูก (ankylosis)^{1,10,11} เมื่อเวลาผ่านไป 8 วัน จึงนัดผู้ป่วยกลับมาเพื่อถอดลวดยึดฟันออก และทำการรักษากลองรากฟันเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากคลองรากฟันออกสู่ผิวรากฟัน โดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นยาใส่ในคลองรากฟันโดยผสมให้เป็นเนื้อครีม และใส่ทิ้งไว้ในคลองรากฟันนาน 1 เดือน เพื่อกำจัดเชื้อโรค เนื่องจากมีรายงานว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์จะให้ผลในการกำจัดเชื้อโรคสูงสุดเมื่อใส่ไว้ในคลองรากฟันนาน 1 เดือน¹² นอกจากนั้นการให้ผู้ป่วยรับประทานยาปฏิชีวนะ tetracycline และบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปาก chlorhexidine ก็เป็นการช่วยลดปริมาณเชื้อโรคด้วยอีกทางหนึ่ง โดยพบว่า tetracycline สามารถช่วยป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากคลองรากฟันออกสู่ผิวรากฟัน¹³ และยังมีผลดีอื่นๆ คือ ช่วย

ลดประสิทธิภาพของ osteoclast และ collagenase ทำให้การละลายของรากฟันน้อยลง¹⁴

เมื่อนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจหลังจากใส่ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าผู้ป่วย ไม่มีอาการผิดปกติใดๆ ทางคลินิก ฟันยึดติดกับเบ้าฟันได้ดี แต่เมื่อถ่ายภาพรังสี จะเห็นว่ามีการละลายของรากฟัน จึงให้การรักษาโดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ทิ้งไว้ในคลองรากฟันเป็นเวลานาน โดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ผสมค่อนข้างแข็ง ซึ่งเมื่อดูจากภาพรังสีจะเห็นภาพทึบเทียบเท่ากับเนื้อฟัน ในผู้ป่วยรายนี้ได้นัดมาถ่ายภาพรังสีทุกๆ 3 เดือน เพื่อติดตามดูการละลายของรากฟัน ถ้าพบว่าความทึบของแคลเซียมไฮดรอกไซด์หายไป จะทำการเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์ใหม่ทุกๆ 3 เดือน แต่ถ้าพบว่าภาพรังสียังมีความทึบอยู่แสดงว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ได้ถูกชะล้างออกไป ก็สามารถเลื่อนเวลาเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์ออกไปได้อีก เพราะการเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์บ่อยเกินความจำเป็นจะทำให้การหายของโรคช้าเกินกว่าที่ควร เนื่องจากแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ผสมใหม่ๆ จะมีพิษในระยะแรก¹⁵ เมื่อครบ 2 ปี พบว่าผู้ป่วยรายนี้มีการสร้างผิวกระดูกเบ้าฟันโดยรอบรากฟัน จึงอุดคลองรากฟันด้วยกัณฑ์ตาเปอร์ชา และบูรณะตัวฟันด้วยคอมโพสิทเรซิน และเมื่อนัดผู้ป่วยกลับมาตรวจซ้ำประมาณ 2 ปี ก็ไม่พบว่ามีอาการละลายของรากฟันมากขึ้นกว่าเดิม และสามารถใส่ฟันได้ตามปกติ

การรักษาฟันหลุดจากเบ้าฟันเป็นการรักษาที่ยังยากใช้ระยะเวลาก่อนข้างนานในการรักษา แต่ถ้าทันตแพทย์ผู้ให้การรักษามีความเข้าใจ ก็จะสามารถให้การรักษาได้อย่างถูกต้อง แต่ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การรักษาประสบความสำเร็จล้มเหลวคือ ระยะเวลาที่ฟันต้องอยู่นอกช่องปากในสภาวะที่แห้งนานเกินกว่า 20 นาที ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยทันตแพทย์ ดังนั้นเพื่อให้การรักษาประสบความสำเร็จมากขึ้นจึงควรให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาฟันที่หลุดจากเบ้าฟันที่ถูกต้องก่อนที่จะมาพบทันตแพทย์แก่ผู้ปกครองและครูอาจารย์ พร้อมกับจัดให้มีวัสดุที่มีประสิทธิภาพในการเก็บรักษาฟัน เช่น น้ำนม เติร์มพร้อมในบ้านและสถานศึกษา เพื่อให้การรักษาฟันหลุดจากเบ้าฟันประสบความสำเร็จมากที่สุด

สรุป

ภาวะแทรกซ้อนที่มักจะเกิดขึ้นหลังจากการยึดฟันให้ติดกับเบ้าฟัน คือ การละลายของรากฟัน ผู้ป่วยจึงควรมาพบทันตแพทย์ให้เร็วที่สุด เพื่อให้การรักษาเบื้องต้นโดยยึดฟันติด

กับฟันข้างเคียงด้วยลวดที่มีความยืดหยุ่น ในกรณีที่มีการละลายของรากฟันเกิดขึ้น จึงให้การรักษากล่องรากฟันโดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ใส่ในกล่องรากฟันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน และทำการเปลี่ยนแคลเซียมไฮดรอกไซด์ทุกๆ 3 เดือน หลังจากที่ไม่มีการละลายของรากฟันเพิ่มขึ้น และมีการสร้างผิวกระดูกบ่าฟันรอบๆ รากฟัน จึงอุดคลองรากฟันด้วย กัดตาเปอร์ชา และบูรณะตัวฟันด้วยคอมโพสิทเรซินในผู้ป่วยรายนี้ จากการติดตามผลเป็นเวลา 2 ปี พบว่าผู้ป่วย ไม่มีอาการปวดใดๆ สามารถใช้ฟันได้ตามปกติ ผลตรวจทางภาพรังสีพบว่ามีการสร้างกระดูกบ่าฟันต่อเนื่องตลอดรอบๆ รากฟันจนเป็นปกติ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทันตแพทย์หญิงวรารณ แสงกล้า หัวหน้ากลุ่มงานทันตกรรม ที่อนุญาตให้เผยแพร่รายงานผู้ป่วยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

- Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries: a clinical study of 1298 cases. *Scand J Dent Res* 1970; 78: 329-37.
- Grossman LI, Ship IL. Survival rate of replanted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 29: 899-906.
- Andersson L, Bodin I, Sorensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod Dent Traumatol* 1989; 5: 38-47.
- Tronstad L. Root resorption-etiologi, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 241-52.
- Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dent Traumatol* 2002; 18: 1-11.
- Gilles JA, Carnes DL, Winderler AS. Development of an in vitro culture system for the study of osteoclast activity and function. *J Endodon* 1994; 20: 327-31.
- Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 153-163.
- Loe H, Waerhaug J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch Oral Biol* 1961; 3: 176-84.
- Andreasen JO. Effect of extra alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 43-53.
- Andreasen JO. The effect of splinting upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 1975; 33: 313-23.
- Hammarstrom L, Lindskog S. General morphological aspects of resorption of teeth and alveolar bone. *Int Endod J* 1985; 18: 93-108.
- Cvek M, Hollender L, Nord CE. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide-VI a clinical microbiological and radiological evaluation of treatment in one sitting of teeth with mature or immature root. *Odont Revy* 1976; 27: 93-108.
- Hammarstrom L, Pierce A, Blomlof L, Feiglin B, Lindskog S. Tooth avulsion and replantation: a review. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 1-8.
- Sac-Lim V, Wang C-Y, Choi G-W, Trope M. The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 127-32.
- Trope M, Chivian N, Sigurdsson A, Vann WFJ. Traumatic injuries. In: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp*. 8th ed. Philadelphia: Mosby company; 2002. p.603-49.