บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG 5080347

ชื่อโครงการ : การควบคุมขบวนการผ่าตัดกระดูกรองรับฟันทั้งสามมิติโดยการใช้ทวินแทรกดิสแทรกชั่น ร่วมกับการใช้หมุดเกลียวขนาดเล็กทางทันตกรรมจัดฟัน

ชื่อนักวิจัยและสถาบัน :

เอดวาร์ดโด ยูโก้ ซูซูกิ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
บุญศิวา บูรณสถิตย์พร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พีรนิธ กันตบุตร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Email Address : yugo@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ดิสแทรกชั่น ออสทิโอเจนีซีสเป็นขบวนการทางชีวกลศาสตร์ที่อาศัยการให้แรงดึงอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้เกิดการยืดของกระดูกอย่างช้าๆจากการสร้างกระดูกใหม่ ได้ทำการคิดค้นวิธีการประเมินและปรับแรงดึง ที่ใช้ตลอดขั้นตอนการทำดิสแทรกชั่นเพื่อการพัฒนาโปรโตคอลสำหรับวิธีการทางดิสแทรกชั่น ออสทิโอเจนีซีส โดยอาศัยทวินแทรก ดิสแทรกชั่นในการศึกษานี้ทำการสร้างกลไกที่ไม่ซับซ้อนเพื่อวัดและปรับแรงดึงที่สายดึง ซึ่งเชื่อมต่อกับสกรูที่ใช้ในการดึงของเครื่องมือ rigid external distraction ทั้งสองข้าง ทำการวัดแรงก่อนและหลังการดึงในขบวนการดิสแทรกชั่น ออสทิโอเจนีซีสโดยใช้เครื่องวัดแรง Shimpo ในผู้ป่วย 10 ราย การให้แรงดึงยืดกระดูกทำวันละ 2 ครั้ง ทุก 12 ชั่วโมง ด้วยอัตรา 1 มิลลิแมตรต่อวัน แรงเฉลี่ยสูงสุดในการดึง 72.5 นิวตัน (20.4 ถึง 133.3 นิวตัน) ซึ่งจะเพิ่มขึ้นหลังการดึง เฉลี่ย 13.5 นิวตัน (7.9 to 20.7 นิวตัน) ในผู้ป่วย UCLP แรงดึงด้าน larger segment สูงกว่าด้าน lesser segement 73.1% ($p<0.001$) ในผู้ป่วย BCLP และผู้ป่วยที่ไม่มีปากแหว่งเพดานโหว่ไม่พบความแตกต่างระหว่างแรงดึงในส่วน lateral segment ทั้งสองข้าง ในช่วงที่มีการให้แรงดึงยืดกระดูกแรงดึงจะเพิ่มขึ้นตามลำดับในขณะที่ปริมาณการเคลื่อนของกระดูกขากรรไกรบนจะลดลง ผู้ป่วยรายงานความเจ็บปวดและความไม่สบายในช่วงที่แรงดึงสูง กลไกนี้ทำให้สามารถวัดแรงยืดกระดูกได้โดยตรงและสามารถปรับแรงดึงได้ขณะทำการดึงยืดกระดูกขากรรไกรบนด้วย แรงดึงที่มีรูปแบบที่ไม่สมดุลย์ที่พบทำให้ทราบถึงความจำเป็นที่ต้องปรับแรงในผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อควบคุมอาการเจ็บปวดและอาการอื่นๆทางคลินิก จากการศึกษานี้การประเมินแรงดึงยืดกระดูกในขณะที่ดึงยืดกระดูกขากรรไกรบนช่วยให้เข้าใจถึงชีวกลศาสตร์ในขบวนการดิสแทรกชั่น ออสทิโอเจนีซีสเป็นอย่างมาก และสามารถนำมาใช้ในการควบคุมขบวนการผ่าตัดกระดูกรองรับฟันโดยการใช้ทวินแทรกดิสแทรกชั่น ร่วมกับการใช้หมุดเกลียวขนาดเล็กทางทันตกรรมจัดฟันได้อย่างประสบความสำเร็จ

คำหลัก : ดิสแทรกชั่น ออสทิโอเจนีซีส, ทวินแทรก, ชีวกลศาสตร์

Abstract

Project Code : MRG 5080347

Project Title : Three-dimensional control of the osteotomized alveolar process using the Twin-track Distraction combined with miniscrew implants

Investigator : Eduardo Yugo Suzuki, Chiangmai University

Boonsiva Buranastidporn, Chiangmai University

Piranit Kantaputra, Chiangmai University

Email Address : yugo@chiangmai.ac.th

Project Period : 2 Years

Distraction osteogenesis is a process that depends on biomechanics, where the application of progressive traction forces leads to bone lengthening by gradual new bone formation. The purposes of this study were to evaluate the possibility of using the Twin-track distraction device to perform distraction of the deficient alveolar ridge segments along all spatial planes and to investigate the amount of force necessary to perform the distraction of the transported segment and the correlation between the amount of force applied and the stability of the transported segment. To develop protocol for the distraction osteogenesis using twin-track distraction, a method of assessing and adjusting traction forces applied through distraction osteogenesis has been developed. A simple mechanism to measure and adjust tension force on the traction cable was connected bilaterally to the traction screws of a rigid external distraction device. Measurements were carried out before and after activation using a Shimpo force gauge in ten patients during the distraction process. Activation was performed twice a day respecting a 12-hour interval at a rate of 1 mm/day. The average maximum force applied throughout the distraction period was 72.5N (range 20.4 to 133.3N) with increments, after activation, averaging 13.5N (range 7.9 to 20.7 N). In UCLP subjects, distraction forces on the larger segment were 73.1% higher than on the lesser segment ($p<0.001$). Differential forces between lateral segments were not observed in BCLP and non-cleft subjects. During the activation period, distraction forces progressively increased while the amount of maxillary movement decreased. Pain and discomfort was reported with high forces. Through this mechanism, direct measurement and adjustment of distraction forces during maxillary advancement was possible. The unbalanced pattern of forces observed in cleft patients suggests the necessity of individual adjustments for controlling pain and clinical symptoms. Accordingly,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

assessment of distraction forces during maxillary distraction osteogenesis is extremely helpful in understanding the biomechanics of distraction process.

Keywords : Distraction osteogenesis, Twin-track, Biomechanics

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved