

ข้อควรระวังและการป้องกันเพื่อความปลอดภัยจากความเสียหาย

จากการผ่าตัดด้วยเลเซอร์ โดยใช้

เครื่อง MLB-200A Q-Switched Nd : YAG Laser System

1. ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย

การติดตั้งและใช้งานระบบอย่างไม่ถูกต้องและเหมาะสม อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยหรือบุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรป้องกันอันตรายต่อดวงตา ดังนั้นควรให้ความสนใจเป็นพิเศษกับการติดตั้งและใช้งาน ควรใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษสำหรับการเกิดควันและก๊าซพิษจากไฟฟ้า เลเซอร์ และการบำบัด

ข้อมูลเพิ่มเติม :

หากการตั้งค่าและมีการทำงานไม่ตรงตามวิธีการที่ระบุใน IFU อาจก่อให้เกิดรังสีอันตรายได้

(1) การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

- A. ปลั๊กไฟต้องเป็นปลั๊กสามขา และมีขั้วที่ต่อกับสายดิน ควรตรวจสอบและมั่นใจว่า การต่อมีความถูกต้องและเชื่อถือได้
- B. เชื่อมต่อสายไฟของระบบเข้ากับเต้ารับที่เกี่ยวข้อง ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการเชื่อมต่อที่ถูกต้องและมีการต่อสายดินของเครื่องช่วยแหล่งจ่ายไฟเชื่อถือได้
- C. ห้าม ช่างซ่อมบำรุงที่ไม่มีความเชี่ยวชาญ เปิดเคส เพราะมีไฟฟ้าแรงสูงอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้

(2) การป้องกันจากเลเซอร์

A. ป้องกันดวงตา

ระยะกำหนด ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อดวงตา (NOHD)

แสงเลเซอร์	องศาของลำแสง	พลังงานเลเซอร์	เส้นผ่าศูนย์กลางของลำแสง	ระยะที่กำหนด	ความยาวคลื่น
Original beam (non-focus)	5 mrad	1200mJ	12.8 mm.	1746.48 m	1064 nm
Original beam (non-focus)	5 mrad	550mJ	12.8 mm.	3740.80 m	532 nm

เพิ่มเติม : ค่า MPE 1064 นาโนเมตร นำมาเป็น $5 \times 10^{-2} \text{ C7 J.m}^{-2}$

ค่า MPE 532 นาโนเมตร นำมาเป็น $5 \times 10^{-3} \text{ C7 J.m}^{-2}$

ระยะเวลาการฉายรังสี 6.5 ns

คำเตือน !

NOHD แสดงถึงระยะทางที่การฉายรังสีเลเซอร์หรือการเปิดรับแสงต่ำกว่าค่าแสงสูงสุดที่กำหนด (MPE) ควรสอดคล้องกับสถานะที่เหมาะสม ระยะห่างดังกล่าว เป็นคู่มือสำหรับผู้ใช้ในการความปลอดภัยจากอันตรายอย่างเคร่งครัด กล่าวคือไม่ใช่ว่าระยะทางที่เกิน NOHD จะไม่ทำร้ายดวงตาของมนุษย์ อย่างไรก็ตามการเปิดรับแสงเลเซอร์ที่ดวงตาของมนุษย์ ควรใช้ให้น้อยที่สุดในทุกกรณี จากข้อมูลในข้อมูลข้างต้น แสงเล็ดลอดใดๆ ในห้องผ่าตัดอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อดวงตาของมนุษย์ ควรใช้มาตรการป้องกันที่เข้มงวดและเชื่อถือได้สำหรับผู้ป่วยและคัลยแพทย์ ผู้ป่วยควรสวมที่บังตาและคัลยแพทย์ควรสวมแว่นตาป้องกันตลอดการผ่าตัด แถบป้องกันของแว่นตาป้องกันต้องครอบคลุมทั้ง 1064 นาโนเมตรและ 532 นาโนเมตร

B. ห้ามเล็งนำแสงไปที่เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์หรือบริเวณที่ไม่ได้รับการรักษาของผู้ป่วย ควรป้องกันการบาดเจ็บส่วนบุคคลที่เกิดจากเลเซอร์อย่างเคร่งครัด

C. อย่าเล็งเลเซอร์ไปที่พื้นผิวเรียบเพื่อป้องกันอันตรายจากการสะท้อนของเลเซอร์

D. ในระหว่างการผ่าตัดด้วยเลเซอร์ ไม่อนุญาตให้บุคลากรอื่นที่ไม่ใช่บุคลากรทางการแพทย์เข้าไปในห้องผ่าตัดด้วยเลเซอร์ โดยไม่ได้รับอนุญาต ควรติดป้ายเตือนเลเซอร์และป้ายความปลอดภัยจากเลเซอร์ในห้องผ่าตัดด้วยเลเซอร์

(3) การป้องกันควันและก๊าซพิษ (ตามความจำเป็นในการผ่าตัด)

เมื่อมีการระเหยจากเลเซอร์หรือตัดเนื้อเยื่อ จะทำให้เกิดควันหรือก๊าซพิษ เพื่อป้องกันไม่ให้ควันและก๊าซพิษทำร้ายผู้ป่วยและศัลยแพทย์ ห้องผ่าตัดควรติดตั้งเครื่องระบายไอเสีย ซึ่งควรดำเนินการในระหว่างการผ่าตัด

คำเตือน !

ควันที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดขึ้นจากเลเซอร์ อาจมีอนุภาคของเนื้อเยื่อชีวภาพ

(4) การป้องกันอัคคีภัย

ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ยาชาที่ติดไฟได้หรือไนตรัสออกไซด์ (N₂O) และออกซิเจน , วัสดุบางอย่าง เช่น ผ้าฝ้ายและขนสัตว์ อาจติดไฟในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนสูงได้ ในการทำงานอุปกรณ์เลเซอร์ จะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นหลังการใช้งาน หากต้องการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ หาให้ใช้สารละลายที่ติดไฟได้ ควรปล่อยระเหยก่อนที่จะใช้อุปกรณ์เลเซอร์ ภาชนะบรรจุที่มีสารละลายที่สามารถติดไฟได้จะต้องถูกแยกออก ควรให้ความสนใจกับอันตรายที่จะเกิดจากการติดไฟของแก๊สภายในห้อง

2. ข้อกำหนดโดยรวมสำหรับการป้องกันความเสี่ยงจากการผ่าตัดด้วยเลเซอร์

เพื่อป้องกันความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยเนื่องจากการผ่าตัดที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม ต้องมีมาตรการป้องกันที่เข้มงวดเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในการผ่าตัด

(1) นอกจากมีประสบการณ์ทางคลินิกมาอย่างยาวนานแล้ว ศัลยแพทย์เลเซอร์ควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเลเซอร์และการป้องกันความปลอดภัย เข้าใจหลักการทำงานและลักษณะสำคัญของระบบ สามารถใช้ระบบได้อย่างชำนาญและมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ดี

(2) ศัลยแพทย์เลเซอร์ควรทำการวินิจฉัยอย่างถูกต้องให้กับผู้ป่วย และตัดสินใจว่าการผ่าตัดนั้นบ่งชี้หรือมีข้อห้ามตามเงื่อนไขทางการแพทย์และสุขภาพของผู้ป่วยหรือไม่ (เช่น แผลเป็นและผิวหนังที่ไวต่อแสง)

(3) ศัลยแพทย์เลเซอร์ควรแจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงขั้นตอนพื้นฐานของการผ่าตัด เรื่องที่ต้องให้ความสนใจ และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

(4) ศัลยแพทย์เลเซอร์ควรแจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการรักษาด้วยเลเซอร์ ข้อควรระวัง ควรทำและเตรียมการก่อนการผ่าตัด

(5) ก่อนเริ่มการบำบัดด้วยระบบ ควรตรวจสอบมาตรการป้องกันความปลอดภัย โดยเฉพาะมาตรการป้องกันดวงตา

(6) ก่อนการรักษาอย่างเป็นทางการ ควรดำเนินการตรวจสอบว่าระบบเลเซอร์ทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่และปริมาณเลเซอร์เหมาะสมหรือไม่ หลังจากได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้นจึงจะสามารถทำเลเซอร์ได้

3. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

(1) รอยสักสีแดง สีน้ำตาล สีขาว หรือสีเนื้อ อาจเป็นสีดำหลังจากการรักษาด้วยเลเซอร์ Q-switched สาเหตุบางประการ คือ หมึกสักมีเหล็กออกไซด์ (หรือไททาเนียมออกไซด์) Fe_2O_3 สีน้ำตาลแดงลดลงเป็น FeO ของเหล็กออกไซด์ โดยการให้ความร้อนด้วยเลเซอร์และ FeO เป็นสีดำ ดังนั้นรอยสักจะเปลี่ยนเป็นสีดำและสีดำอาจจางหายไปหลังการรักษาต่อไป แต่ รอยสักที่ดำคล้ำบางส่วนไม่สามารถลบออกด้วยเลเซอร์ได้ ดังนั้นควรระมัดระวังเป็นพิเศษในการลบรอยสักสีขาวและสีเนื้อ ส่วนเล็กๆ ของรอยสักได้รับการทดสอบก่อน เพื่อความปลอดภัย และการรักษาทั้งหมดสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อการรักษาได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ

(2) หมึกที่แตกต่างกันทำปฏิกิริยากับเลเซอร์ในลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะตัดสินใจการลบรอยสักทั้งหมดต้องใช้ในการรักษาที่ครั้ง

(3) รอยสักพิเศษบางอย่างมีโลหะอินทรีย์ ซึ่งยากต่อการกำจัดโดยใช้เลเซอร์มากกว่าหมึกคาร์บอน ซึ่งต้องใช้ในการรักษามากขึ้นจึงจะได้ผล

(4) รอยสักบางส่วนลึกเกินไป และเป็นการยากสำหรับเลเซอร์ที่จะกระทำกับเม็ดสีที่ลึกเกินไปในผิวหนัง ซึ่งทำให้ยากต่อการรักษารอยสัก

