

ISPAD क्लिनिकल प्रैक्टिस सर्वसम्मति दिशानिर्देश 2022

सर्जरी की जरूरत वाले डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और किशोरों का प्रबंधन

Thomas Kapellen¹ | Juliana Chizo Agwu² | Lizabeth Martin³ | Seema Kumar⁴ |
Marianna Rachmiel⁵ | Declan Cody⁶ | Sunkara VSG Nirmala⁷ |
M. Loredana Marcovecchio⁸ |

¹Department for Women and Child Health, Hospital for Children and Adolescents, Liebigstrasse 20 Leipzig; Children's hospital Am Nicolausholz, Bad Kösen, University of Leipzig, Germany

²Department of Paediatrics, Sandwell and West Birmingham, NHS Trust, United Kingdom

³University of Washington Department of Anesthesiology, Division of Pediatric Anesthesia, Seattle Children's Hospital, Seattle, Washington, United States

⁴Division of Pediatric Endocrinology, Department of Pediatric and Adolescent Medicine, Mayo Clinic, Rochester, MN, United States

⁵Pediatric Endocrinology and Diabetes Institute, Shamir (Assaf Haroffeh) Medical Center, Zerifin, Sackler School of Medicine, Tel Aviv University, Israel

⁶Children's Hospital Ireland Crumlin Dublin, University College Dublin

⁷Department of Pediatric and Preventive Dentistry, Narayana Dental College and Hospital, Nellore, Andhra Pradesh, India

⁸Department of Paediatrics, University of Cambridge and Cambridge University Hospitals, NHS Foundation Trust, Cambridge, United Kingdom

संबंधित लेखक: Thomas Kapellen, Pediatric Endocrinologist, MD, Median Childrens Hospital "Am Nicolausholz" Bad Kösen, Elly Kutscher-Strasse 16 06628 Naumburg, Germany (+49-34463-43150) Email: thomas.kapellen@median-kliniken.de

हितों के टकराव: लेखकों ने कोई संबंधित हितों का टकराव घोषित नहीं किया।

कीवर्ड्स: टाइप 1 डायबिटीज़, टाइप 2 डायबिटीज़, सर्जरी, फास्टिंग, बच्चे, एनेस्थीसिया, बैरियाट्रिक सर्जरी, इंसुलिन पंप थेरेपी, निरंतर ग्लूकोज़ की निगरानी संक्षिप्त रूप: ICU, गहन देखभाल इकाई; IV, अंतःशिरा; GA, सामान्य एनेस्थेटिक; BOHB, β -हाइड्रॉक्सीब्यूटाइरेट; CSII, निरंतर त्वचा के नीचे इंसुलिन इन्फ्यूजन; T1D, टाइप 1 डायबिटीज़; T2D, टाइप 2 डायबिटीज़

1. नया या अलग क्या है

- सर्जरी कराने वाले विभिन्न प्रकार की डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं का प्रबंधन
- सर्जरी कराने वाले युवाओं में डायबिटीज़ तकनीकों (पंपों और सेंसरों) का उपयोग
- नई ओरल दवाओं से उपचार किए गए टाइप 2 डायबिटीज़ (T2D) से पीड़ित युवाओं का प्रबंधन
- बैरियाट्रिक सर्जरी कराने वाले युवाओं में डायबिटीज़ का प्रबंधन

2. अधिशासी सारांश और अनुशंसाएं

2.1 सर्जरी के लिए ग्लाइसीमिक लक्ष्य निम्न हैं:

- रक्त ग्लूकोज़ स्तर (BGL) को 5-10 mmol/ L (90-180 mg/d L) की रेंज में बनाए रखना। C

- हाइपोग्लाइसीमिया को रोकना। E
- डायबिटिक कीटोएसिडोसिस (DKA) के विकास को रोकना। E

2.2 सर्जरी और/या एनेस्थीसिया से पहले युवा का आकलन

- हम अनुशंसा करते हैं कि डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं को सभी प्रकार की सर्जरी या एनेस्थीसिया से पहले डायबिटीज़ संबंधी परामर्श लेना चाहिए। E
- हम अनुशंसा करते हैं कि डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं को वैकल्पिक सर्जरी या ग्लाइसीमिया, कीटोन्स (यूरिन/ब्लड) के गहन मूल्यांकन के लिए एनेस्थीसिया के तहत प्रक्रिया, और सर्जरी और/या एनेस्थीसिया से पहले, इसके दौरान और बाद में डायबिटीज़ प्रबंधन के लिए औपचारिक योजना बनाने के लिए, कई दिन पहले उनकी डायबिटीज़ टीम द्वारा औपचारिक रूप से समीक्षा की जानी चाहिए। E
- यदि ग्लाइसीमिया उप-ऑप्टिमल है और सर्जरी में देरी नहीं की जा सकती, तो ग्लाइसीमिया के तीव्र अनुकूलन के लिए सर्जरी से पहले अस्पताल में भर्ती करने पर विचार करें। C

2.3 T1D, T2D या अन्य प्रकार की डायबिटीज़ जिनमें इंसुलिन की जरूरत होती है, इससे पीड़ित युवाओं के लिए सर्जरी होने से पहले की देखभाल

- यदि एनेस्थीसिया ले रहे हैं, तो अस्पताल या एनेस्थीसियोलॉजी टीम वाले दिन के क्लिनिक में भर्ती करने पर विचार करें जिसमें डायबिटीज़ के प्रबंधन के लिए प्रोटोकॉल है। **E**
- यदि आउट पेशेंट सर्जरी की योजना बनाई गई है, तो ग्लाइसीमिया को लक्ष्य की रेंज में होना चाहिए और सर्जरी होने से पहले, डायबिटीज़ से पीड़ित युवा तथा उनके परिवार के साथ बातचीत करना ज़रूरी है। **E**
- एनेस्थीसियोलॉजिस्ट को डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में इंसुलिन थेरेपी के प्रबंधन में अनुभव होने और पहले से डायबिटीज़ टीम के साथ संपर्क करने की उम्मीद की जाती है। **E**
- यह अनुशंसा की जाती है कि सर्जरी को दिन के पहले मामले या सर्जिकल सूची के रूप में प्राथमिक रूप में निर्धारित किया जाए, खासकर यदि दिन की देखभाल व्यवस्था की जाती है। **E**
- हाइपोग्लाइसीमिया के इलाज के लिए, सर्जरी से पहले या इसके दौरान उपयोग के लिए अंतःशिरा (IV) साइट की आवश्यकता होती है। **E**
- प्रक्रिया (प्रमुख और मामूली सर्जरी) और पहले से मौजूद ग्लाइसीमिया स्थिति के आधार पर इंसुलिन आहार में विशिष्ट बदलाव करने की आवश्यकता हो सकती है। **E**
- यदि ओरल एंटी-हाइपरग्लाइसीमिक दवा से उपचार किया जाता है, तो इसे संशोधित करने की भी जरूरत हो सकती है। **E**
- DKA से बचने के लिए, निराहार रहने पर भी इंसुलिन की जरूरत होती है। **A**
- हाइपो- और हाइपरग्लाइसीमिया का पता लगाने और रोकने के लिए, कम से कम हर घंटे में BGL परीक्षण करने की आवश्यकता होती है। **E**
- यदि हाइपरग्लाइसीमिया > 14 mmol/L (250 mg/dL) मौजूद है, तो यूरिन या ब्लड कीटोन स्तर की माप की सलाह दी जाती है। **E**
- मामूली वैकल्पिक सर्जरी के कुछ मामलों में निरंतर त्वचा के नीचे इंसुलिन इन्फ्यूजन (CSII) थेरेपी जारी रखी जा सकती है। **E**

2.4 सर्जरी के दौरान देखभाल

- सर्जरी के दौरान और तत्काल बाद के रिकवरी चरण में कम से कम प्रति घंटा BGL की निगरानी करें। **E**
- यदि एनेस्थीसिया प्रदाता द्वारा उपयुक्त समझा जाता है और पॉइंट-ऑफ-केयर (POC) BGL को समवर्ती रूप से मान्य किया जाता है, तो निरंतर ग्लूकोज़ की निगरानी (CGM) का उपयोग सर्जरी के रूप से किया जा सकता है। **E**
- एनेस्थेटिक एजेंटों और CGM के बीच बातचीत के बारे में सीमित डेटा मौजूद है, इस प्रकार समवर्ती POC BGL निगरानी की आवश्यकता है। **E**
- किसी भी प्रमुख सर्जरी के दौरान, और NPH इंसुलिन E से उपचार किए गए युवाओं के लिए डेक्सट्रोज़ (5% डेक्सट्रोज़/0.9% सोडियम क्लोराइड) और IV इंसुलिन इन्फ्यूजन के साथ IV इंसुलिन इन्फ्यूजन का उपयोग करने पर विचार करें। **E**
- यदि डायबिटीज़ से पीड़ित युवा व्यक्ति को कई दैनिक इंजेक्शन (MDI) कोर्स या CSII के साथ इलाज किया जाता है, तो मामूली सर्जरी या 2 घंटे से कम समय तक चलने वाली कार्य-विधियों के दौरान, शुरू में डेक्सट्रोज़ के बिना, 0.9% सोडियम क्लोराइड के IV इन्फ्यूजन पर विचार करें। **C**
- BGL को 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) की रेंज में बनाए रखने के लिए, डेक्सट्रोज़ इन्फ्यूजन और त्वचा के नीचे इंसुलिन को समायोजित करें। **C**
- यदि कोई अप्रत्याशित तीव्र हाइपोग्लाइसीमिया वाक्या है, तो 0.9% सोडियम क्लोराइड को तेजी से नसों में डाला जाना चाहिए, हालांकि पोटेशियम युक्त तरल पदार्थों से बचें। **E**

2.5 सर्जरी के बाद की देखभाल

- जब युवा व्यक्ति मौखिक आहार लेने में सक्षम हो जाए, तो अपने सामान्य

इंसुलिन आहार को फिर से शुरू कर सकते हैं। **E**

- लघु या तेजी से कार्य करने वाली इंसुलिन (सामान्य इंसुलिन पर आधारित: कार्बोहाइड्रेट अनुपात और सुधार कारक) दें। **E**
- शुरुआती ओरल सेवन के बाद, इंसुलिन की सर्जरी के बाद पहली खुराक देना उचित हो सकता है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि भोजन को सहन किया जाता है। **E**
- ओरल सेवन में परिवर्तन, मतली, तनाव, दर्द और निष्क्रियता के कारण सर्जरी के बाद इंसुलिन की जरूरत अलग-अलग हो सकती है; इसलिए सर्जरी के बाद 24 से 48 घंटों के लिए लगातार CGM/BGL माप की अनुशंसा की जाती है। **E**
- कुछ CGM सिस्टम, विशिष्ट दवाओं (एसिटामिनोफेन सहित) के संपर्क में आने पर गलत रीडिंग दे सकते हैं, इस प्रकार समवर्ती POC BGL निगरानी को भी इंगित किया जा सकता है। **C**
- सर्जरी के बाद गहन देखभाल इकाई (ICU) सेटिंग में 7.8-10 mmol/L (140-180 mg/dL) के BGL लक्ष्य का सुझाव दिया गया है। **C**

2.6 विशेष स्थितियाँ

2.6.1 तीव्र या आपातकालीन सर्जरी

- DKA एक गंभीर पेट दर्द के समान हो सकता है। यदि DKA मौजूद है (pH < 7.3 और/या बाइकार्बोनेट < 18 mmol/L, और कीटोसिस), तो DKA के लिए निर्धारित उपचार प्रोटोकॉल का पालन करें और यदि संभव हो तो, एसिडोसिस, कीटोसिस, परिसंचारी मात्रा और इलेक्ट्रोलाइट की कमी स्थिर या पर्याप्त रूप से ठीक होने तक सर्जरी में देरी करें। **E**
- यदि DKA में नहीं है, तो वैकल्पिक सर्जरी के लिए IV तरल पदार्थ और इंसुलिन प्रबंधन शुरू करें। **E**
- गंभीर रूप से बीमार बच्चे में आपातकालीन प्रमुख सर्जरी के दौरान, CSII थेरेपी बंद करें। **E**

2.6.2 T2D या अन्य प्रकार की डायबिटीज़ के लिए सिर्फ ओरल दवाओं की आवश्यकता होती है

- सर्जरी के दिन मेटफ़ॉर्मिन को बंद करें। **C**
- सर्जरी के दिन सल्फ़ोनील्यूरिया, थियाज़ोलिडिनेडियोन, DPP-IV इन्हिबिटर और GLP-1 एनालॉग्स को बंद करें। **E**
- डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं की बड़ी सर्जरी में कम से कम 2 घंटे लगने की उम्मीद होती है, प्रति घंटा BGL की निगरानी करें और BGL को 5-10 mmol/L (90-180 mg/d L) में बनाए रखने के लिए डेक्सट्रोज़ इन्फ्यूजन या IV इंसुलिन को समायोजित करें। **E**
- मेटफ़ॉर्मिन को छोड़कर, ओरल दवाओं के सेवन को सहन करने के बाद, दवाओं को फिर से शुरू करें, जिसे एक प्रमुख सर्जरी के बाद 24 घंटे के लिए रोक दिया जाना चाहिए, और जब तक किडनी के सामान्य ढंग से कार्य करने की पुष्टि नहीं हो जाती। मामूली सर्जरी **E** के बाद, मौखिक आहार के सेवन को सहन करने के बाद मेटफ़ॉर्मिन को फिर से शुरू किया जा सकता है।

2.6.3 सामान्य अनुशंसाएं और विचार

- जब भी संभव हो, डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के लिए इष्टतम देखभाल प्रदान करने के लिए उपयुक्त कर्मियों और सुविधाओं वाले केंद्रों में सर्जरी कराने की योजना बनाएं। **E**
- सुरक्षा के उच्चतम स्तर को सुनिश्चित करने के लिए, वैकल्पिक सर्जरी के लिए अस्पताल में भर्ती होने से पहले और आपातकालीन सर्जरी के लिए भर्ती होने के बाद जितनी जल्दी हो सके सर्जिकल, एनेस्थीसियोलॉजी और डायबिटीज़ देखभाल टीमों के बीच सावधानीपूर्वक संपर्क की आवश्यकता होती है। **E**
- यह अनुशंसा की जाती है कि डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं पर सर्जिकल कार्य-विधियों को करने वाले केंद्रों में प्रीऑपरेटिव प्रबंधन प्रोटोकॉल हैं। **E**
- व्यक्तिगत अस्पतालों को CSII थेरेपी प्राप्त करने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित

लोगों के प्रबंधन पर मार्गदर्शन को औपचारिक रूप देने की जरूरत होती है, ताकि व्यक्तियों को उचित होने पर सर्जरी के दौरान अपने CSII को जारी रखने का विकल्प मिल सके। **E**

- पेरी-ऑपरेटिव रूप से, ग्लूकोज़ के स्तर को ट्रेंड करने के लिए CGM सिस्टम का उपयोग करने की सलाह दी जाती है, हालांकि CGM डेटा की पुष्टि के लिए POC BGL उपायों का हमेशा उपयोग किया जाना चाहिए। **E**

2.6.4 मामूली सर्जरी/कार्य-विधियाँ

- मामूली सर्जरी/कार्य-विधियों से गुजरने वाले युवाओं को बेसल इंसुलिन (ग्लार्गिन या घटी हुई NPH इंसुलिन) के साथ प्रबंधित किया जा सकता है और उन्हें IV इंसुलिन इन्फ्यूजन की आवश्यकता नहीं हो सकती। **E**
- IV एक्सेस रखी जानी चाहिए। **E**
- बेसल इंसुलिन प्रदान करने या अस्थायी बेसल दर में कमी के साथ CSII जारी रखने के लिए उपयुक्त हो सकता है। **E**
- डायबिटीज़ से पीड़ित व्यक्ति से जुड़े CSII को तब तक छोड़ सकते हैं, जब तक कि यह सर्जिकल क्षेत्र या डायथर्मी प्लेन (विशेष रूप से धातु के कैनुला के साथ) में नहीं है। **E**

2.6.5 प्रमुख सर्जरी

- प्रमुख सर्जरी के दौरान ग्लूकोज़ को 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) की रेंज में रखने के लिए डेक्सट्रोज़ के साथ एक IV इन्फ्यूजन आवश्यक है। **E**
- प्रक्रिया से पहले, इसके दौरान और बाद में प्रति घंटा BGL की निगरानी करें। **E**
- एनेस्थिसियोलॉजिस्ट के साथ सर्जरी पूर्व भोजन और तरल पदार्थ के प्रतिबंध के समय पर चर्चा की जानी चाहिए। **E**
- इंसुलिन के शेड्यूल में विशिष्ट समायोजन की आवश्यकता है। **E**
- IV इंसुलिन इन्फ्यूजन की आवश्यकता है। **E**

3. परिचय

युवाओं में डायबिटीज़ के प्रबंधन में अब इंसुलिन एनालॉग्स, इंसुलिन डिलीवरी डिवाइस और CGM की एक विस्तृत शृंखला शामिल है। पेरीऑपरेटिव अवधि में डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के सुरक्षित प्रबंधन के लिए न केवल सर्जरी की आवश्यकता वाली स्थिति के पैथोफिज़ियोलॉजी की समझ की आवश्यकता होती है, बल्कि युवा व्यक्ति के विशिष्ट डायबिटीज़ उपचार आहार, ग्लाइसीमिया की स्थिति, प्रत्याशित सर्जरी के बाद के कोर्स और उस वातावरण पर भी विचार करना पड़ता है, जहां उन्हें डिस्चार्ज किया जाएगा। इसलिए, यह ज़रूरी है कि सर्जन और एनेस्थेसिस्ट (विशेष रूप से) डायबिटीज़ टीम के साथ किसी भी योजना और विशेष रूप से किसी भी तीव्र प्रमुख सर्जरी से पहले और बाद में संपर्क करें।

वर्तमान संशोधित दिशा-निर्देश 2018 ISPAD सर्वसम्मति दिशा-निर्देशों पर आधारित हैं।¹ उन्हें बच्चों, किशोरों और वयस्कों के लिए T1D के लिए राष्ट्रीय साक्ष्य-आधारित नैदानिक देखभाल दिशा-निर्देशों द्वारा भी ऑस्ट्रेलेशियन पीडियाट्रिक एंडोक्राइन ग्रुप और ऑस्ट्रेलियन डायबिटीज़ सोसाइटी,² केनेडियन डायबिटीज़ एसोसिएशन: कनाडा में डायबिटीज़ की रोकथाम और प्रबंधन के लिए क्लिनिकल अभ्यास से जुड़े दिशा-निर्देश³ और 18 साल से कम उम्र के डायबिटीज़ मेलिटस की सर्जरी वाले बच्चों की देखभाल करने वाले डायबिटीज़ चिकित्सकों की एसोसिएशन से भी सूचित किया जाता है।⁴ उनमें एनेस्थिसियोलॉजी साहित्य में प्रकाशित डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों के लिए पेरीऑपरेटिव प्रबंधन की व्यापक समीक्षा की अनुशंसाएं भी शामिल हैं।⁵ सर्जरी के दौरान डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के प्रबंधन के बारे में कुछ उच्च-गुणवत्ता वाले वैज्ञानिक कागजात हैं। इस दिशा-निर्देश में अनुशंसाएं ज़्यादातर, बाल चिकित्सा अध्ययन और प्रासंगिक वयस्क साहित्य से उपलब्ध साक्ष्य के अनुसार, विशेषज्ञ राय पर आधारित हैं। जहां

उपयुक्त हो, इन सिफारिशों को सूचित करने के लिए मधुमेह वाले वयस्कों के पेरीऑपरेटिव प्रबंधन के लिए इन दिशा-निर्देशों का उपयोग किया जाता है।

4. पेरीऑपरेटिव ग्लाइसीमिक लक्ष्य

सर्जरी से जुड़े तनाव से हाइपरग्लेसीमिया और केटाबोलिक स्थिति की विशेषता वाला एक जटिल न्यूरोएंडोक्राइन प्रत्युत्तर होता है, जो डायबिटीज़ वाले और बिना डायबिटीज़ वाले लोगों में ग्लूकोज़ होमियोस्टेसिस को प्रभावित कर सकता है। कार्डियक सर्जरी कराने वाले वयस्कों में, हाइपरग्लेसीमिया या नॉर्मोग्लेसीमिया के वाक्ये के साथ तुलना में हाइपरग्लेसीमिया के बार-बार सर्जरी के बाद के वाक्ये, संक्रामक जटिलताओं (12.1% बनाम 8.2%), स्ट्रोक (4.9% बनाम 1.5%), और मृत्यु दर (6.1% बनाम 2.1%) की बढ़ी हुई दरों से जुड़े थे।⁶

जबकि डायबिटीज़ वाले युवाओं में सर्जिकल परिणामों के बारे में सर्जरी से पूर्व सबऑप्टिमल बनाम इष्टतम ग्लाइसीमिक प्रबंधन के प्रभाव पर सीमित सबूत हैं, वयस्कों में अध्ययन से पता चलता है कि हाइपरग्लेसीमिया से संबंधित सर्जरी के बाद की जटिलताओं का खतरा बढ़ जाता है।⁷

T2D से पीड़ित वयस्कों में सर्जरी के बाद के घाव संक्रमण का लगभग 10-गुना बढ़ा जोखिम था⁸ और, इस आबादी में, सर्जरी पूर्व हाइपरग्लाइसीमिया संक्रामक जटिलताओं और अस्पताल में भर्ती रहने की अवधि का एक स्वतंत्र अनुमानकर्ता था।⁹ आर्थोपीडिक सर्जरी कराने वाले डायबिटीज़ वाले बच्चों में सर्जरी के बाद के परिणामों पर एक हालिया अध्ययन के अनुसार,¹⁰ डायबिटीज़ वाले गैर-इंसुलिन उपचारित बच्चों के लिए, 30-दिवसीय जटिलता, पुनः संचालन और पुनः भर्ती दर बिना डायबिटीज़ वाले लोगों की तुलना में अधिक थी।

वयस्क अध्ययनों के परिणामों के आधार पर, वैकल्पिक (गैर-जरूरी) प्रमुख सर्जरी परिणामों में सुधार करने के लिए, इष्टतम ग्लाइसीमिक लक्ष्यों को प्राप्त न करने वाले लोगों के मूल्यांकन और स्थिरीकरण के लिए वैकल्पिक सर्जरी से पहले अस्पताल में भर्ती पर विचार किया जाना चाहिए। साथ ही, प्रमुख सर्जरी से पहले और कई दिनों के बाद इंसुलिन खुराक का समायोजन किया जाना चाहिए।¹¹

इष्टतम पेरीऑपरेटिव ग्लाइसीमिक लक्ष्यों के संबंध में, वर्तमान में बिना डायबिटीज़ वाले वयस्कों के पर्याप्त डेटा हैं, लेकिन मजबूत अनुशंसाएं देने के लिए बाल चिकित्सा आबादी में कुछ यादृच्छिक नैदानिक परीक्षण (RCT) कुछ ही हैं। इस प्रकार, यह विषय विवादास्पद बना हुआ है। गंभीर रूप से बीमार वयस्कों के बीच एक अध्ययन ने एकल केंद्र अनुभव के आधार पर, गहन इंसुलिन थेरेपी और तंग ग्लाइसीमिक प्रबंधन के लाभ दिखाए हैं।¹² हालांकि, बाद के डेटा सुसंगत नहीं हैं और फिर भी वयस्क आबादी में तंग ग्लाइसीमिया से जुड़े नुकसान का सुझाव देते हैं।¹³ इसके अलावा, एक बड़े बहु-केंद्र यादृच्छिक अंतरराष्ट्रीय ट्रायल से पता चलता है कि 4.4-7 mmol/L के कम लक्ष्य के साथ तुलना में 8-10 mmol/L का ग्लाइसीमिक लक्ष्य 90-दिन की मृत्यु दर में कमी के साथ जुड़ा हुआ था।¹⁴ कोक्रेन डेटाबेस व्यवस्थित समीक्षा में सर्जिकल साइट संक्रमण की रोकथाम के लिए सख्त ग्लाइसीमिक प्रबंधन बनाम पारंपरिक प्रबंधन का समर्थन करने के लिए अपर्याप्त सबूत पाए गए।¹⁵

5. क्या सर्जरी कराने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में 5-10 MMOL/L (90-180 MG/DL) एक उपयुक्त BGL लक्ष्य है?

डायबिटीज़ से पीड़ित वयस्कों में कुछ अध्ययनों से पता चला है कि पेरीऑपरेटिव हाइपरग्लाइसीमिया सर्जरी के बाद मृत्यु दर और रुग्णता के लिए अलग जोखिम

कारक है ^{16, 17} और रुग्णता < 11.1 mmol/L (200 mg/dL) पर सर्जरी के बाद BGL बनाए रखना कोरोनरी धमनी बाइपास कराने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित वयस्कों में गहरे घाव के संक्रमण की घटनाओं को काफी कम कर दिया। ^{18, 19} हालांकि, इन लोगों में, सख्त ग्लूकोज़ प्रबंधन पूर्ण और सापेक्ष हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को बढ़ा सकता है। ²⁰ इस तरह के हाइपोग्लाइसीमिया विशेष रूप से खतरनाक हो सकते हैं, क्योंकि डायबिटीज़ से पीड़ित लोग अनभिज्ञता और स्वचालित अस्थिरता दोनों का अनुभव कर सकते हैं। ^{21, 22} कोक्रेन डेटाबेस समीक्षा ने पारंपरिक ग्लाइसीमिक प्रबंधन के साथ गहन पेरीओपरेटिव की तुलना करते समय अधिकांश परिणामों के लिए महत्वपूर्ण अंतर प्रदर्शित नहीं किया। हालांकि, गहन ग्लाइसीमिक प्रबंधन हाइपोग्लाइसीमिक वाक्य की बढ़ती संख्या से जुड़ा हुआ था। ¹⁹ इसलिए, सर्जिकल कार्य-विधियों से गुजरने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित व्यक्तियों के लिए गहन ग्लाइसीमिक लक्ष्य (सामान्य BGL के करीब) वाले प्रोटोकॉल वर्तमान में समर्थित नहीं हैं।

बिना डायबिटीज़ वाले व्यक्तियों में बाल चिकित्सा रिपोर्टों में पुराने पूर्वव्यापी अध्ययन शामिल हैं, जिन्होंने लगातार हाइपरग्लाइसीमिया और हाइपोग्लाइसीमिया दोनों और बाल चिकित्सा की महत्वपूर्ण देखभाल सेटिंग में खराब परिणामों के बीच एक संबंध दिखाया है। ²³⁻²⁶ पोस्ट कार्डियक सर्जरी (सख्त ग्लाइसीमिया 4.4 से 6.1 mmol/L; 80-110 mg/dL थी) और पोस्ट बर्न सहित, गंभीर रूप से बीमार बच्चों के बीच अधिक विशिष्ट ग्लूकोज़ रेंज के साथ हाल ही में RCTs ने दिखाया कि बच्चों को सख्त बनाम अधिक उदार ग्लाइसीमिक लक्ष्यों से लाभ नहीं होता। ²⁷⁻³² व्यवस्थित समीक्षाओं और मेटा-विश्लेषण से पता चला है कि अधिगृहीत संक्रमण कम हो गया था, 30-दिन की मृत्यु दर में कोई कमी नहीं आई थी और हाइपोग्लाइसीमिया की उच्च घटना देखी गई थी। ^{29, 33} उच्च लक्ष्य आर्म (8-10 mmol/L; 150-180 mg/dL) की तुलना में कम लक्ष्य आर्म (4.4-6.1 mmol/L; 80-110 mg/dL, मध्याका 109 mg/dL) में लाभ और नुकसान के सबूत की कमी के कारण नामांकन पूरा करने से पहले बाल चिकित्सा में गंभीर रूप से बीमार व्यक्तियों में CGM का उपयोग करके बहुकेन्द्रीय RCT को रोक दिया था। मृत्यु दर, अंग की शिथिलता की गंभीरता या वेंटिलेटर-मुक्त दिनों की संख्या में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया, जबकि निचले-लक्ष्य समूह में प्रतिभागियों को स्वास्थ्य देखभाल की उच्चतर दर – संबद्ध संक्रमण और गंभीर हाइपोग्लाइसीमिया की उच्चतर दर थी। ³⁴

अमेरिकन डायबिटीज़ एसोसिएशन (ADA) ने डायबिटीज़ वाले अस्पताल में भर्ती वयस्कों की देखभाल के लिए अपने दिशा-निर्देश प्रकाशित किए। ADA डायबिटीज़ से पीड़ित अधिकांश गंभीर और गैर-गंभीर बीमार लोगों के लिए 7.8-10 mmol/L (140-180 mg/dL) के लक्ष्य BGL की अनुशंसा करता है। यदि हाइपोग्लाइसीमिया से बचा जा सकता है, तो अधिक कठोर लक्ष्य, जैसे कि 110-140 mg/dL (6.1-7.8 mmol/L), डायबिटीज़ से पीड़ित चयनित व्यक्तियों के लिए उपयुक्त हो सकते हैं। ³⁵ पेरीओपरेटिव अवधि में, डायबिटीज़ से पीड़ित व्यक्तियों के लिए ग्लाइसीमिक लक्ष्य 80-180 mg/dL (4.4-10.0 mmol/L) होना चाहिए। ³⁵ IV इंसुलिन थेरेपी शुरू हो जाने के बाद, BGL को 8 से 10 mmol/L (140 और 180 mg/dL) के बीच बनाए रखा जाना चाहिए।

बाल चिकित्सा वाली डायबिटीज़ की आबादी में ग्लूकोज़ लक्ष्य के लिए, हमारी अनुशंसा काफी समान है। हालांकि, मामूली शल्य चिकित्सा कार्य-विधियों के लिए उपयुक्त पेरीओपरेटिव ग्लाइसीमिक लक्ष्य कम स्पष्ट हैं, वयस्कों में किए गए अध्ययन से पता चला है कि मामूली और मध्यम सर्जरी के दौरान ग्लाइसीमिक प्रबंधन प्राप्त करने के विभिन्न तरीकों की तुलना की, ने पेरीओपरेटिव ग्लाइसीमिक स्तर को 5-11 mmol/L (90-200 mg/dL) के बीच बनाए रखने का कोई प्रतिकूल प्रभाव प्रदर्शित नहीं किया। इसलिए, उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर, डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों में सभी सर्जिकल कार्य-विधियों के दौरान BGL के लिए लक्ष्य की रेंज को 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) में रखना उचित लगता है, इसके बाद सर्जरी के बाद ICU में 7.8-10 mmol/L (140-180 mg/dL) का उपचार लक्ष्य होता है।

6. क्या पेरीओपरेटिव अवधि के दौरान, त्वचा के नीचे ग्लूकोज़ की निगरानी के लिए कोई भूमिका होती है?

पेरीओपरेटिव ग्लूकोज़ निगरानी के लिए, सबसे अधिक बार उपयोग की जाने वाली विधियां अभी भी दोहराए जाने वाले शिरापरक, धमनी या कैपिलरी BGL हैं, जिससे अंतर-माप परिवर्तनशीलता कम हो सकती है निराहार की आवश्यकताओं, इंसुलिन देने में भ्रमता और सर्जिकल तनाव सहित फ्रिजियोलॉजिकल गड़बड़ी को देखते हुए, व्यक्तियों को विशेष रूप से पेरीओपरेटिव सेटिंग में ग्लूकोज़ परिवर्तनशीलता और हाइपोग्लाइसीमिया का खतरा हो सकता है।

CGM सर्जरी से पहले, इसके दौरान और बाद में ग्लूकोज़ के स्तर की गहन निगरानी करने का एक संभावित विकल्प प्रदान करता है, जहां यूलिंसीमिया को बनाए रखने के लाभ होते हैं। हालांकि, सर्जरी की सेटिंग में CGM का उपयोग करके ग्लाइसीमिया और रोग का निदान करने पर सटीकता, पठनीयता और प्रभाव के लिए सबूत अभी भी सीमित हैं। सर्जरी के दौरान और इसके बाद में CGM सिस्टम की समग्र सटीकता और विश्वसनीयता परिवर्तनशील हो सकती है (CGM और पारंपरिक ग्लूकोज़ की निगरानी विधियों के बीच सहसंबंध गुणांक 0.69 से 0.92 तक होता है)। कार्डियक सर्जरी कराने वाले बिना डायबिटीज़ वाले बच्चों में एक छोटे से अध्ययन ने ऑपरेशन थियेटर में एक उच्च माप विफलता दर दिखाई, जिसे विदूत उपकरणों के साथ हस्तक्षेप का कारण माना जाता था, हालांकि हाइपोग्लाइसीमिया, इनोट्रोप उपयोग या एडिमा से प्रभावित नहीं होता था। ³⁶ 12 वयस्कों में एक और हालिया अध्ययन, वैकल्पिक पेट सर्जरी के दौरान प्राप्त BGL के साथ डेक्सकॉम G6 फैक्टरी-कैलिब्रेटेड CGM की तुलना करते हुए, उत्साहजनक परिणामों की सूचना दी गई, जिसमें क्लार्क ट्रुटि ग्रिड ज़ोन A और B के भीतर CGM माप का औसत पूर्ण सापेक्ष अंतर (MARD) 12.7 ± 8.7%, CGM माप का 99.2% था, और CGM ने संदर्भ ग्लूकोज़ को 1.1 ± 0.8 mmol/L से अधिक बढ़ा-चढ़ाकर पेश किया। ³⁷

एक अन्य विकल्प में रुक-रुककर स्कैन किए गए CGM (isCGM) (फ्रीस्टाइल लिबरे सिस्टम) का उपयोग शामिल है। ³⁸ फ्रीस्टाइल लिबरे सिस्टम का उपयोग करके आंतरायिक ग्लूकोज़ निगरानी का मूल्यांकन डायबिटीज़ के साथ 8 गंभीर रूप से बीमार वयस्कों के बीच किया गया था और धमनी BGL माप की तुलना में उच्च परीक्षण-पुनः परीक्षण विश्वसनीयता और स्वीकार्य सटीकता दिखाई गई थी। ³⁹ हालांकि फ्रीस्टाइल लिबरे का उपयोग चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (MRI), कम्प्यूटेड टोमोग्राफी (CT) स्कैन, या निर्माता द्वारा बताए गए उच्च आवृत्ति विदूत गरमी (डायथर्म) उपचार के दौरान नहीं किया जाना चाहिए। यह डेक्सकॉम CGM पर भी लागू होता है।

कुछ दवाएं CGM परिणामों में हस्तक्षेप कर सकती हैं। विशेष रूप से, एसिटामिनोफ़ेन (पैरासिटामोल) की उच्च खुराक को 8 घंटे तक ग्लूकोज़ मूल्यों (अधिकतम 61 mg/dL अंतर तक) की गलत बढ़ोतरी का कारण माना जाता है। ⁴⁰ डेक्सकॉम G6 के साथ हाइड्रॉक्सीयूरिया और मेडट्रोनिन गार्डियन और डेक्सकॉम G4 सिस्टम के साथ लिसिनोप्रिल, अल्बुटेरोल और एटेनोलोल जैसी दवाओं के लिए संभावित हस्तक्षेप की सूचना दी गई है। ^{41, 42} आम तौर पर उपयोग किए जाने वाले एनेस्थेटिक घटकों के साथ CGM सटीकता की जांच करने के लिए आगे अध्ययन करने की ज़रूरत होती है।

पेरीओपरेटिव व्यवस्था में CGM के उपयोगकर्ताओं को सेंसर रीडिंग और BGL के बीच विशेष रूप से तेजी से बदलते BGL की स्थितियों में संभावित समय अंतराल के बारे में पता होना चाहिए। सेंसर पर संपीड़न के प्रभाव को भी ध्यान में रखा जाना चाहिए जिसे “संपीड़न आर्टिफ़ैक्ट” के रूप में जाना जाता है और ऑपरेशन तालिका पर सेंसर की स्थिति संभावित संपीड़न से मुक्त होनी चाहिए और, सर्जरी के क्षेत्र से यथासंभव दूर होनी चाहिए।

भविष्य को देखते हुए, कम से कम हर पांच मिनट में CGM ग्लूकोज़ माप की उपलब्धता और CGM ग्लूकोज़ रुझानों द्वारा प्रदान की गई अतिरिक्त जानकारी में डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और किशोरों के लिए पेरीओपरेटिव

ग्लाइसीमिक प्रबंधन में सुधार करने की क्षमता होती है।

7. कार्य-विधियों का वर्गीकरण और सर्जरी से पहले मूल्यांकन

सर्जरी कराने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के प्रबंधन के लिए, कार्य-विधियों को दो मुख्य श्रेणियों: प्रमुख और मामूली सर्जरी में विभाजित करना सहायक होता है। यह ध्यान रखना ज़रूरी होता है कि कभी-कभी स्थिर डायबिटीज़ वाले बच्चे में “प्रमुख” सर्जरी का प्रबंधन कुपोषित ग्लाइसीमिया और/या सीमित सामाजिक समर्थन वाले बच्चे में “मामूली” सर्जरी की तुलना में कम जटिल हो सकता है।

(a) **मामूली सर्जरी** छोटी कार्य-विधियों को संदर्भित करती है, (आम तौर पर 2 घंटे से कम), बेहोश करने की क्रिया या एनेस्थीसिया के साथ/इसके बिना, जहां तेजी से रिकवरी की उम्मीद होती है, और बच्चे को अगले भोजन के समय (2 से 4 घंटे के भीतर) तक खाने में सक्षम होने की उम्मीद होती है। उदाहरणों में एंडोस्कोपी, इमेजिंग अध्ययन, एडेनो-टॉन्सिलेक्टोमी, ग्रोमेट सम्मिलन, या अस्पताल में भर्ती व्यक्तियों के लिए सरल कार्य-विधियाँ जैसे ड्रेसिंग करवाना या कैसर उपचार, जैसे दिन के क्लिनिक और एम्बुलेटरी कार्य-विधियाँ शामिल हैं।

(b) **प्रमुख सर्जरी** में एनेस्थीसिया के तहत कोई भी सर्जरी या जांच शामिल है जो मामूली से अधिक, आम तौर पर ऑपरेट करने के > 2 घंटे, के बाद मतली, उल्टी या पर्याप्त रूप से खिलाने में असमर्थता की उच्च संभावना है।

वैकल्पिक सर्जरी से पहले, डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं की ग्लूकोज़ प्रोफाइल का गहन मूल्यांकन करना चाहिए, और जब उचित कीटोन माप (यूरिन/ब्लड), और सर्जरी और/या एनेस्थीसिया के लिए तैयार किए गए डायबिटीज़ प्रबंधन हेतु एक औपचारिक योजना तैयार की जानी चाहिए। यदि प्रमुख सर्जरी की योजना बनाई गई है, तो इलेक्ट्रोलाइट स्थिति का भी आकलन किया जाना चाहिए।

यदि ग्लाइसीमिया को उप-इष्टतम माना जाता है और सर्जरी में देरी नहीं की जा सकती, तो ग्लाइसीमिया के तीव्र स्थिरीकरण के लिए सर्जरी से पहले अस्पताल में भर्ती पर विचार किया जाना चाहिए।

8. इंसुलिन से उपचार किए गए डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के लिए सर्जरी से पहले की देखभाल

- जब भी संभव हो, सर्जरी को सुबह पहले मामले के रूप में निर्धारित किया जाना चाहिए, ताकि लंबे समय तक निराहार से बचा जा सके और डायबिटीज़ उपचार के कोर्स को सबसे आसानी से समायोजित किया जा सके।
- अस्पताल के नियमों के आधार पर, डायबिटीज़ से पीड़ित युवा उसी दिन अस्पताल या दिन के क्लिनिक में जा सकते हैं या सामान्य एनेस्थीसिया प्राप्त होने पर सर्जरी से पहले भर्ती हो सकते हैं। यदि बाह्य रोगी सर्जरी की योजना बनाई जाती है, तो ग्लाइसीमिक स्थिति लक्ष्य में होनी चाहिए। यदि डायबिटीज़ से पीड़ित व्यक्ति के पास अस्पताल में होने के अन्य कारण हैं या डायबिटीज़ अच्छी तरह से नियंत्रित नहीं है, तो सर्जरी से पहले भर्ती होने की अनुशंसा की जाती है।
- एनेस्थीसियोलॉजिस्ट को इंसुलिन पर निर्भर डायबिटीज़ के उपचार में अनुभव होना चाहिए और पहले से डायबिटीज़ टीम के संपर्क में होना चाहिए।
- प्रमुख या मामूली सर्जरी और ग्लाइसीमिया स्थिति के आधार पर इंसुलिन के विशिष्ट समायोजन की ज़रूरत होती है। कीटोसिस और DKA को रोकने के लिए, निराहार होने पर भी, इंसुलिन (खुराक को समायोजित करने की आवश्यकता हो सकती है) की ज़रूरत होती है।

- हाइपोग्लाइसीमिया के उपचार के लिए सर्जरी से पहले या इसके दौरान IV एक्सेस की ज़रूरत होती है।
- हाइपो और हाइपरग्लाइसीमिया का पता लगाने और रोकने के लिए, कम से कम एक घंटे में पेरिऑपरेटिव रूप से BGL की निगरानी की ज़रूरत होती है। हाइपरग्लाइसीमिया > 14 mmol/L (250 mg/dL) मौजूद होने पर यूरिन या रक्त कीटोन माप की ज़रूरत होती है।
- मामूली वैकल्पिक सर्जरी के कुछ मामलों में युवा, CSII के माध्यम से इंसुलिन प्राप्त करना जारी रख सकते हैं।

9. प्रमुख सर्जरी (जैसा ऊपर परिभाषित किया गया)

9.1 सर्जरी से पहले शाम को

- शाम और/या सोते समय इंसुलिन दें (कुछ एंडोक्राइनोलॉजिस्ट सोते समय बेसल इंसुलिन की मात्रा को 20-30% तक कम करने की अनुशंसा कर सकते हैं)। यदि CSII पर, सामान्य इंसुलिन बेसल दर जारी रखते हैं (हाइपोग्लाइसीमिया के बारे में चिंता होने पर 0300 पर बेसल को 20% तक कम करने पर विचार करें)।
- यदि BGL > 14 mmol/L (250 mg/dL) है, तो BGL की निगरानी करें और रक्त β-हाइड्रॉक्सीब्यूटाइरेट (BOHB) या यूरिन कीटोन सांद्रता को मापें।

9.1.1 सर्जरी के दिन, सुबह इंसुलिन (लघु और लंबे समय तक काम करने वाले) न लें और इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू करें

- IV इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू करें और 5% डेक्सट्रोज़ और 0.9% सोडियम क्लोराइड से मिलकर बने IV रखरखाव तरल पदार्थ प्रदान करें (परिशिष्ट 1 और 2 देखें)।
- इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू होने पर CSII पर बच्चों को CSII इंसुलिन वितरण बंद कर देना चाहिए।
- सर्जरी के क्षेत्र के संबंध में, CSII कैनुला के प्लेसमेंट के आधार पर, इसे जगह पर छोड़ा जा सकता है या हटाने की ज़रूरत हो सकती है।
- पेरिऑपरेटिव अवधि में कम से कम प्रति घंटा BGL की निगरानी करें। IV इंसुलिन खुराक या सर्जरी के दौरान डेक्सट्रोज़ इन्फ्यूजन की दर को समायोजित करके 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) के बीच BGL बनाए रखने का लक्ष्य रखें।
- यदि BGL < 4 mmol/L (70 mg/dL) है, तो IV 10% डेक्सट्रोज़, 2 ml/kg का बोलस दें; 15 मिनट बाद BGL को फिर से जांचें और यदि आवश्यक हो, तो दोहराएं। यदि अभी भी < 4 mmol/L (70 mg/dL) है, तो 15 मिनट के लिए IV इंसुलिन बंद करें और फिर से जांचें।
- सर्जरी के बाद, जब ओरल सेवन संभव नहीं होता, तो IV डेक्सट्रोज़ इन्फ्यूजन तब तक जारी रहना चाहिए, जब तक कि बच्चा खाने और पीने को फिर से शुरू करने में सक्षम न हो।

10. मामूली सर्जरी (जैसा ऊपर परिभाषित किया गया है)

विभिन्न प्रकार के इंसुलिन कोर्स के लिए एल्बोरिदम नीचे सुझाए गए हैं।

सभी इंसुलिन कोर्स के लिए - यदि निम्नलिखित होता है

- यदि BGL < 4 mmol/L (70 mg/dL) है, तो IV 10% डेक्सट्रोज़, 2 ml/kg का बोलस दें; 15 मिनट बाद BGL को फिर से जांचें और यदि आवश्यक हो, तो दोहराएं।

- BGL > 14 mmol/L (250 mg/dL) 1 घंटे से अधिक तक - बच्चे के सामान्य सुधार कारक या बच्चे के सामान्य दैनिक कुल खुराक का 5-10% का उपयोग करके त्वचा में त्वरित-कार्यशील इंसुलिन देने पर विचार करें। ब्लड या यूरिन में कीटोन की माप करनी चाहिए और यदि अधिक मात्रा में कीटोन उत्पादन मौजूद है, तो IV इंसुलिन इन्फ्यूजन देने पर विचार करना चाहिए (अधिकांश इकाइयां सीरम कीटोन > 0.6 mmol/L को महत्वपूर्ण मानती हैं।)
1. डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों का उपचार एक ऐसे कोर्स से किया जाता है, जिसमें अनेक दैनिक इंजेक्शन (MDI), प्रतिदिन दो या एक बार बेसल (NPH, डिटेमिर, डिग्लुडेक या ग्लार्जिन) और त्वरित- या लघु-कार्यशील इंसुलिन का उपयोग किया जाता है।

सुबह की सर्जरी

- प्रक्रिया की सुबह, दीर्घ-कार्यशील बेसल इंसुलिन (ग्लार्जिन, डिटेमिर, डिग्लुडेक) की सामान्य खुराक दें यदि आम तौर पर इस समय दी जाती है। यदि सर्जरी से पूर्व मूल्यांकन सुबह कम BGL का एक पैटर्न दिखाता है, तो दीर्घ-कार्यशील इंसुलिन की खुराक को 20-30% तक कम करने पर विचार करें (दोनों खुराक अगर दो बार दैनिक दीर्घ-कार्यशील हैं)।⁴³ डिग्लुडेक की खुराक में उचित कटौती को सूचित करने वाला कोई सबूत नहीं है; हालांकि अन्य दीर्घ-कार्यशील इंसुलिन का उपयोग करने के अनुभव के आधार पर सर्जरी से एक दिन पहले खुराक में 20-30% की कटौती करने पर विचार किया जा सकता है।
- आम तौर पर, सामान्य नाश्ते से पहले शीघ्र-कार्यशील इंसुलिन (जैसे इंसुलिन एस्पार्ट, इंसुलिन लिस्प्रो और ग्लुलिसिन) को प्रक्रिया के बाद तब तक छोड़ दें, जब तक कि इसे देर से नाश्ते के साथ दिया जा सकता है। शीघ्र-कार्यशील इंसुलिन देने पर विचार केवल हाइपरग्लेसीमिया को ठीक करने के लिए ही करें।
- IV द्रव देना शुरू करने पर विचार करें: लक्ष्य की रेंज से अधिक BGL वाले MDI कोर्स वाले व्यक्तियों को शुरू में डेक्सट्रोज़ के बिना IV द्रव की आवश्यकता हो सकती है। हालांकि, NPH इंसुलिन से उपचार किए जाने वाले हर व्यक्ति को हाइपोग्लेसीमिया के जोखिम को कम करने के लिए डेक्सट्रोज़ (5% डेक्सट्रोज़/0.9% सोडियम क्लोराइड) के साथ IV द्रव देना शुरू कर दिया जाना चाहिए (क्योंकि NPH इंसुलिन में एक व्यापक चरम क्रिया होती है)। वैकल्पिक रूप से, प्रमुख सर्जरी के लिए ऊपर बताए अनुसार IV इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू किया जा सकता है।

दोपहर के बाद की सर्जरी (यदि अपरिहार्य हो)

- प्रक्रिया की सुबह, दीर्घ-कार्यशील इंसुलिन की सामान्य खुराक दें (यदि आम तौर पर इस समय दी जाती है)। कुछ व्यक्तियों के लिए खुराक में 20-30% की कमी करने से हाइपोग्लेसीमिया का खतरा कम हो जाएगा।⁴³
 - यदि एनेस्थेसियोलॉजिस्ट प्रक्रिया से 4 घंटे पहले तक बच्चे को हल्का नाश्ता खाने और तरल पदार्थों का सेवन करने की अनुमति देता है, तो सर्जरी से 2 घंटे पहले या दोपहर के बाद IV द्रव (और IV इंसुलिन इन्फ्यूजन, यदि लागू हो) देना शुरू किया जा सकता है (परिशिष्ट देखें), यदि वह डायबिटीज़ टीम का प्रबंधन विकल्प है।
2. युवाओं का उपचार त्वचा के नीचे निरंतर इंसुलिन इन्फ्यूजन (CSII) देकर किया जाता है
 - CSII लेने वाले युवाओं में, इसे सर्जिकल प्रक्रिया के दौरान भी जारी रखा जा सकता है। हालांकि, अगर एनेस्थेसियोलॉजिस्ट CSII प्रबंधन के बारे में आश्वस्त नहीं है, तो इंसुलिन पंप हटाना और उसकी बजाय ऊपर बताए

अनुसार IV इंसुलिन इन्फ्यूजन देना सबसे सुरक्षित है।

- जब CSII लेने वाला बच्चा ऑपरेशन थियेटर में जाता है, तो प्रक्रिया के दौरान विस्थापन और इंसुलिन वितरण में बाधा को रोकने के लिए त्वचा के नीचे इन्फ्यूजन कैनुला को सुरक्षित करना महत्वपूर्ण होता है। प्रवेश कराने की जगह सर्जिकल क्षेत्र से दूर और दबाव न पड़ने वाले स्थान पर होना चाहिए। आदर्श रूप से, कैनुला सर्जरी से एक दिन पहले बदल देना चाहिए और दो दिनों से अधिक समय तक नहीं रहने देना चाहिए।
- यदि सामान्य एनेस्थीसिया कम समय (< 2 घंटे) की है, तो CSII दिन के समय के लिए उपयुक्त बेसल दर पर इंसुलिन डालना जारी रख सकता है। यदि आवश्यक हो, तो हल्के हाइपोग्लेसीमिया के किसी वाक्ये को ठीक करने के लिए बेसल दर को अधिकतम 30 मिनट तक के लिए निलंबित किया जा सकता है।
- हाइपोग्लेसीमिया के मामले में, डेक्सट्रोज़ दिया जाना चाहिए (ऊपर सामान्य अनुशंसा देखें)
- जब तक ऊपर बताए अनुसार हाइपरग्लेसीमिया और/या महत्वपूर्ण कीटोनीमिया को ठीक करने के लिए आवश्यक न हो, शीघ्र-कार्यशील इंसुलिन की बोलस खुराक न दें।
- IV द्रव को शुरू करने पर विचार करें: लक्ष्य सीमा से ऊपर BGL वाले व्यक्तियों को शुरू में बिना डेक्सट्रोज़ के IV द्रव देने की आवश्यकता हो सकती है। बेसल दर इंसुलिन टाइट्रेशन पर आधारित दृष्टिकोण अधिक फ्रिजियोलॉजिक हो सकता है।^{44, 45} वैकल्पिक रूप से, CSII के बजाय (सुनिश्चित करें कि इसे निलंबित कर दिया या हटा दिया गया है), ऊपर बताए अनुसार IV इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू किया जा सकता है।
- हालांकि, उन्नत स्वचालित इंसुलिन डिलीवरी (AID) सिस्टम उपलब्ध हैं, इन सिस्टम के सर्जरी से पूर्व के उपयोग के बारे में कोई सबूत नहीं है, और सर्जरी के दौरान मैनुअल मोड या IV इंसुलिन का उपयोग करना और AID को निलंबित करना बेहतर होता है।

11. सर्जरी के दौरान देखभाल

- सर्जिकल तनाव से हाइपरग्लेसीमिया हो सकता है और इंसुलिन की आवश्यकता बढ़ सकती है। हाइपर- या हाइपोग्लेसीमिया के लिए नियमित BGL मापन की, कम से कम प्रति घंटा और अधिक बार (जैसा कि नीचे वर्णन किया गया है) अनुशंसा की जाती है। हाइपोग्लेसीमिया को रोकने के लिए, या यदि इंसुलिन इन्फ्यूजन शुरू किया जाता है, तो आवश्यक होने पर, डेक्सट्रोज़ इन्फ्यूजन शुरू करें या IV द्रव में डेक्सट्रोज़ की सांद्रता 5% से बढ़ाकर 10% कर दें।
- मामूली सर्जरी के दौरान BGL को 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) की सीमा में बनाए रखने के लिए शीघ्र-कार्यशील इंसुलिन का त्वचा के नीचे उपयोग किया जा सकता है। "स्टैकिंग" और बाद में हाइपोग्लेसीमिया से बचने के लिए शीघ्र-कार्यशील त्वचा के नीचे इंसुलिन हर 2 घंटे से अधिक बार नहीं दिया जाना चाहिए।
- प्रमुख सर्जरी या मामूली प्रक्रिया के दौरान, अनियंत्रित हाइपरग्लेसीमिया के लिए, BGL को 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) के बीच बनाए रखने के लिए IV इंसुलिन इन्फ्यूजन को टाइटेड किया जाना चाहिए (परिशिष्ट 1)।
- यदि BGL 14 mmol/L (> 250 mg/dL) से अधिक है, तो यूरिन या रक्त कीटोन को भी मापा जाना चाहिए।
- यदि रक्तचाप में अप्रत्याशित तीव्र गिरावट आती है, तो 0.9% सोडियम क्लोराइड पसंदीदा IV द्रव है और पोटेशियम वाले फ्लूइड देने से बचने की सावधानी बरतनी चाहिए।

12. सर्जरी के बाद की देखभाल

सर्जरी के बाद, युवा व्यक्ति की स्थितियों के आधार पर, ओरल सेवन फिर से शुरू कराया जा सकता है, या IV डेक्सट्रोस इनफ्यूजन भोजन बर्दाश्त होना शुरू होने तक जारी रखा जा सकता है। इसी तरह, क्लिनिकल स्थितियों के आधार पर, हाइपरग्लेसीमिया को कम करने या भोजन के सेवन से मेल खाने के लिए, यदि आवश्यक हो, तो IV इंसुलिन इनफ्यूजन को जारी रखा जाना चाहिए या लघु या शीघ्र कार्यशील इंसुलिन (सामान्य इंसुलिन: कार्बोहाइड्रेट अनुपात और सुधार कारक के आधार पर) दिया जाना चाहिए। ओरल सेवन में देरी, मतली, सर्जरी के बाद तनाव, अतिरिक्त दवाएं, दर्द और निष्क्रियता के कारण इंसुलिन की आवश्यकता भिन्न-भिन्न हो सकती है। सर्जरी के बाद पहले भोजन के लिए, मौखिक सेवन के बाद इंसुलिन देना बेहतर होता है, यह सुनिश्चित करने के लिए कि मतली या उल्टी के बिना भोजन अच्छी तरह से सहन किया जाता है।

मौखिक पोषण फिर से शुरू करने में सक्षम होने के बाद, युवा व्यक्तियों के सामान्य मधुमेह उपचार आहार को फिर से शुरू किया जा सकता है।

13. विशेष परिस्थितियाँ

आपातकालीन सर्जरी

अधिकांश सर्जिकल कार्य-विधियाँ वैकल्पिक होती हैं, जबकि, आपात स्थितियों में छोटी और प्रमुख दोनों सर्जिकल कार्य-विधियों की आवश्यकता हो सकती है। यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि DKA एक "तीव्र पेट दर्द" के रूप में उपस्थित हो सकता है और इसके विपरीत, तीव्र बीमारी DKA को तेज कर सकती है।

डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में आपातकालीन सर्जरी से पहले, BGL, रक्त कीटोन्स (यदि उपलब्ध हो), या कीटोन या BGL उच्च होने पर यूरिन में कीटोन, सीरम इलेक्ट्रोलाइट्स और रक्त गैसों की हमेशा जांच करते रहने की अनुशंसा की जाती है।

यदि DKA मौजूद है, तो ISPAD DKA प्रोटोकॉल (डायबिटिक कीटोएसिडोसिस और हाइपरग्लाइसीमिक हाइपरऑस्मोलर स्टेट के संबंध में ISPAD 2022 आम सहमति दिशा-निर्देश अध्याय 13 देखें) का पालन किया जाना चाहिए और यदि संभव हो तो सर्कुलेशन वॉल्यूम और इलेक्ट्रोलाइट की कमी ठीक होने और आदर्श रूप से, एसिडोसिस हल हो जाने तक सर्जरी को टाल देना चाहिए। यदि DKA नहीं है, तो वैकल्पिक सर्जरी के लिए किया जाने वाला IV द्रव और इंसुलिन प्रबंधन शुरू करें।

T2D सिर्फ ओरल दवा पर

T2D से पीड़ित इंसुलिन उपचार लेने वाले युवाओं के लिए, इंसुलिन कोर्स के प्रकार के आधार पर वैकल्पिक सर्जरी के लिए इंसुलिन दिशा-निर्देशों का ही पालन किया जा सकता है। ओरल दवाएं लेने वाले लोगों के लिए, ली जा रही विशिष्ट दवा के आधार पर दृष्टिकोण अलग-अलग हो सकता है।

मेटफॉर्मिन: बंद करने का समय प्रक्रिया की अपेक्षित समय पर निर्भर करेगा। मेटफॉर्मिन का उपयोग लैक्टिक एसिडोसिस से जुड़ा हुआ है, जिसमें किडनी की क्षमता में कमी की उपस्थिति में जोखिम बढ़ जाता है। लैक्टिक एसिडोसिस एक दुर्लभ घटना है और जीवन-घातक भी है, लेकिन सर्जरी से पूर्व के प्रबंधन के लिए दिशा-निर्देशों को सूचित करने और मेटफॉर्मिन सर्जरी के बाद हाइपरग्लाइसीमिक अवस्था में उपयोगी हो सकता है, इसके संबंध में उपलब्ध डेटा सीमित है।^{46,47} इसलिए, प्रमुख और छोटी सर्जरी के लिए, प्रक्रिया के दिन मेटफॉर्मिन बंद कर देना चाहिए। प्रमुख सर्जरी के लिए, मेटफॉर्मिन को सर्जरी के बाद 24 घंटों तक और जब तक किडनी के सामान्य तरीके से काम करने की पुष्टि नहीं हो जाती, तब तक के लिए रोक दिया जाना चाहिए। मामूली सर्जरी के लिए, ओरल सेवन सहन होने के बाद मेटफॉर्मिन को फिर से शुरू किया जा सकता है।

ग्लूकागोन, जैसे पेप्टाइड (GLP-1) एगोनिस्ट: सर्जरी की सुबह रोक दिया जाता है।

अन्य सभी ग्लूकोज़ कम करने वाली दवाओं को सर्जरी की सुबह रोक दिया जाना चाहिए।

T2D से पीड़ित युवाओं को, जिन्हें एक बड़ी सर्जिकल प्रक्रिया से गुजरना पड़ता है, यह सर्जरी कम से कम 2 घंटे तक चलने की उम्मीद होती है, जैसा कि ऊपर वर्णित है, IV इंसुलिन इनफ्यूजन देना शुरू किया जाना चाहिए। मामूली कार्य-विधियों से गुजरने वालों के लिए, यह सलाह दी जाती है कि BGL की प्रति घंटे निगरानी की जाए और यदि 14 mmol (250 mg/dL) से अधिक है, तो त्वचा के नीचे शीघ्र-कार्यशील इंसुलिन (0.1 unit/kg से 10 यूनिट तक) से उपचार हर 3 घंटे से अधिक बार करने पर विचार नहीं किया जाना चाहिए।

डायबिटीज़ से पीड़ित युवा लोग बैरियाट्रिक सर्जरी करवा रहे हैं

बैरियाट्रिक सर्जरी कराने वाले T2D वाले व्यक्तियों में इंसुलिन प्रतिरोध में महत्वपूर्ण सुधार हो सकता है और वजन कम होने से पहले ही सर्जरी के तुरंत बाद इंसुलिन की जरूरत में कमी आ सकती है। इसलिए, इन व्यक्तियों में, सर्जरी के बाद BGL की बारीकी से निगरानी करने और इंसुलिन खुराक को तुरंत समायोजित करने की सलाह दी जाती है। दिलचस्प बात यह है कि वयस्कों में अधिकांश छूट सर्जरी के लगभग तुरंत बाद, मुख्य रूप से रॉक्स-एन-वाई गैस्ट्रिक बाइपास के बाद, एंडोजीनियस इन्क्रैटिन, GLP1 के खाने के बाद की सांद्रता में पर्याप्त वृद्धि के कारण होती है।⁴⁸ ये व्यक्ति अक्सर सर्जरी के बाद कई दिनों तक स्पष्ट तरल आहार पर रहते हैं और इसलिए बेसल इंसुलिन की खुराक को सर्जरी से पूर्व की खुराक के कम से कम 50% तक कम करने की आवश्यकता हो सकती है। यह भी सुझाव दिया जाता है कि लघु-कार्यशील इंसुलिन खुराक को ऑपरेशन के बाद कम किया जाना चाहिए, यदि BGL बढ़े हुए हैं, तो अनुशंसित सर्जरी पूर्व की खुराक के केवल आधे से शुरू करें। विस्तारित-रिलीज़ दवाओं (जैसे मेटफॉर्मिन XR) को बैरियाट्रिक सर्जरी के बाद तत्काल रिलीज़ की तैयारी में परिवर्तित किया जाना चाहिए

इंसुलिन पर सिस्टिक फ़ाइब्रोसिस संबंधित डायबिटीज़ (CFRD)

इंसुलिन निर्भर CFRD वाले युवाओं को नियमित रूप से ग्लूकोज़ की निगरानी और व्यक्तिगत रूप से निर्धारित इंसुलिन कोर्स सहित T1D वाले लोगों के समान ही पेरिऑपरेटिव प्रबंधन प्राप्त करना चाहिए। भले ही, CFRD में DKA असामान्य हो, यदि BGL > 14 mmol/L (250 mg/dL) है, तो यूरिन या ब्लड कीटोन का परीक्षण कराने का सुझाव दिया जाता है।

14. निष्कर्ष

डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और किशोरों में सर्जरी या सामान्य एनेस्थीसिया उच्चतम स्तर पर सर्जरी से पूर्व, इसके दौरान, और इसके बाद देखभाल का समर्थन करने के लिए उपयुक्त कर्मियों और सुविधाओं वाले केंद्रों में ही किया जाना चाहिए। उच्चतम स्तर की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए, वैकल्पिक सर्जरी से पहले और आपातकालीन सर्जरी के लिए प्रवेश के बाद जितनी जल्दी हो सके सर्जिकल, एनेस्थीसिया और डायबिटीज़ देखभाल टीमों के बीच सावधानीपूर्वक संपर्क होना महत्वपूर्ण है। डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं पर सर्जिकल कार्य-विधियाँ करने वाले केंद्रों में बच्चों को भर्ती करने वाले वार्डों में डायबिटीज़ के सर्जरी के बाद के प्रबंधन के लिए लिखित प्रोटोकॉल होना चाहिए।

सन्दर्भ

1. Jefferies C, Rhodes E, Rachmiel M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Management of children and adolescents with diabetes requiring surgery. *Pediatr Diabetes*. Oct 2018;19 Suppl 27:227-236. doi:10.1111/pedi.12733
2. Craig MET, S.; Donaghue, K.C.; Cheung, N.W.; Cameron, F.J.; Conn, J.; Jenkins, A.J.; Silink, M.; for the Australian Type 1 Diabetes Guidelines Expert Advisory Group. . <https://diabetessociety.com.au/documents/Type1guidelines14Nov2011.pdf>.
3. Malcolm J, Halperin I, Miller DB, et al. In-Hospital Management of Diabetes. *Can J Diabetes*. Apr 2018;42 Suppl 1:S115-s123. doi:10.1016/j.cjcd.2017.10.014
4. Agwu JCN, Ng S.M.; Edge, J.A.; Drew, J.H.; Moudiotis, C.; Wright, N.P.; Kershaw, M.; Trevelyan, N.; Goonetilleke, R. Care of children under 18 years with Diabetes Mellitus undergoing Surgery. <http://www.a-c-d-c.org/wp-content/uploads/2012/08/Care-of-children-under-18-years-with-Diabetes-Mellitus-undergoing-Surgery-1.pdf>.
5. Martin LD, Hoagland MA, Rhodes ET, et al. Perioperative Management of Pediatric Patients With Type 1 Diabetes Mellitus, Updated Recommendations for Anesthesiologists. *Anesth Analg*. Apr 2020;130(4):821-827. doi:10.1213/ANE.0000000000004491
6. Jarvela KM, Khan NK, Loisa EL, Sutinen JA, Laurikka JO, Khan JA. Hyperglycemic Episodes Are Associated With Postoperative Infections After Cardiac Surgery. *Scand J Surg*. Jun 2018;107(2):138-144. doi:10.1177/1457496917731190
7. Dronge AS, Perkal MF, Kancir S, Concato J, Aslan M, Rosenthal RA. Long-term glycemic control and postoperative infectious complications. *Arch Surg*. Apr 2006;141(4):375-80; discussion 380. doi:10.1001/archsurg.141.4.375
8. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg*. Aug 1973;107(2):206-10. doi:10.1001/archsurg.1973.01350200078018
9. Guvener M, Pasaoglu I, Demircin M, Oc M. Perioperative hyperglycemia is a strong correlate of postoperative infection in type II diabetic patients after coronary artery bypass grafting. *Endocr J*. Oct 2002;49(5):531-7. doi:10.1507/endocrj.49.531
10. Farahani F, Ahn J, Nakonezny PA, Wukich DK, Wimberly RL, Riccio AI. Postoperative Outcomes in Diabetic Pediatric Orthopaedic Surgery Patients: A National Database Study. *J Pediatr Orthop*. Sep 1 2021;41(8):e664-e670. doi:10.1097/BPO.0000000000001879
11. Kaufman FR, Devgan S, Roe TF, Costin G. Perioperative management with prolonged intravenous insulin infusion versus subcutaneous insulin in children with type I diabetes mellitus. *J Diabetes Complications*. Jan-Feb 1996;10(1):6-11. doi:10.1016/1056-8727(94)00044-1
12. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *The New England journal of medicine*. Nov 8 2001;345(19):1359-67. doi:10.1056/NEJMoa011300
13. Finfer S, Chittock D, Li Y, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients with traumatic brain injury: long-term follow-up of a subgroup of patients from the NICE-SUGAR study. *Intensive Care Med*. Jun 2015;41(6):1037-47. doi:10.1007/s00134-015-3757-6
14. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *New England Journal of Medicine*. 2009;360(13):1283-1297. doi:10.1056/NEJMoa0810625
15. Kao LS, Meeks D, Moyer VA, Lally KP. Peri-operative glycaemic control regimens for preventing surgical site infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. Jul 8 2009;(3):CD006806. doi:10.1002/14651858.CD006806.pub2
16. Doenst T, Wijeyesundera D, Karkouti K, et al. Hyperglycemia during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for mortality in patients undergoing cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. Oct 2005;130(4):1144. doi:10.1016/j.jtcvs.2005.05.049
17. Ata A, Valerian BT, Lee EC, Bestle SL, Elmendorf SL, Stain SC. The effect of diabetes mellitus on surgical site infections after colorectal and noncolorectal general surgical operations. *Am Surg*. Jul 2010;76(7):697-702.
18. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg*. Feb 1997;63(2):356-61. doi:10.1016/s0003-4975(96)01044-2
19. Buchleitner AM, Martinez-Alonso M, Hernandez M, Sola I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. Sep 12 2012;(9):CD007315. doi:10.1002/14651858.CD007315.pub2
20. Krinsley JS, Schultz MJ, Spronk PE, et al. Mild hypoglycemia is independently associated with increased mortality in the critically ill. *Crit Care*. Jul 25 2011;15(4):R173. doi:10.1186/cc10322
21. Adler GK, Bonyhay I, Failing H, Waring E, Dotson S, Freeman R. Antecedent hypoglycemia impairs autonomic cardiovascular function: implications for rigorous glycemic control. *Diabetes*. Feb 2009;58(2):360-6. doi:10.2337/db08-1153
22. Martin-Timon I, Del Canizo-Gomez FJ. Mechanisms of hypoglycemia unawareness and implications in diabetic patients. *World J Diabetes*. Jul 10 2015;6(7):912-26. doi:10.4239/wjcd.v6.i7.912
23. Faustino EV, Apkon M. Persistent hyperglycemia in critically ill children. *J Pediatr*. Jan 2005;146(1):30-4. doi:10.1016/j.jpeds.2004.08.076
24. Faustino EV, Bogue CW. Relationship between hypoglycemia and mortality in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. Nov 2010;11(6):690-8. doi:10.1097/PCC.0b013e3181e8f502
25. Kong MY, Alten J, Tofil N. Is hyperglycemia really harmful? A critical appraisal of "Persistent hyperglycemia in critically ill children" by Faustino and Apkon (J Pediatr 2005; 146:30-34). *Pediatr Crit Care Med*. Sep 2007;8(5):482-5. doi:10.1097/01.PCC.0000282778.86088.9D
26. Hirshberg E, Larsen G, Van Duker H. Alterations in glucose homeostasis in the pediatric intensive care unit: Hyperglycemia and glucose variability are associated with increased mortality and morbidity. *Pediatr Crit Care Med*. Jul 2008;9(4):361-6. doi:10.1097/PCC.0b013e318172d401
27. Agus MS. Tight glycemic control in children--is the target in sight? *The New England journal of medicine*. Jan 9 2014;370(2):168-9. doi:10.1056/NEJMe1313770
28. Agus MS, Asaro LA, Steil GM, et al. Tight glycemic control after pediatric cardiac surgery in high-risk patient populations: a secondary analysis of the safe pediatric euglycemia after cardiac surgery trial. *Circulation*. Jun 3 2014;129(22):2297-304. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.008124
29. Srinivasan V, Agus MS. Tight glucose control in critically ill children--a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Diabetes*. Mar 2014;15(2):75-83. doi:10.1111/pedi.12134
30. Jeschke MG, Kraft R, Emdad F, Kulp GA, Williams FN, Herndon DN. Glucose control in severely thermally injured pediatric patients: what glucose range should be the target? *Ann Surg*. Sep 2010;252(3):521-7; discussion 527-8. doi:10.1097/SLA.0b013e3181f2774c
31. Macrae D, Grieve R, Allen E, et al. A randomized trial of hyperglycemic control in pediatric intensive care. *The New England journal of medicine*. Jan 9 2014;370(2):107-18. doi:10.1056/NEJMoa1302564
32. Vlasselaers D, Milants I, Desmet L, et al. Intensive insulin therapy for patients in paediatric intensive care: a prospective, randomised controlled study. *Lancet*. Feb 14 2009;373(9663):547-56. doi:10.1016/S0140-6736(09)60044-1
33. Ling Y, Li X, Gao X. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Intern Med*. Sep 2012;23(6):564-74. doi:10.1016/j.ejim.2012.02.013
34. Agus MS, Wypij D, Hirshberg EL, et al. Tight Glycemic Control in Critically Ill Children. *The New England journal of medicine*. Feb 23 2017;376(8):729-741. doi:10.1056/NEJMoa1612348
35. Draznin B, Aroda VR, Bakris G, et al. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*. Jan 1 2022;45(Suppl 1):S244-s253. doi:10.2337/dc22-S016
36. Piper HG, Alexander JL, Shukla A, et al. Real-time continuous glucose monitoring in pediatric patients during and after cardiac surgery. *Pediatrics*. Sep 2006;118(3):1176-84. doi:10.1542/peds.2006-0347
37. Tripyla A, Herzig D, Joachim D, et al. Performance of a factory-calibrated, real-time continuous glucose monitoring system during elective abdominal surgery. *Diabetes Obes Metab*. Sep 2020;22(9):1678-1682. doi:10.1111/dom.14073
38. Olafsdottir AF, Attvall S, Sandgren U, et al. A Clinical Trial of the Accuracy and Treatment Experience of the Flash Glucose Monitor FreeStyle Libre in Adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. Mar 2017;19(3):164-172. doi:10.1089/dia.2016.0392
39. Ancona P, Eastwood GM, Lucchetta L, Ekinci EI, Bellomo R, Martensson J.

- The performance of flash glucose monitoring in critically ill patients with diabetes. *Crit Care Resusc.* Jun 2017;19(2):167-174.
40. Maahs DM, DeSalvo D, Pyle L, et al. Effect of acetaminophen on CGM glucose in an outpatient setting. *Diabetes Care.* Oct 2015;38(10):e158-9. doi:10.2337/dc15-1096
 41. Basu A, Slama MQ, Nicholson WT, et al. Continuous Glucose Monitor Interference With Commonly Prescribed Medications: A Pilot Study. *J Diabetes Sci Technol.* Sep 2017;11(5):936-941. doi:10.1177/1932296817697329
 42. Tellez SE, Hornung LN, Courter JD, et al. Inaccurate Glucose Sensor Values After Hydroxyurea Administration. *Diabetes Technol Ther.* Jun 2021;23(6):443-451. doi:10.1089/dia.2020.0490
 43. Demma LJ, Carlson KT, Duggan EW, Morrow JG, 3rd, Umpierrez G. Effect of basal insulin dosage on blood glucose concentration in ambulatory surgery patients with type 2 diabetes. *J Clin Anesth.* Feb 2017;36:184-188. doi:10.1016/j.jclinane.2016.10.003
 44. Mucha GT, Merkel S, Thomas W, Bantle JP. Fasting and insulin glargine in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* May 2004;27(5):1209-10.
 45. Al-Khawari M, Al-Ruwayeh A, Al-Doub K, Allgrove J. Adolescents on basal-bolus insulin can fast during Ramadan. *Pediatr Diabetes.* Mar 2010;11(2):96-100. doi:10.1111/j.1399-5448.2009.00544.x
 46. Baradari AG, Emami Zeydi A, Aarabi M, Ghafari R. Metformin as an adjunct to insulin for glycemic control in patients with type 2 diabetes after CABG surgery: a randomized double blind clinical trial. *Pak J Biol Sci.* Dec 1 2011;14(23):1047-54. doi:10.3923/pjbs.2011.1047.1054
 47. Baradari AG, Habibi MR, Khezri HD, et al. Does high-dose metformin cause lactic acidosis in type 2 diabetic patients after CABG surgery? A double blind randomized clinical trial. *Heart Int.* 2011;6(1):e8. doi:10.4081/hi.2011.e8
 48. Chumakova-Orin M, Vanetta C, Moris DP, Guerron AD. Diabetes remission after bariatric surgery. *World J Diabetes.* Jul 15 2021;12(7):1093-1101. doi:10.4239/wjd.v12.i7.1093

परिशिष्ट 1. सर्जिकल कार्य-विधियों के लिए IV द्रव इन्फ्यूजन गाइड

1.1 रखरखाव द्रव गाइड

1.1.1 5% डेक्सट्रोस के साथ 0.9% सोडियम क्लोराइड

- बेसल इंसुलिन दिए जाने पर प्रमुख सर्जरी और कोई भी सर्जरी।
- यदि BGL उच्च है (>14 mmol/L, 250 mg/dL), तो डेक्सट्रोस के बिना 0.9% सोडियम क्लोराइड का उपयोग करें और IV इंसुलिन बढ़ाएं; जब BGL 14 mmol/L (250 mg/dL) से नीचे हो, तो 5% डेक्सट्रोस बढ़ाने पर विचार करें।
- रखरखाव दर का उपयोग करें (जैसा कि नीचे उल्लिखित है)।

1.1.2 सोडियम

इस बात के सबूत हैं कि जब हाइपोटोनिक रखरखाव समाधान (अर्थात 0.45% सोडियम क्लोराइड) का उपयोग अस्पताल में भर्ती बच्चों में किया जाता है, तब तीव्र हाइपोनेट्रेमिया का जोखिम बढ़ सकता है। इसलिए, 0.9% सोडियम क्लोराइड का उपयोग किया जाना चाहिए।

1.1.3 पोटेशियम

अस्थिर ग्लूकोस के स्तर वाले डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में पेरीओपरेटिव रूप से इलेक्ट्रोलाइट्स की निगरानी की अनुशंसा की जाती है। पोटेशियम का स्तर उंचा हो सकता है, और आपातकालीन द्रव पुनर्जीवन की स्थिति में अत्यधिक पोटेशियम देने के संभावित जोखिम से बचने के लिए, सर्जरी के दौरान पोटेशियम युक्त IV तरल पदार्थों के उपयोग करने से बचना चाहिए। जो लोग अधिक लंबे समय तक सर्जरी या आपातकालीन सर्जरी से गुजरते हैं, जिसके दौरान मेटाबोलिक विघटन की अधिक संभावना होती है, उनके लिए इलेक्ट्रोलाइट्स के सर्जरी के दौरान मूल्यांकन और उनके IV समाधान के इलेक्ट्रोलाइट संरचना के उचित समायोजन की आवश्यकता होती है।

1.1.4 रखरखाव आवश्यकताओं की गणना का उदाहरण:

	शरीर का वजन	द्रव की जरूरत/24h
प्रति kg के बीच	3-9 kg	100 ml/kg/24 hours (5 kg बच्चे के लिए: ~ 20 ml/hour)
प्रति kg के बीच	10-20 kg	अतिरिक्त 50 ml/kg/24 hours जोड़ें (10 kg बच्चे के लिए: ~ 40ml/hour)
प्रत्येक kg के लिए जो अधिक है	20 kg	अतिरिक्त 20 ml/kg/24 hours जोड़ें

(अधिकतम 2000 ml/24 hours महिला, 2500 ml/24 hours पुरुष)

1.2 डेक्सट्रोस सेलाइन

यह प्रतिशत एक द्रव्यमान प्रतिशत है, इसलिए 5% ग्लूकोस/डेक्सट्रोस समाधान में ग्लूकोस/डेक्सट्रोस का 50 g/L या 5 g/100 ml होता है। इंसुलिन की 1 (एक) इकाई आम तौर पर डेक्सट्रोस 5-10 g/hour का निपटान करती है; 40 ml/hour की दर पर 5% डेक्सट्रोस प्रति घंटा 2 ग्राम डेक्सट्रोस प्रदान करता है, जिसके लिए 0.1 से 2 इकाई/घंटा इंसुलिन की जरूरत होगी (अथवा निम्नलिखित के अनुसार इंसुलिन इन्फ्यूजन के लिए 0.025U/kg/hour इंसुलिन)।⁵

परिशिष्ट 2. इंसुलिन इन्फ्यूजन।

- 1 इकाई इंसुलिन/ml का घोल बनाकर; घुलनशील (नियमित) इंसुलिन 50 इकाइयों को 50 ml 0.9% सोडियम क्लोराइड जोड़ें, सीरिज पंप से संलग्न करें और स्पष्ट रूप से लेबल करें।
- BGL > 4 mmol/L (> 70 mg/dL) होने पर, निम्नलिखित के अनुसार इन्फ्यूजन शुरू करें)
 - यदि BGL $< 6-7.9$ mmol/L (110-143 mg/dL) है, तो 0.025 ml/kg/hour (अर्थात, 0.025 units/kg/hour)
 - यदि BGL 8-11.9 mmol/L (144-215 mg/dL) के बीच है तो 0.05 ml/kg/hour (अर्थात 0.05 units/kg/hour)
 - यदि BGL 12-14.9 mmol/L (216-269 mg/dL) के बीच है तो 0.075 ml/kg/hour (अर्थात 0.075 units/kg/hour)
 - यदि BGL ≥ 15 mmol/L (270 mg/dL से ऊपर) है, तो 0.1 ml/kg/hour (अर्थात 0.1 units/kg/hour)
- 5-10 mmol/L (90-180 mg/dL) की BGL लक्ष्य रेंज हासिल करने के लिए 0.01-0.03 units/kg/hour द्वारा टाइट्रेट इन्फ्यूजन
- BGL को कम से कम प्रति घंटा मापा जाना चाहिए जब व्यक्ति IV इंसुलिन पर हो। थेरेपी में परिवर्तन के बाद या BGL < 5 mmol/L (80 mg/dL) के लिए प्रत्येक 15 मिनट पर प्रत्येक 30 मिनट के लिए बढ़ाएं।
- यदि BG 5-6 mmol/L (90 mg/dL) के बीच है, तो इंसुलिन इन्फ्यूजन को बंद न करें क्योंकि इससे रीबाउंड हाइपरग्लेसीमिया होगा। इन्फ्यूजन की दर को 50% तक घटाएं।
- यदि BGL < 4 mmol/L (70 mg/dL) है, लेकिन 15 मिनट से अधिक के लिए नहीं है, तो इंसुलिन इन्फ्यूजन को अस्थायी रूप से रोका जा सकता है।