

ISPAD क्लिनिकल प्रैक्टिस सर्वसम्मति दिशानिर्देश 2022

डायबिटीज़ से ग्रस्त बच्चों और किशोरों में पोषण प्रबंधन

S. Francesca Annan¹ | Laurie A. Higgins² | Elisabeth Jelleryd³ | Tamara Hannon⁴ |
Shelley Rose⁵ | Sheryl Salis⁶ | Juliana Baptista⁷ | Paula Chinchilla⁸ |
M. Loredana Marcovecchio⁹

¹University College London Hospitals, London, UK

²Pediatric, Adolescent and Young Adult Section, Joslin Diabetes Center, Boston, MA, USA

³Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

⁴School of Medicine, Indiana University, Indianapolis, IN, USA

⁵Diabetes & Endocrinology Service, MidCentral District Health Board, Palmerston North, New Zealand

⁶Department of Nutrition, Nurture Health Solutions, Mumbai, India

⁷Medtronic, Sao Paulo, Brazil

⁸London North West Healthcare NHS Trust, London, UK

⁹Department of Paediatrics, University of Cambridge and Cambridge University Hospitals NHS Foundation Trust, Cambridge, UK

संबंधित लेखक: Francesca Annan, University College London Hospitals, London, UK, email: francesca.annan@nhs.net

कीवर्ड्स: पोषण, डायबिटीज़, मेडिकल पोषण से जुड़ी थेरेपी

1. नया या अलग क्या है

- मैक्रोन्यूट्रिएंट्स के वितरण की गाइड को अपडेट किया गया है और यह परिवार की प्राथमिकताओं और स्वास्थ्यकर भोजन के पैटर्न को बेहतर बनाता है।
- खाद्य सुरक्षा का आकलन किया जाना चाहिए और परिवार के संसाधनों के अनुसार सलाह दी जानी चाहिए।
- स्वास्थ्य की स्थिति के अनुसार, आहार विशेषज्ञों द्वारा इंसुलिन की खुराक निर्धारित करने और समायोजित करने पर विचार करें।
- ग्लूकोज़ की निरंतर निगरानी (CGM) भोजन से संबंधित व्यवहारों और ग्लूकोज़ के स्तरों पर विशिष्ट भोजन के प्रभाव को लेकर डायबिटीज़ के चिकित्सक और युवा व्यक्ति दोनों को शिक्षित करने के लिए उपयोगी उपकरण है।

2. अधिशासी सारांश और अनुशंसाएं

- डायबिटीज़ से ग्रस्त सभी युवाओं के लिए पोषण थेरेपी की अनुशंसा की जाती है। पोषण से संबंधित सलाह को सांस्कृतिक, जातीय और पारिवारिक परंपराओं के साथ-साथ युवा व्यक्ति और उनके परिवार की संज्ञानात्मक और मनोसामाजिक परिस्थितियों के अनुकूल बनाने की ज़रूरत होती है। **E**
- प्रांडियल इंसुलिन समायोजन के साथ व्यक्तिगत आहार योजना लागू करने से ग्लाइसीमिक परिणामों में सुधार होता है। **A**
- डायबिटीज़ के नतीजों में सुधार लाने और हृदय संबंधी जोखिम को कम

करने के उद्देश्य से आहार से संबंधित अनुशंसाएं सभी युवाओं और परिवारों के लिए उपयुक्त स्वास्थ्यकर भोजन करने के सिद्धांतों पर आधारित हैं। **E**

- ये अनुशंसाएं की जाती हैं कि आहार विशेषज्ञ, बाल डायबिटीज़ में अनुभव के साथ बहु-विषयक टीम का हिस्सा हो और साथ ही, डायबिटीज़ से ग्रस्त युवाओं और उनके परिवारों के साथ सुसंगत संबंध विकसित करने के लिए निदान पर जितनी जल्दी हो सके, उपलब्ध हो। **E**
- आहार सेवन और आवश्यक पोषक तत्वों का उद्देश्य आदर्श शारीरिक वजन, इष्टतम वृद्धि और विकास को बनाए रखना और तीव्र और पुरानी जटिलताओं को रोकने में मददगार होना चाहिए। वजन में अत्यधिक वृद्धि और सामान्य रूप से वृद्धि में विफलता दोनों की पहचान करने के लिए ऊंचाई, वजन और बाँडी मास इंडेक्स (BMI) की नियमित निगरानी ज़रूरी है। **C**
- युवा व्यक्ति के व्यक्तिगत मूल्यांकन के आधार पर इष्टतम वृद्धि पोषक तत्वों का वितरण भिन्न होता है। गाइड के रूप में, कार्बोहाइड्रेट, ऊर्जा का लगभग 40-50%, वसा < 35% (संतृप्त वसा < 10%) और प्रोटीन को ऊर्जा का 15-25% होना चाहिए। **C**
- इंसुलिन-गहन आहार में कार्बोहाइड्रेट के सेवन के लिए इंसुलिन की खुराक का मिलान करने से ग्लाइसीमिया और जीवन की गुणवत्ता में सुधार के साथ कार्बोहाइड्रेट सेवन और भोजन के समय में अधिक लचीलापन आता है। **A**
- इष्टतम ग्लाइसीमिक लक्ष्यों को पाने के लिए, भोजन के समय की रूटीन और आहार की गुणवत्ता को बनाए रखना ज़रूरी है। **B**
- निश्चित इंसुलिन आहार में इष्टतम ग्लाइसीमिक लक्ष्यों को पाने और हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को कम करने के लिए, कार्बोहाइड्रेट की मात्रा और समय की सटीकता आवश्यक होती है। **C**
- हर आयु के युवाओं के लिए, डायबिटीज़ की शुरुआत से प्री-प्रांडियल

- इंसुलिन की खुराक लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। **A**
- भोजन के बाद के ग्लूकोज़ प्रोफाइल पर मिश्रित भोजन के प्रभाव को लेकर शिक्षित होने के साथ, टाइप 1 डायबिटीज़ (T1D) की शुरुआत में कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग सबसे बेहतर रूप में आरंभ होती है। **E**
 - कार्बोहाइड्रेट सेवन (ग्राम बढ़ोतरी, 10-12 ग्राम कार्बोहाइड्रेट अंश और 15 ग्राम कार्बोहाइड्रेट एकसर्ज) की मात्रा को निर्धारित करने के कई तरीके हैं। ये अनुशंसाएं देने के लिए कोई ठोस सबूत नहीं है कि यह तरीका दूसरे से बेहतर है। **E**
 - ग्लाइसीमिक इंडेक्स का उपयोग करने से ग्लाइसीमिक प्रबंधन में अतिरिक्त लाभ मिलता है, जब अकेले कुल कार्बोहाइड्रेट पर विचार किया जाता है। **B**
 - आहार वसा और प्रोटीन जल्द और देर से होने वाले ग्लाइसीमिया को प्रभावित करते हैं। **A** अधिक प्रोटीन और वसा वाले भोजन में इंसुलिन की खुराक और डिलीवरी के पैटर्न, दोनों में बदलाव की ज़रूरत होती है। **A**
 - डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में अधिक वजन और मोटापे की रोकथाम प्रमुख प्रबंधन रणनीति है और यह परिवार-उन्मुख दृष्टिकोण पर आधारित होना चाहिए। **B**
 - डायबिटिक कीटोएसिडोसिस (DKA) के लक्षण या ग्लूकोज़ के परिणाम में गिरावट अव्यवस्थित खान-पान के संकेत हो सकते हैं। **C**
 - नियमित और अप्रत्याशित, दोनों तरह की शारीरिक गतिविधि के सफल प्रबंधन के बारे में पोषण संबंधी सलाह; और प्रतिस्पर्धी खेलों में व्यक्तिगत लक्ष्यों को पूरा करने की अनुशंसाएं की जाती हैं। **E**
 - टाइप 2 डायबिटीज़ (T2D) के पोषण प्रबंधन के लिए, अत्यधिक वजन बढ़ने, शारीरिक गतिविधि की कमी और हृदय रोग (CVD) के बढ़ते जोखिम की मूलभूत समस्याओं को दूर करने के लिए पारिवारिक और सामुदायिक दृष्टिकोण ज़रूरी है। **E**

3. प्रस्तावना

पोषण संबंधित प्रबंधन, डायबिटीज़ की देखभाल और इसकी शिक्षा के मानदंडों में से एक है। विभिन्न देशों और क्षेत्रों में विभिन्न संस्कृतियाँ और सामाजिक-आर्थिक मानक हैं, जो आहार संबंधी आदतों को प्रभावित और नियंत्रित करती हैं। हालांकि, युवाओं में पोषण संबंधी आवश्यकताओं के लिए ठोस सबूत हैं, लेकिन डायबिटीज़ आहार प्रबंधन के कई क्षेत्रों में वैज्ञानिक साक्ष्य आधार अभी भी विकसित हो रहा है, इसलिए पोषण उपचार और भोजन योजना को व्यक्तिगत बनाना ज़रूरी है।

ये सर्वसम्मति दिशानिर्देश 2018 के अपडेट हैं, जो राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय बाल चिकित्सा की स्थिति/सर्वसम्मति के कथन को दर्शाते हैं¹⁻⁴ और, जबकि डायबिटीज़ से पीड़ित वयस्कों के लिए इन अनुशंसाओं से प्राप्त साक्ष्य पर विचार किया गया है^{5,6}, यह अध्याय बाल चिकित्सा और किशोरों के लिए लक्षित है। युवा वयस्कों (18-24 वर्ष) के लिए पोषण संबंधी सलाह, वयस्कों के लिए की गई पोषण संबंधी अनुशंसाओं पर आधारित होनी चाहिए।⁵⁻⁷

डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के लिए आहार से संबंधित अनुशंसाएं इस आबादी के लोगों के लिए स्वास्थ्यकर भोजन के अनुशंसाओं पर आधारित हैं।^{1,4} और इसलिए यह पूरे परिवार के लिए उपयुक्त है। पोषण से संबंधित सलाह सांस्कृतिक, जातीय और पारिवारिक परंपराओं और युवा व्यक्ति की व्यक्तिगत मनोसामाजिक आवश्यकताओं के अनुरूप होनी चाहिए। आर्थिक स्थिति के बावजूद, खाद्य सुरक्षा पर विचार किया जाना चाहिए। इसी तरह जहाँ तक संभव हो, इंसुलिन आहार संबंधी नियम का चुनाव, युवा व्यक्ति की आहार संबंधी आदतों और जीवनशैली को ध्यान में रखकर किया जाना चाहिए।

जब भी संभव हो, डायबिटीज़ से पीड़ित युवा, माता-पिता, देखभाल करने वालों, विस्तारित परिवार, नर्सरी, स्कूल के शिक्षकों और दाई को शिक्षित करने, निगरानी और सहायता प्रदान करने के लिए बाल चिकित्सा डायबिटीज़ आहार

विशेषज्ञ बहु-विषयक बाल चिकित्सा डायबिटीज़ देखभाल टीम के हिस्से के रूप में उपलब्ध होना चाहिए।^{8,9} दुनिया भर में योग्य पोषण पेशेवरों तक पहुंच बनाने के अलग-अलग तरीके हैं। मान्यता प्राप्त योग्यता पोषण और/या पोषण विज्ञान में हो सकती है। आहार विशेषज्ञ के अंतरराष्ट्रीय परिसंघ के अनुसार "राष्ट्रीय प्राधिकरण (प्राधिकरणों) द्वारा मान्यता प्राप्त पोषण और आहार विज्ञान में योग्यता वाला व्यक्ति होना, आहार विशेषज्ञ की परिभाषा है। आहार विशेषज्ञ, स्वास्थ्य और बीमारी के संबंध में लोगों और व्यक्तियों के समूहों के पोषण और शिक्षा के लिए पोषण विज्ञान को लागू करते हैं। फिलहाल, डायबिटीज़ से ग्रस्त ऐसे बच्चों की संख्या के बारे में कोई जानकारी उपलब्ध नहीं है, जिनके पास योग्य पोषण पेशेवर तक पहुंच नहीं है। डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों के लिए योग्य पोषण विशेषज्ञ तक पहुंचने के लाभों के बारे में बहुत कम जानकारी है। वयस्क देखभाल से प्राप्त डेटा^{10,11} और अन्य दीर्घकालिक रोग स्थितियों¹² बहु-विषयक देखभाल टीमों के हिस्से के रूप में योग्य आहार विशेषज्ञों और पोषण पेशेवरों की प्रभावशीलता को समर्थन करती हैं।

आहार विशेषज्ञ को प्रत्येक बच्चे की व्यक्तिगत परिस्थितियों, जीवनशैली और निर्धारित आहार के इंसुलिन एक्शन प्रोफाइल को संदर्भ में लेते हुए, योजना, सामग्री और नाश्ते/भोजन के समय को लेकर सलाह देनी चाहिए। इंसुलिन की खुराक और अन्य दवाओं का समायोजन, आहार विशेषज्ञ की विस्तारित भूमिका में शामिल हो सकता है और जहाँ देश में योग्यताएं उपलब्ध हो, वहाँ इंसुलिन और अन्य दवाओं का नुस्खा बताना शामिल है। संबद्ध स्वास्थ्य पेशेवरों की ओर से गैर-चिकित्सीय नुस्खे को सुरक्षित, संतुष्टि में सुधार और लंबी अवधि की रोग-स्थितियों में समय पर सलाह की पहुंच को दर्शाया गया है।^{13,14}

पोषण थेरेपी का उपयोग डायबिटीज़ देखभाल के अन्य घटकों के साथ करने से चिकित्सीय और चयापचय के परिणामों में सुधार हो सकता है।¹⁵ व्यक्तिगत पोषण शिक्षा और जीवनशैली परामर्श प्रदान करते समय व्यक्तिगत आवश्यकताओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए। बच्चे/युवा व्यक्ति और परिवार, दोनों को और छोटे समूह की संरचना में शिक्षण दिया जा सकता है। स्वास्थ्यकर भोजन के सिद्धांतों के आधार पर उपयुक्त संशोधन करने के लिए पूरे परिवार की भागीदारी ज़रूरी है। नियमित रूप से भोजन करना और परिवार के साथ बैठकर खाने की आदत, खाने की अच्छी आदतें स्थापित करने और भोजन के सेवन की निगरानी करने में मदद करती है और इसे अच्छे ग्लाइसीमिक परिणामों से जुड़ा हुआ दिखाया गया है।^{16,17}

भोजन व्यवहार पर डायबिटीज़ के प्रभाव और मनोवैज्ञानिक गड़बड़ी की संभावना को कम नहीं आंका जा सकता। शिक्षण में व्यवहार परिवर्तन से जुड़े दृष्टिकोण, प्रेरक साक्षात्कार और/या परामर्श शामिल होना चाहिए और विकासशील बच्चे की लगातार बदलती ज़रूरतों को पूरा करने के लिए नियमित रूप से उनकी समीक्षा की जानी चाहिए। सर्वाधिक रूप से प्रभावी होने के लिए आहार विशेषज्ञ को संबंधित परिवारों के साथ सुसंगत, भरोसेमंद और सहायक संबंध विकसित करने की ज़रूरत होती है^{18,19} और बहु-विषयक टीम के साथ उनके स्पष्ट सहमत लक्ष्य भी होने चाहिए।²⁰

ये अनुशंसाएं स्वास्थ्यकर भोजन के सिद्धांतों, ग्लाइसीमिक प्रबंधन, हृदय रोग से संबंधित जोखिम कारकों में कमी, मनोसामाजिक कल्याण और पारिवारिक गतिशीलता को कायम रखने पर लक्षित हैं। इन अनुशंसाओं का उपयोग करते समय, उपचार निर्देशों का पालन करने की क्षमता पर खाद्य सुरक्षा के प्रभाव से अवगत होना चाहिए।

4. स्वास्थ्य, वृद्धि और विकास के लिए पोषण संबंधित दिशानिर्देश

4.1 ऊर्जा का संतुलन

सभी युवाओं को पर्याप्त मात्रा में अच्छी गुणवत्ता वाले भोजन लेने की ज़रूरत होती है, जिससे उन्हें पर्याप्त ऊर्जा मिलती है, ताकि उनकी शारीरिक वृद्धि और

विकास में सहयोग देकर शरीर के स्वस्थ वजन को बनाए रख सकें।²¹

जब किसी बच्चे या युवा में डायबिटीज़ का पता चलता है, तो बाल आहार विशेषज्ञ को हर परिवार के भोजन सेवन और भोजन के पैटर्न का आकलन करना चाहिए और उन्हें नियमित भोजन योजना विकसित करने में मदद करने की सलाह देनी चाहिए, जिससे उनके बच्चे की पोषण संबंधी ज़रूरत पूरी हो और सक्रिय जीवनशैली के लिए आवश्यक पर्याप्त ऊर्जा प्रदान मिल सके।^{3,4,8} खाद्य असुरक्षा (FI) के साथ जी रहे युवाओं को उन चुनौतियों और तनावों को कम करने के लिए रणनीतियों की पेशकश की जानी चाहिए, जिनसे डायबिटीज़ के लिए आहार संबंधी अनुशासनों को प्राप्त करना कठिन हो जाता है।²²

शारीरिक वृद्धि के साथ ऊर्जा की ज़रूरतें बदलती हैं और उनके भोजन सेवन की नियमित समीक्षा, विशेष रूप से छोटे बच्चों के लिए, आवश्यक है, ताकि परिवार अपनी भोजन योजना में लचीलापन बनाए रख सकें।^{4,23} ऊर्जा अनुमान के समीकरण युवाओं में ऊर्जा आवश्यकताओं का अनुमान करने के लिए उपयोगी गाइड होते हैं, हालांकि, इन अनुमानों को व्यवहार्य और पौष्टिक खाने की योजना के लिए वैयक्तिकृत किया जाना चाहिए।²⁴ आहार की नियमित समीक्षा से परिवारों को यह समझने में भी मदद मिलती है कि आयु और शारीरिक विकास की अवस्था में बदलाव के साथ कुल ऊर्जा सेवन को कैसे समायोजित किया जाए, इष्टतम शारीरिक विकास को कैसे बढ़ावा दिया जाए, और परहेज करने योग्य आहार²⁵ या इससे अधिक-पोषण से कैसे बचा जाए, जिससे अतिरिक्त वजन बढ़ सकता है।²⁶

कई युवा T1D की पहचान होने से पहले, वजन में तीव्र कमी का अनुभव करते हैं, इसके बाद इंसुलिन प्रतिस्थापन की शुरुआत के तुरंत बाद भूख में वृद्धि होती है, और यदि बारीकी से निगरानी न की जाए, तो यह तेजी से वजन बढ़ने का कारण बन सकता है।^{27,28} डायबिटीज़ की शुरुआत के बाद का पहला वर्ष पर्याप्त वजन बढ़ने से बचने और लंबी अवधि में स्वस्थ शरीर के लिए उपयुक्त वजन को बरकरार रखने की महत्वपूर्ण अवधि होती है।²⁹

पोषण शिक्षा का उद्देश्य परिवारों को भोजन और पेय पदार्थों के विकल्पों के प्रति मार्गदर्शन करना है जो कि संतुलित ऊर्जा-उपयुक्त आहार को परिलक्षित करता है, जिससे वजन को स्वस्थ सीमा के दायरे में लाने और शुरुआत में ही ग्लूकोज़ के लक्षित स्तर को प्राप्त करने में मदद मिलेगी।³⁴

कुल ऊर्जा सेवन और भोजन अभिरुचि युवावस्था तक (और उसके दौरान) काफी हद तक बदल सकती है, और साथ ही, यह व्यक्ति की पोषण संबंधी आवश्यकताओं और भोजन के आदतन पैटर्न का नियमित रूप से पुनर्मूल्यांकन करने और अव्यवस्थित भोजन व्यवहार की जांच पर विचार करने का महत्वपूर्ण समय होता है।^{30,31}

4.2 स्वस्थ शारीरिक वजन को कायम रखना

युवाओं में डायबिटीज़ के चिकित्सीय प्रबंधन में स्वस्थ शारीरिक वजन प्राप्त करना और इसे बनाए रखना अहम लक्ष्य है।³² T1D वाले युवाओं में अधिक वजन और मोटापे की मौजूदगी कम से कम सामान्य जनसंख्या की ही तरह अधिक है।^{33,34} बाल्यावस्था के मोटापे के मामले में वैश्विक रुझान अनेक फ़ैक्टर वाले हैं और भोजन सेवन में बदलाव, शारीरिक गतिविधि में कमी और मोटापा बढ़ाने वाले वातावरण से संबंधित हैं; ये सभी हाल के दशकों में ऊर्जा असंतुलन में सकारात्मक योगदान कर रहे हैं।³⁵ डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के लिए मोटापे के अन्य संभावित कारणों में अति-इंसुलिनीकरण, हाइपोग्लाइसीमिया से बचाव या इलाज के लिए अतिरिक्त ऊर्जा का सेवन और व्यायाम के लिए अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट का सेवन करना शामिल है।

डायबिटीज़ की टीम रोग पहचान और सतत आधार पर पोषण, शारीरिक गतिविधि और अच्छी नींद के व्यवहार, जैसे संशोधित जीवनशैली कारकों के आधार पर परिवार-आधारित मार्गदर्शन प्रदान कर सकती हैं। हर बार क्लिनिक विजिट करने पर, परिवारों को बच्चे/युवा व्यक्ति की ऊंचाई और वजन को मापना चाहिए, उनके BMI की गणना करनी चाहिए और वजन में महत्वपूर्ण परिवर्तन या वृद्धि में विफलता की पहचान करने के लिए उपयुक्त विकास चार्ट का उपयोग करके विकास की निगरानी करनी चाहिए।⁴ क्लिनिक में आम तौर पर कमर की

परिधि और कमर/ऊंचाई के अनुपात को प्रायः कम ही मापा जाता है, लेकिन कुछ जनसंख्या समूहों में चयापचय या हृदय संबंधी जोखिम के BMI की तुलना में यह अधिक उपयोगी पूर्व-संकेतक हो सकता है।^{34,36}

अतिरिक्त वजन बढ़ने से रोकने और स्वस्थ शारीरिक वजन को कायम रखने के लिए ऊर्जा सेवन को समायोजित करने की सलाह के लिए बाल चिकित्सा डायबिटीज़ आहार विशेषज्ञ के साथ आहार की समीक्षा की सिफारिश की जाती है। जैसे-जैसे बच्चे बड़े होते हैं, इंसुलिन आवश्यकताओं की नियमित समीक्षा आवश्यक होती है, तब हाइपोग्लाइसीमिया को रोकने के लिए भोजन के बीच या सोने से पहले ज़्यादा सैक्स लेने की कम ज़रूरत हो सकती है। इसी तरह, शारीरिक गतिविधि के दौरान हाइपोग्लाइसीमिया को रोकने के लिए अधिक कार्बोहाइड्रेट का सेवन करने के बजाय इंसुलिन को संशोधित करने की अनुशासों की जाती हैं।³⁷

हाइपोग्लाइसीमिया के इलाज में, CGM का उपयोग आवश्यक कार्बोहाइड्रेट की मात्रा का आकलन करने के लिए उपयोगी उपकरण हो सकता है और अतिरिक्त सैक्स के साथ अति-उपचार से बचा जा सकता है, जिससे वजन बढ़ सकता है। हम अभी नहीं जानते हैं कि ऑटोमेटेड इंसुलिन डिलीवरी सिस्टम कैसे T1D वाले युवाओं में वजन बढ़ने के जोखिम को प्रभावित कर सकता है। लोगों के लिए अनुशासों के अनुसार, उपयुक्त हिस्से के आकार में स्वास्थ्यप्रद भोजन विकल्प, महत्वपूर्ण अनुशासों बने रहने की संभावना है।

4.3 आहार संबंधी अनुशासों

कई देशों में युवा और वयस्कों और डायबिटीज़ पीड़ित बच्चों के लिए राष्ट्रीय दिशानिर्देश मौजूद हैं। ऑस्ट्रेलिया और कनाडा सहित कुछ देश, कम से कम 45% ऊर्जा कार्बोहाइड्रेट सेवन की सलाह देते हैं^{1,6}; जबकि अन्य कुछ देश, जैसे ब्रिटेन या अमेरिका में वयस्क के लिए अनुशासों में, ऊर्जा सेवन के प्रतिशत के रूप में व्यक्त कार्बोहाइड्रेट की मात्रा को शामिल नहीं करते। नैदानिक सहमति है कि वृद्ध, अधिक वजन वाले, या स्थूल किशोरों में, प्रोटीन का सेवन अधिक (25% ऊर्जा) होना चाहिए और कार्बोहाइड्रेट का सेवन कम (40% ऊर्जा) होना चाहिए।

बॉक्स 1. कुल दैनिक आहार सेवन के हिसाब से मैक्रोन्यूट्रिएंट्स के वितरण के गाइड को बॉक्स 1 में दिखाया गया है।

- कार्बोहाइड्रेट 40-50% ऊर्जा
- मध्यम सुक्रोज का सेवन (कुल ऊर्जा का 10% तक)
- वसा 30-40% ऊर्जा
- < 10% संतृप्त वसा + ट्रांस फैटी एसिड
- प्रोटीन 15-25% ऊर्जा

ये बिना डायबिटीज़ वाले युवाओं के लिए स्वास्थ्यप्रद भोजन के दिशानिर्देशों को दर्शाते हैं।^{38,39} ये पूरक आहार के बिना आयु-विशिष्ट विटामिन, खनिज और फाइबर की ज़रूरतों को पूरा करने के लिए खाद्य समूहों पर भी आधारित हैं। मैक्रोन्यूट्रिएंट्स से प्राप्त होने वाली ऊर्जा का इष्टतम प्रतिशत परिभाषित नहीं किया गया और व्यक्तिगत और पारिवारिक प्राथमिकताओं पर विचार किया जाना चाहिए।¹⁵ यह भोजन पैटर्न, सांस्कृतिक प्रभाव और चयापचय प्राथमिकताओं के आधार पर अलग-अलग हो सकता है। भोजन तक पहुंच प्रतिबंधित होने पर अन्य मैक्रोन्यूट्रिएंट्स और विटामिनों का उचित सेवन सुनिश्चित करने के लिए, कुल ऊर्जा सेवन में कार्बोहाइड्रेट का प्रतिशत 60% तक समायोजित करने की ज़रूरत हो सकती है। ऐसा आहार पैटर्न जो किसी मैक्रोन्यूट्रिएंट्स के सेवन को प्रतिबंधित करता हो, वह शारीरिक विकास को प्रभावित कर सकता है और पोषण संबंधी कमियों का कारण बन सकता है।⁴⁰

मैक्रोन्यूट्रिएंट्स तत्वों के वितरण का अंतरण कुल ऊर्जा आवश्यकताओं के अनुमान पर निर्भर रहता है। आहार संदर्भ मान (DRV) लोगों के लिए दिशानिर्देश हैं^{40,41} और किसी व्यक्ति की ऊर्जा आवश्यकताओं का अनुमान लगाते हैं ताकि यह पक्का हो सके कि उचित सलाह दी गई है। ऊर्जा के लिए DRV/दैनिक संदर्भ

सेवन (DRI) का उपयोग करने से अनुशंसित मैक्रोन्यूट्रिएंट्स सेवन बहुत अधिक या बहुत कम हो सकता है। उदाहरण के लिए, सामान्य गतिविधि स्तरों वाली 7

वर्षीय महिला के लिए वजन और ऊंचाई बनाम UK DRV के उपयोग के लिए 25^{वें} प्रतिशतक पर गणना बॉक्स 2 में दिखाई गई है।

बॉक्स 2. सामान्य गतिविधि स्तर की 7 वर्षीय महिला के लिए कार्बोहाइड्रेट की गणना (वजन और ऊंचाई 25^{वें} प्रतिशतक पर)।

DRV	कार्बोहाइड्रेट के रूप में 40% ऊर्जा	कार्बोहाइड्रेट के रूप में 50% ऊर्जा	अनुमानित ऊर्जा खपत	कार्बोहाइड्रेट के रूप में 40% ऊर्जा	कार्बोहाइड्रेट के रूप में 50% ऊर्जा
1703 kcal/दिन	170 g/दिन	212 g/दिन	1292 kcal/दिन	129 g/दिन	161 g/दिन

5. खाद्य घटक

5.1 कार्बोहाइड्रेट

आयु, लिंग, गतिविधि और पिछले सेवन के आधार पर कार्बोहाइड्रेट की आवश्यकताओं को व्यक्तिगत रूप से निर्धारित किया जाता है। क्लिनिकल साक्ष्य बताते हैं कि व्यक्ति कार्बोहाइड्रेट से 40-50% ऊर्जा का सेवन कर सकते हैं और कार्बोहाइड्रेट (ICR) अनुपात और इंसुलिन वितरण के लिए उचित रूप से मिलान किए गए इंसुलिन के साथ इष्टतम पोस्ट-प्रांडियल ग्लाइसीमिक लक्ष्य हासिल कर सकते हैं। कार्बोहाइड्रेट खाद्य पदार्थों के स्वस्थ स्रोत जैसे साबुत अनाज की ब्रेड और अनाज, फलियां (मटर, बीन्स, मसूर), फल, सब्जियां, और कम वसा वाले डेयरी उत्पाद (2 साल से कम उम्र के बच्चों में पूर्ण वसा) को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, ताकि ग्लाइसीमिक एक्सकर्सन्स को कम किया जा सके और आहार की गुणवत्ता में सुधार हो सके।

5.1.1 कम कार्बोहाइड्रेट आहार

कम कार्बोहाइड्रेट (< कार्बोहाइड्रेट से 26% ऊर्जा)⁴² और बहुत कम कार्बोहाइड्रेट (20-50 g/दिन) आहार का सेवन करने के प्रति T1D से पीड़ित लोगों में सहायक उपचार विकल्प के रूप में रुचि बढ़ रही है।^{42,43} वर्तमान में, T1D वाले युवाओं में बहुत कम कार्बोहाइड्रेट आहार या अत्यधिक कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध का समर्थन करने के लिए वैज्ञानिक प्रमाणों की कमी है। बहुत कम कार्बोहाइड्रेट वाले आहारों को सख्ती से लेने से कीटोनीमियाया कीटोसिस, डिस्टिलपिडेमिया और, खाने की आदतों में गड़बड़ी हो सकती है।⁴⁰ कीटोजेनिक आहार से प्रमाण मिलते हैं कि बहुत कम कार्बोहाइड्रेट वाले आहार पोषक तत्वों की दृष्टि से अपर्याप्त हो सकते हैं और परिणामस्वरूप शारीरिक वृद्धि विफल हो सकती है।⁴⁴ प्रतिबंधित कार्बोहाइड्रेट आहार के सेवन से हाइपोग्लाइसीमिया का जोखिम बढ़ सकता है या गंभीर हाइपोग्लाइसीमिया के इलाज के लिए ग्लूकागोन प्रभाव संभावित तौर पर कम हो सकता है।⁴⁵

T1D से पीड़ित युवाओं में बेहतर स्वास्थ्य परिणामों के साथ कार्बोहाइड्रेट का प्रतिबंधन जुड़ा हुआ है या नहीं, इसका अच्छी तरह से अध्ययन नहीं हुआ। गहन इंसुलिन थेरेपी का उपयोग करने वाले युवाओं में आहार सेवन अध्ययन से पहले कुल कार्बोहाइड्रेट सेवन और कम अनुकूल ग्लाइसीमिक परिणामों के बीच संबंध होने की जानकारी मिली है।⁴⁶ हालांकि, अन्य अध्ययनों से पता चलता है कि कार्बोहाइड्रेट का कम दैनिक सेवन कम HbA1c से जुड़ा हुआ है।⁴⁷ इस क्षेत्र के वर्तमान अनुसंधान का चयन और रिपोर्टिंग पूर्वाग्रह की समस्या से ग्रस्त है, क्योंकि अधिकांश उदा उदा परिवारों/व्यक्तियों से आते हैं, जो नैदानिक परीक्षणों के बजाय कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंधित आहार का पालन करते हैं। स्पष्ट रूप से, डायबिटीज़ के प्रबंधन में मध्यम कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध से संभावित चयापचय और ग्लाइसीमिक संबंधित लाभ का पता लगाने के लिए और अधिक शोध करने की ज़रूरत है।

जबकि डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में बहुत कम कार्बोहाइड्रेट आहार की अनुशंसाएं देने लिए अपर्याप्त सबूत हैं, तो उन कारणों का पता लगाना ज़रूरी है,

जिसे कोई परिवार कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध को लागू करने के लिए चुन सकता हो। इसकी धारणा परिवारों और डायबिटीज़ की देखभाल करने वालों के बीच भिन्न होती है कि कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध क्या होता है। परिवार और इलाज करने वाली टीम के बीच सकारात्मक संबंध बनाए रखने पर जोर दिया जाना चाहिए। यदि कोई बच्चा या परिवार नियमित रूप से कम (40% ऊर्जा) या कम (26% ऊर्जा) कार्बोहाइड्रेट आहार लेने का विकल्प चुनता है, तो आहार विशेषज्ञ से परामर्श किया जाना चाहिए, ताकि पक्का किया जा सके कि खास तौर पर कैल्शियम, विटामिन B, आयरन और फाइबर के संबंध में, यह आहार पोषक तत्वों से भरपूर है।⁴⁰

बाल आहार विशेषज्ञ कार्बोहाइड्रेट प्रतिबंध के स्तर को समझने के लिए परिवार के साथ संपूर्ण आहार मूल्यांकन करने में सक्षम होंगे, भोजन विकार (ED) सहित बच्चों और किशोरों में प्रतिबंधात्मक आहार से जुड़े जोखिमों पर चर्चा करेंगे,⁴⁸ और साथ ही, वे कई तरह की रणनीतियों को सामने रखते हैं जिनका उपयोग परिवार यह सुनिश्चित करने के लिए कर सकते हैं कि उनके लक्ष्य उनके बच्चे की चिकित्सा आवश्यकताओं के अनुरूप हैं।⁸ आहार में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा के बावजूद, देखभाल करने वालों और डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं को कार्बोहाइड्रेट के कारण भोजन उपरांत विचलन को कम करने के लिए रणनीतियों की ज़रूरत होती है। भोजन से 15-20 मिनट पहले प्रारंभिक प्री-प्रांडियल इंसुलिन अनुप्रयोग⁴⁹ या मुख्य रूप से कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन में मध्यम मात्रा में प्रोटीन को जोड़ना⁵⁰ भोजन उपरांत विचलन को कम करने में मदद कर सकता है। उच्च GI कार्बोहाइड्रेट के लिए निम्न ग्लाइसीमिक इंडेक्स (GI) को प्रतिस्थापित करना^{51,52} और फाइबर के सेवन में वृद्धि करना⁴⁶ अन्य उपयोगी आहार विकल्प हैं। सैकिंग एपिसोड की सीमा के साथ भोजन के समय की दिनचर्या भोजन उपरांत हाइपरग्लेसीमिया की लंबी अवधि को रोकने में मदद कर सकती है।¹⁷

5.1.2. सुक्रोज

स्वस्थ आहार के संदर्भ में, सुक्रोज और सुक्रोज युक्त भोजन और तरल पदार्थों का सेवन करना चाहिए।⁵³ सुक्रोज, स्टार्च की आइसोकैलोरिक मात्रा की तुलना में अधिक ग्लाइसीमिया को नहीं बढ़ाता।⁵⁴ हालांकि, पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य विकल्पों के प्रतिस्थापन और आहार की गुणवत्ता में कमी से बचने के लिए सुक्रोज युक्त खाद्य पदार्थों का सेवन कम से कम किया जाना चाहिए। शामिल किए जाने पर, सुक्रोज इंसुलिन की खुराक के साथ उपयुक्त तौर पर संतुलित होना चाहिए। सुक्रोज, दैनिक ऊर्जा सेवन का 10% तक प्रदान कर सकता है। सभी देशों के आहार में चीनी या मोनो- या डिसेक्राइड के प्रतिशत को लेकर कोई विशेष अनुशंसाएं नहीं हैं।

सुक्रोज युक्त मीठे पेय का सेवन अत्यधिक वजन वृद्धि से जुड़ा हुआ है।⁵⁵ शक्करयुक्त पेय के अधिक सेवन से खाने के बाद बड़ी मात्रा में ग्लूकोज़ की मात्रा बढ़ जाती है जिससे इंसुलिन को नियंत्रित करना चुनौतीपूर्ण हो जाता है। पूरे परिवार के लिए मीठे पेय, शीतल पेय और शक्तिवर्धक पेय का सेवन हतोत्साहित किया जाना चाहिए। डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों के लिए विशेष अवसरों पर

शक्करयुक्त पेय के स्थान पर आहार या हल्के पेय का सेवन करने की अनुशंसाएं की जा सकती हैं। हाइपोग्लाइसीमिया को रोकने या उसका इलाज करने के लिए ग्लूकोज़ के बजाय सुक्रोज का उपयोग किया जा सकता है।^{56,57} अधिक जानकारी के लिए डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और किशोरों में हाइपोग्लाइसीमिया के प्रबंधन के बारे में ISPAD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 11 देखें।

5.2 फाइबर

अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर फाइबर की अनुशंसित मात्रा और सेवन में व्यापक भिन्नताएं हैं⁵⁸ और मात्रा ग्राम/किलोकैलोरी (g/kcal) या ग्राम/दिन (g/दिन) के रूप में व्यक्त की जा सकती हैं। वयस्कों के लिए अक्सर अनुशंसाएं की जाती हैं; बच्चों और युवाओं से वयस्कों की सिफारिशों का निश्चित प्रतिशत हासिल करने की उम्मीद की जाती है। फाइबर की रिपोर्ट की गई मात्रा अक्सर अनुशंसित मात्रा से कम होती है और भौगोलिक रूप से भिन्न होती है। जहां उपलब्ध हो, फाइबर सेवन पर राष्ट्रीय जनसंख्या दिशानिर्देशों का पालन किया जाना चाहिए, अन्यथा तालिका 3 में दिए गए मार्गदर्शन का उपयोग किया जा सकता है।

बॉक्स 3. फाइबर की अनुशंसित मात्रा।

आयु	फाइबर की अनुशंसित मात्रा
जन्म से 1 वर्ष तक	निर्धारित नहीं
1 वर्ष या इससे अधिक	14 g/4184 किलोजूल (1000 kcals) या 3.3 g/मेगाजूल
वैकल्पिक सूत्र	
बच्चे > 2 वर्ष आयु 59	वर्ष में आयु + 5 = ग्राम फाइबर प्रतिदिन

विभिन्न प्रकार के फाइबर युक्त खाद्य पदार्थ जैसे फलियां, फल, सब्जियां और साबुत अनाज के दानों के सेवन को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। सब्जियों, फलियों और फलों के घुलनशील फाइबर लिपिड के स्तर को कम करने में विशेष रूप से उपयोगी हो सकता है।⁶⁰ प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थ में फाइबर कम होते हैं; इसलिए, बिना प्रोसेस किए, ताजा संपूर्ण आहार को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। कई देशों में बच्चों के आहार में फाइबर की मात्रा अनुशंसित मात्रा से कम है।⁵⁹

आहार फाइबर पाचन स्वास्थ्य से जुड़े हुए हैं और यह उदर क्रिया, किण्वन को नियंत्रित करता है और आंत के माइक्रोबायोटा पर प्रभाव डालता है।⁶¹ आहार फाइबर लैक्सेशन में सहायता करते हैं और पेट की परेशानी को रोकने के लिए तरल पदार्थों के सेवन में वृद्धि के साथ-साथ आहार फाइबर का सेवन धीरे-धीरे बढ़ाया जाना चाहिए।⁶¹

साबुत अनाज वाले उच्च आहार से तृप्ति में सुधार करने, उच्च कैलोरी वाले खाद्य पदार्थों को बदलने और वजन बढ़ने से रोकने में मदद मिल सकती है।⁶² फाइबर का सेवन बढ़ाने से ग्लाइसीमिक नतीजों में सुधार करने⁴⁶ और CVD के जोखिम को कम करने में मदद मिल सकती है।

5.3 वसा

जनसंख्या-आधारित पोषण दिशानिर्देश, कुल दैनिक आहार सेवन के 30-40% से अधिक वसा के सेवन की सलाह नहीं देते।²⁵ अमेरिकन हार्ट एसोसिएशन बच्चों को पौष्टिक आहार लेने का समर्थन करती है, जिससे संतृप्त वसा सीमित होता है, और साथ ही, बाद के जीवन में CVD जोखिम को कम करने के लिए पॉलीअनसैचुरेटेड और मोनोअनसैचुरेटेड वसा के साथ प्रतिस्थापन की अनुशंसाएं करती है।⁶³

उच्च वसा वाले खाद्य पदार्थ के सेवन से अधिक वजन और मोटापे का जोखिम बढ़ जाता है²⁵ और उच्च संतृप्त और ट्रांस-वसा का सेवन CVD के बढ़ते जोखिम से जुड़ा हुआ है।¹ अध्ययनों से पता चलता है कि डायबिटीज़ पीड़ित युवा, आहार अनुशंसित मात्रा से अधिक वसा और संतृप्त वसा का सेवन करते हैं।⁶⁴

नैदानिक प्रथा में पोषण संबंधी सलाह का लक्ष्य यह पक्का करना होता है कि संतृप्त वसा, ट्रांस वसा और कुल वसा का सेवन सामान्य आबादी के लिए अनुशंसित मात्रा से अधिक न हो। मोनोअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (MUFA) और पॉलीअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (PUFA) को लिपिड प्रोफाइल में सुधार के विकल्प के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।⁵ भूमध्यसागरीय क्षेत्रों के आहार से मिलते-जुलते भोजन पैटर्न (मोनोअनसैचुरेटेड वसा, साबुत अनाज कार्बोहाइड्रेट, लाल और प्रसंस्कृत गोشت के कम सेवन के साथ वनस्पति-आधारित भोजन के विकल्प पर आधारित) से दीर्घकालिक स्वास्थ्य और CVD जोखिम को कम करने में मदद मिल सकती है।^{65,66} आहार संबंधी शिक्षण के दौरान, इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि कार्बोहाइड्रेट की मात्रा निर्धारित करने के तरीकों से कुल वसा और/या संतृप्त वसा के सेवन में वृद्धि न हो।

- सैचुरेटेड और ट्रांस फैटी एसिड की अनुशंसाएं सामान्य आबादी के अनुरूप होनी चाहिए। संतृप्त वसा से 10% से अधिक सेवन की अनुशंसाएं नहीं दी जाती।⁷ संतृप्त वसा, प्लाज़्मा LDL कोलेस्ट्रॉल का प्रमुख आहार निर्धारक है। संतृप्त वसा, पूर्ण वसा वाले डेयरी उत्पादों, वसायुक्त गोشت और उच्च वसा वाले स्नैक्स में पाए जाते हैं। जब वनस्पति तेलों को संसाधित और ठोस (हाइड्रोजिनेशन) रूप दिया जाता है, तब ट्रांस फैटी एसिड बनते हैं, ये मार्जरीन, डीप-फ्राइंग फैट, कुकिंग फैट और निर्मित उत्पादों जैसे कुकीज़ और केक में पाए जाते हैं। ट्रांस फैट को यथासंभव सीमित किया जाना चाहिए।
- लीन मीट (कम वसा वाले गोश्त), मछली, कम वसा वाले डेयरी उत्पादों का उपयोग करके और MUFA और PUFA स्रोतों से खाना पकाने के तेल और मार्जरीन में बदलकर संतृप्त वसा को असंतृप्त वसा से बदलें।
- MUFA विशेष रूप से सिस कॉन्फ़िगरेशन, जैतून, तिल और रेपसीड के तेल, नट्स और पीनट बटर में पाया जाता है, जिससे लिपिड के स्तर को प्रबंधित कर सकते हैं, और साथ ही, CVD सुरक्षा देने में सहायक हो सकता है। इसे संतृप्त वसा के विकल्प के रूप में लेने की सलाह दी जाती है।⁶³
- मकई, सूरजमुखी, कुसुम, और सोयाबीन जैसे वनस्पति स्रोतों में पाया जाने वाला PUFA या तैलीय समुद्री मछली में संतृप्त वसा के साथ विकल्प के तौर पर लेने पर लिपिड के स्तर को कम करने में मदद मिल सकती है।
- तैलीय मछली का सेवन करने की अनुशंसाएं की जाती हैं, जिसमें ओमेगा-3 फैटी एसिड की मात्रा अधिक होती है। बच्चों को सलाह दी जाती है कि सप्ताह में एक या दो बार 80-120 ग्राम मात्रा में तैलीय मछली का सेवन करें।⁶⁷
- ट्रांसलिसराइड का स्तर अधिक होने पर, ओमेगा-3 पूरक या तैलीय मछली के अधिक सेवन पर विचार किया जाना चाहिए।
- यदि 5 वर्ष और उससे अधिक उम्र के बच्चों में कुल और/या एलडीएल कोलेस्ट्रॉल का स्तर उच्च बना रहता है, तो प्लांट स्टेरोल और स्टेनोल ईस्टर (मार्जरीन और डेयरी उत्पादों में) के उपयोग पर विचार किया जा सकता है।⁶⁸

5.4 प्रोटीन

बचपन और किशोरावस्था के दौरान प्रोटीन का सेवन प्रारंभिक शैशवावस्था में लगभग 2 g/kg/दिन से घटकर 10 वर्ष की आयु में 1 g/kg/दिन और बाद की किशोरावस्था में 0.8-0.9 g/kg/दिन हो जाता है।⁶⁹ प्रोटीन तब ही वृद्धि में सहायक होता है, जब पर्याप्त मात्रा में कुल ऊर्जा उपलब्ध हो।

विश्व भर में प्रोटीन सेवन में काफी भिन्नता पाई जाती है। यह आर्थिक स्थिति और उपलब्धता पर निर्भर करता है।

डायबिटीज़ वाले बच्चों के लिए, उच्च-प्रोटीन पेय और पूरक आहार की आम तौर पर ज़रूरत नहीं होती। इनके उपयोग के लिए आहार की समीक्षा और व्यक्तिगत सलाह की ज़रूरत होती है।

फलियां जैसे वनस्पति प्रोटीन के स्रोतों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। पशु प्रोटीन के अनुशंसित स्रोतों में मछली, लीन मीट और कम वसा वाले डेयरी उत्पाद शामिल हैं।¹

जब लगातार एल्ब्यूमिन्यूरिया, ग्लोमेर्युलर फिल्टरेशन दर में कमी या स्थापित

नेफ्रोपैथी के मामले हों, तो अत्यधिक प्रोटीन सेवन (> 25% ऊर्जा) से बचा जाना चाहिए। यह सलाह देना उचित है कि सेवन आयु-अनुशंसित सीमा के निचले बिंदु पर होना चाहिए।⁷⁰ हालांकि, प्रोटीन सेवन को प्रतिबंधित करने के मद्देनजर पर्याप्त सबूत नहीं हैं। किशोरावस्था में प्रोटीन सेवन में किए जाने वाले कोई परिवर्तन सामान्य विकास में हस्तक्षेप करने वाला नहीं होने चाहिए और आहार विशेषज्ञ के द्वारा विशेषज्ञ प्रबंधन की ज़रूरत होती है।

5.5 विटामिन, खनिज तत्व, और एंटीऑक्सीडेंट्स

डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं को अन्य स्वस्थ साधियों के समान विटामिन और खनिज तत्वों की आवश्यकताएं होती हैं।¹ डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और किशोरों में विटामिन या खनिज पूरकता से ऐसे किसी लाभ होने का कोई स्पष्ट प्रमाण नहीं है, जिसमें अंतर्निहित कमियां न हों।³ भोजन की योजना को भोजन विकल्पों के साथ इस तरह अनुकूलित किया जाने चाहिए कि इसमें सभी सूक्ष्म पोषकों की पूर्ति हो और यह अनुशंसित आहार/आहार संदर्भ पूरे करे। आहार विशेषज्ञ के साथ चिकित्सा पोषण थेरेपी विजिट की अनुशंसाएं की जाती हैं, ताकि बच्चे या किशोरों के आहार, पोषण के लिहाज से पूर्ण हों।

5.6 सोडियम

डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं को अपने सोडियम सेवन को आम लोगों के लिए अनुशंसित मात्रा तक सीमित करना चाहिए। 1 से 3 वर्ष के बच्चों के लिए सोडियम सेवन दिशानिर्देश: 1000 mg/दिन (2.5 g लवण/दिन); 4 से 8 वर्ष: 1200 mg/दिन (3 g लवण/दिन); 9 वर्ष और इससे अधिक: 1500 mg/दिन (3.8 g लवण/दिन)। T1D से पीड़ित युवाओं में उच्च आहार सोडियम का सेवन आम है और यह संवहन से जुड़े विकार से संबंधित है।⁵¹

5.7 शराब और द्रव उपयोग

T1D वाले युवाओं में, शराब का सेवन करने से अतिरिक्त स्वास्थ्य जोखिम बढ़ जाता है, जिसमें हाइपोग्लाइसीमिया और/या हाइपरग्लाइसीमिया शामिल हैं, जिससे वे डायबिटीज़ मुक्त युवाओं की तुलना में शराब से संबंधित नुकसान के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं।⁷¹ T1D में शराब सेवन के परिणामों में ग्लूकोजेनेसिस कम होने का कारण मध्यम या गंभीर हाइपोग्लाइसीमिया, विकार युक्त विकास हार्मोन प्रत्युत्तर, अल्कोहल-प्रेरित हाइपोग्लाइसीमिया अजागरूकता और शराब के सेवन के 8-12 घंटे के बाद विलंबित हाइपरग्लाइसीमिया का खतरा बढ़ जाता है।⁷² हाइपरग्लाइसीमिया एक और परिणाम होता है जो शराब सेवन से संबंधित हो सकता है और यह तब होता है, जब ऐसे शराब युक्त पेय पदार्थों का सेवन किया जाता है, जिसमें चीनी की मात्रा अधिक होती है या हाइपोग्लाइसीमिया को रोकने के लिए पीने से पहले और बाद में अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट का सेवन किया जाता हो।^{71,73}

कई देशों में शराब की खरीद के लिए आवश्यक न्यूनतम कानूनी आयु को लेकर सख्त सीमाएं हैं, लेकिन शराब सेवन को लेकर हमेशा समान स्तर का नियम नहीं होता। कई समाज में शराब निषिद्ध है, हालांकि अध्ययन से पता चलता है कि जहां शराब की उपलब्धता संभव रहती है, वहां किशोरों और T1D से पीड़ित युवा वयस्कों में अपने डायबिटीज़ मुक्त साधियों की तुलना में शराब सेवन की दर समान या थोड़ी कम है।^{74,75} जिन युवाओं और परिवारों ने अपनी जीवनशैली में शराब को शामिल कर रखा है, वहां लोगों को सवाल पूछने के लिए प्रोत्साहित करें और शराब पीने से ग्लूकोज़ के स्तर और हृदय रोग (CVD) के दीर्घकालिक जोखिम पर पड़ने वाले अल्पकालिक नकारात्मक प्रभाव के बारे में जागरूकता बढ़ाएं।⁷⁶ बाल चिकित्सा डायबिटीज़ टीम और परिवारों के लिए शराब को लेकर युवाओं से बात करना, और तथ्यों पर चर्चा करना ज़रूरी है, ताकि युवा शराब सेवन के विषय में बेहतर निर्णय कर सकें। ये वार्तालाप शिक्षा कार्यक्रम का हिस्सा हो सकते हैं, जिससे किशोर, वयस्क सेवाओं में बदलाव करने के लिए तैयार होते हैं⁷⁷ या किसी भी समय शराब और नशीली दवाओं के उपयोग से होने वाले नुकसान की पहचान की जा सकती है।^{73,78}

- युवाओं को वयस्कों के लिए समझदारी से शराब सेवन से जुड़े दिशानिर्देशों के बारे में पता होना चाहिए और यह समझना चाहिए कि बच्चों और किशोरों को शराब सेवन की अनुशंसाएं नहीं की जातीं।⁷⁹
- इस पर शिक्षा की ज़रूरत होती है कि विभिन्न पेय पदार्थों में मौजूद शराब की सामग्री को लेकर और मानक पेय पदार्थ की क्या परिभाषा होती है।
- शराब सेवन से पहले और/या इस दौरान और/या बाद में कार्बोहाइड्रेट का सेवन करना चाहिए। इंसुलिन की खुराक को कम करना भी आवश्यक हो सकता है, खासकर यदि युवा उस समय शारीरिक रूप से सक्रिय रहते हो (जैसे, नृत्य करना, टहलना), जब वे शराब पी रहे हों।
- युवाओं को इस बात की जानकारी होनी चाहिए कि विभिन्न प्रकार के मादक पेय उपलब्ध हैं और उन्हें इसकी समझ होनी चाहिए कि ये पेय, ग्लूकोज़ के स्तर को कैसे प्रभावित कर सकते हैं; उदाहरण के लिए, कुछ पेय में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा होती है और वे प्रारंभिक हाइपरग्लाइसीमिया का कारण बन सकते हैं, लेकिन अल्कोहल की सामग्री विलंबित हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को बढ़ा देता है।
- सलाह में अत्यधिक शराब सेवन (4 से अधिक मानक ड्रिंक्स) से परहेज की बात होनी चाहिए और युवाओं को शराब के सेवन को कम करने के लिए व्यावहारिक अनुशंसाएं दी जानी चाहिए, यदि वे लंबे समय से इसकी चपेट में हों, जैसे कि कम अल्कोहल वाला ड्रिंक लेना या गैर-अल्कोहल चीनी मुक्त ड्रिंक्स (पानी सहित) और अल्कोहल युक्त ड्रिंक्स बारी-बारी से लेना। कम कार्बोहाइड्रेट या 'डायबिटिक' बियर का इस्तेमाल सावधानी से किया जाना चाहिए, क्योंकि कई में अल्कोहल की मात्रा कम नहीं रहती।
- किशोरावस्था में शराब का सेवन करने से जोखिम भरे व्यवहार की संभावना बढ़ सकती है और हाइपोग्लाइसीमिया के लक्षणों की पहचान करने में परेशानी हो सकती है। डायबिटीज़ की पहचान करना और हमेशा उपलब्ध त्वरित-क्रियाशील कार्बोहाइड्रेट उपचार विकल्प प्राप्त करना ज़रूरी है।
- शराब सेवन ऐसे युवाओं के लिए जोखिम कारक हो सकता है जो अपने सामान्य डायबिटीज़ स्व-देखभाल दिनचर्या का पालन नहीं करते, जैसे कि ग्लूकोज़ के स्तर की जांच करना, नियमित भोजन करना, शारीरिक गतिविधि के साथ अपने इंसुलिन को समायोजित करना। नतीजतन, उनके ग्लूकोज़ का स्तर अनियंत्रित हो सकता है।⁸⁰
- शराब की अत्यधिक मात्रा से उल्टी और निर्जलीकरण हो सकता है, जिससे डायबिटीज़ कीटोएसिडोसिस (DKA) और अस्पताल में भर्ती होना पड़ सकता है।^{80,81}
- सोते समय कार्बोहाइड्रेट सैक खाकर रात में हाइपोग्लाइसीमिया को रोकने के लिए विशेष ध्यान रखा जाना चाहिए और रात के दौरान और अगले दिन कम से कम दोपहर के भोजन तक सामान्य से ज्यादा बार ग्लूकोज़ के स्तर की निगरानी करनी चाहिए।⁷² रात्रिकालीन हाइपोग्लाइसीमिया की रोकथाम में CGM काफी मददगार हो सकता है।
- कैनबिस और अन्य पदार्थ (तंबाकू, वापिंग और अवैध दवाओं सहित) का उपयोग करने के स्वास्थ्य जोखिमों पर उनकी नियमित देखभाल के हिस्से के रूप में किशोरों और डायबिटीज़ वाले युवा वयस्कों के साथ चर्चा की जानी चाहिए।⁷⁸ कैनबिस का उपयोग भूख और खाने के व्यवहार में परिवर्तन, असंगत ग्लूकोज़ निगरानी और इंसुलिन के इस्तेमाल^{73,82} और T1D पीड़ित वयस्कों में DKA के बढ़ते जोखिम से जुड़ा है।⁸³

5.8 डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों के लिए गैर-पोषक मिठास और विशेष रूप से सूचीबद्ध खाद्य पदार्थ

नॉन-न्यूट्रीटिव स्वीटनर नगण्य मात्रा में ऊर्जा प्रदान करते हैं और रक्त ग्लूकोज़ या इंसुलिन सांद्रता में वृद्धि किए बिना मीठी अनुभूति पैदा करते हैं। FDA द्वारा स्वीकृत स्वीटनर सुरक्षित होते हैं, जब इनका सेवन FDA द्वारा स्वीकृत दैनिक सेवन मात्रा (ADI) के मुताबिक किया जाता है। इन्हें तालिका 4 में सूचीबद्ध किया गया है।

बॉक्स 4. नॉन-न्यूट्रीटिव स्वीटनर्स के स्वीकार्य दैनिक सेवन।

नॉन-न्यूट्रीटिव स्वीटनर	स्वीकार्य दैनिक सेवन (ADI)*
सुकरोलोज	0-15 mg/kg शारीरिक वजन
साकारीन	0-5 mg/kg शारीरिक वजन
एसलिसफाम K	0-15 mg/kg शारीरिक वजन
एसपार्टेम	0-40 mg/kg शारीरिक वजन
स्टेवियोल ग्लाइकोसाइड्स (स्टेवियोल के रूप में व्यक्त कया जाता है)	0-4 mg/kg शारीरिक वजन
मॉनक फ्रूट/लुओ हान गुओ	नर्दिष्ट नहीं है

*<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/>

FDA द्वारा स्वीकृत नॉन-न्यूट्रीटिव स्वीटनर का उपयोग मिठास और स्वाद में सुधार के लिए कम चीनी, "हल्के" या "आहार" उत्पादों में किया जाता है।

- स्वीटनर के सेवन के बारे में देश के विशिष्ट दिशा-निर्देश मौजूद हो सकते हैं, जिनका पालन किया जाना चाहिए।
- अंतर्राष्ट्रीय पोषण संबंधी दिशानिर्देश के अनुसार, डायबिटीज़ से पीड़ित लोग मध्यम मात्रा में सुक्रोज का सेवन कर सकते हैं¹⁵ और डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों के लिए उपयुक्त लेबल वाले खाद्य पदार्थ आवश्यक नहीं हैं। सामग्री की लागत के कारण ये खाद्य पदार्थ अधिक महंगे हो सकते हैं, इसमें अधिक वसा हो सकता है। साथ ही, इनमें पॉलीओल्स (चीनी अल्कोहल) जैसे लैक्सेटिव प्रभाव वाले स्वीटनर हो सकते हैं।
- पॉलीओल्स (सोर्बिटोल, मैनीटोल, एरिथ्रिटोल, ज़ाइलिटोल, D-टैगैटोज़, आइसोमाल्टोज़, माल्टिटोल, लैक्टिटोल और ट्रेहलोज़) का उपयोग मिठास और बल्किंग एजेंटों के रूप में किया जाता है, जिन्हें आम तौर पर FDA द्वारा सुरक्षित माना जाता है।⁸⁴ पॉलीओल्स केवल छोटी आंत से आंशिक रूप से अवशोषित होते हैं, जिससे प्रति ग्राम कम ऊर्जा ग्रहण करने की अनुमति मिलती है। पॉलीओल्स खासकर बच्चों में ≥ 20 ग्राम की स्थिति में दस्त का कारण बन सकता है। कुछ लोग पॉलीओल्स की कम मात्रा के प्रति भी कहीं अधिक संवेदनशील हो सकते हैं।

6. खाद्य सुरक्षा

खाद्य सुरक्षा, स्वास्थ्य का महत्वपूर्ण सामाजिक निर्धारक है।⁸⁵ किसी घर में खाद्य सुरक्षा तब होती है, जब "सभी लोगों को, हर समय, सक्रिय और स्वस्थ जीवन के लिए अपनी आहार संबंधी ज़रूरतों और भोजन की प्राथमिकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त, सुरक्षित और पौष्टिक भोजन तक भौतिक और आर्थिक पहुंच प्राप्त हो"।⁸⁶

F1) घरेलू स्तर पर आर्थिक और सामाजिक परिस्थितियों के कारण सामान्य शारीरिक वृद्धि का समर्थन करने के लिए पोषण में पर्याप्त और सुरक्षित खाद्य पदार्थों की पहुंच और/या संसाधनों की कमी की सीमा है।⁸⁷

विश्व खाद्य कार्यक्रम के अनुसार, 2019 में, अनुमानित तौर पर 135 मिलियन लोगों को जीवन को खतरों में डालने योग्य F1 का सामना करना पड़ा। वर्तमान में, कोरोनावायरस महामारी के कारण यह संख्या लगभग दोगुनी हो गई है, खाद्य आपात स्थिति से वे देश पीड़ित हैं, जिन्हें अतीत में हस्तक्षेप की ज़रूरत नहीं थी।⁸⁸

चिकित्सीय प्रथा में इस अध्याय में दिए गए मार्गदर्शन को लागू करते समय खाद्य सुरक्षा पर विचार किया जाना चाहिए। डायबिटीज़ मुक्त लोगों की तुलना में T1D से पीड़ित युवाओं और वयस्कों में F1 का प्रभाव अधिक देखा गया है।⁸⁹ F1 कम विविध और निम्न गुणवत्ता वाले आहार, सूक्ष्म पोषक तत्वों के सेवन में कमी,

आयरन की कमी से होने वाले एनीमिया और फलों और सब्जियों के कम सेवन के जोखिम को बढ़ाता है।⁹⁰

F1 का सामना करने वाले परिवारों के लिए डायबिटीज़ प्रबंधन की चुनौतियां बढ़ जाती हैं और डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों में इससे जुड़े जोखिम भी बढ़ जाते हैं, जहां पोषण प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका होती है।²² सीमित बजट में सस्ता, ऊर्जा से भरपूर खाद्य पदार्थ, सस्ते खराब गुणवत्ता वाले कार्बोहाइड्रेट (परिष्कृत अनाज, अतिरिक्त शक्कर), कम पोषक तत्व वाले पौष्टिक खाद्य पदार्थ खरीदने पड़ते हैं, जिससे आहार आधारित ग्लाइसीमिक लोड बढ़ सकता है, और इस कारण, खराब ग्लाइसीमिक नतीजे प्राप्त होते हैं।^{91,92} जॉर्डन में किए गए एक अध्ययन में बताया गया है कि डायबिटीज़ से पीड़ित व्यक्ति गंभीर रूप से खाद्य-असुरक्षा के शिकार थे, उनका औसत BMI काफी अधिक था, भले ही वे हल्की खाद्य-असुरक्षा के शिकार व्यक्ति या खाद्य-सुरक्षित व्यक्तियों की तुलना में कम कैलोरी का सेवन करते थे, जिसके परिणामस्वरूप "मोटापा-भूख विरोधाभास" का मार्ग प्रशस्त हुआ।⁹³

F1 चक्रीय और एपिसोडिक हो सकता है। अपर्याप्त भोजन की इस निरंतरता के पैटर्न के परिणामस्वरूप खासकर अत्यधिक-तेज चक्र में भोजन अव्यवस्थित हो सकता है। इसलिए, F1 की चक्रीय प्रकृति न केवल अत्यधिक भोजन व्यवहार का परिणाम हो सकती है, बल्कि मोटापे को बढ़ावा देने वाले तनाव मार्गों के साथ अंतर-आकर्षित हो सकती है।^{94,95}

डायबिटीज़ के साथ खाद्य असुरक्षित युवाओं के लिए पोषण संबंधी परामर्श उनकी आय और जीवन जीने की परिस्थितियों के अनुरूप होना चाहिए। स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं को उन चुनौतियों को समझने की कोशिश करनी चाहिए जो किसी व्यक्ति की पोषण सलाह पालन करने की उनकी क्षमता में बाधा बन सकती हैं और प्रदाता भोजन खरीदने, तैयार करने और पकाने के लिए उपलब्ध संसाधनों पर भी विचार कर सकते हैं। सीमित बजट को स्वीकार करते हुए आहार सेवन को सस्ते कार्बोहाइड्रेट और वसा से हटकर सब्जियों, फलों, प्रोटीन और डेयरी उत्पादों का इस्तेमाल करने की अनुशंसाएं की जानी चाहिए। डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों और उनके परिवारों के लिए सांस्कृतिक रूप से बेहतर और स्वीकार्य खाद्य पदार्थों के हिस्से के आकार पर चर्चा करना उतना ही महत्वपूर्ण हो सकता है जितना कि वहन करने योग्य खाद्य पदार्थों की सिफारिश करना। आस-पड़ोस में संसाधनों की पहचान करना सहायक रणनीति हो सकती है। किचन गार्डन अवधारणा (घर के पीछे/छत पर सब्जियां उगाना) कुछ स्थितियों में उपयुक्त हो सकती है।⁹⁶ पोषण परामर्श में इस बात की चर्चा शामिल होनी चाहिए कि परिवार में स्वस्थ आहार कैसे प्राप्त किया जा सके।

7. पोषण देखभाल, शिक्षा और भोजन योजना दिशानिर्देश

सुरक्षित, भरोसेमंद और सहायक संबंध को बढ़ावा देने के लिए रोग पहचान के बाद जितनी जल्दी हो सके, बाल डायबिटीज़ आहार विशेषज्ञ द्वारा प्रारंभिक आहार सलाह प्रदान की जानी चाहिए।^{2,19} आहार आधारित इतिहास लिया जाना चाहिए, जिसमें ये शामिल हों:

- पहले से मौजूद पारिवारिक आहार संबंधी आदतें, परंपराएं और मान्यताएं।
- बच्चे का सामान्य भोजन सेवन जिसमें ऊर्जा, कार्बोहाइड्रेट की मात्रा और वितरण, वसा का सेवन, भोजन के विकल्पों की गुणवत्ता और भोजन के समय या भोजन के सेवन के पैटर्न शामिल हैं।
- नर्सरी/स्कूल/कार्य, शारीरिक गतिविधि और व्यायाम कार्यक्रम के प्रभाव सहित बच्चे की दैनिक गतिविधियां

आहार विशेषज्ञ के आकलन और डायबिटीज़ टीम की ओर से प्रदत्त व्यक्तिगत योजना के आधार पर रोग पहचान के विषय में सलाह दी जानी चाहिए। गहन

इंसुलिन उपचारों का उपयोग करने वालों के लिए रोग पहचान के समय कार्बोहाइड्रेट की गिनती सबसे बेहतर आरंभ होती है।³

रोग पहचान के एक महीने के भीतर पहले परामर्श के साथ निदान के बाद 3-6 महीने के भीतर विशेषज्ञ बाल रोग चिकित्सक के साथ फॉलो-अप मुलाकातों की श्रृंखला पूर्ण करनी चाहिए।⁹⁷ यह ज़रूरी है कि प्रारंभिक आकलन में किसी शारीरिक छवि या वजन संबंधी मसलों की पहचान शामिल रहे। इसके बाद के संपर्क स्थानीय व्यवस्थाओं पर निर्भर करते हैं, पहले वर्ष में 2-4 बार न्यूनतम और उसके बाद वार्षिक पुनर्आकलन शामिल होना चाहिए।⁹⁷ ये बच्चे के विकास, इंसुलिन आहार में परिवर्तन, जीवनशैली में बदलाव और विशिष्ट आहार से संबंधित समस्याओं की पहचान जैसे कि भोजन की खराब आदतें, भोजन के विषय में पारिवारिक मुद्दे, मोटापा और ED के साथ तालमेल रखने हेतु आवश्यक हैं। इष्टतम देखभाल के लिए किसी आहार विशेषज्ञ द्वारा सतत समर्थन और समीक्षा अनिवार्य है।³ समीक्षा की आवृत्ति कई कारकों से प्रभावित होगी, जैसे कि इंसुलिन आहार में बदलाव, इंसुलिन वितरण का तरीका, डिस्लिपिडेमिया, आयु-उपयुक्त शिक्षा की आवश्यकता, वजन वृद्धि या वजन में कमी। सीलिएक रोग जैसी सह-रुग्णताओं के लिए कहीं ज्यादा बार समीक्षा के साथ अतिरिक्त शिक्षण और आहार संबंधी हस्तक्षेप की ज़रूरत होती है।

8. शिक्षण उपकरण, विधि और इंसुलिन आहार

शिक्षण उपकरण और विधियों का उपयोग ग्लाइसीमिक प्रबंधन, विकास और CVD परिणामों को अनुकूलित करने के लिए ज्ञान और कौशल प्रदान करने के लिए किया जाता है।

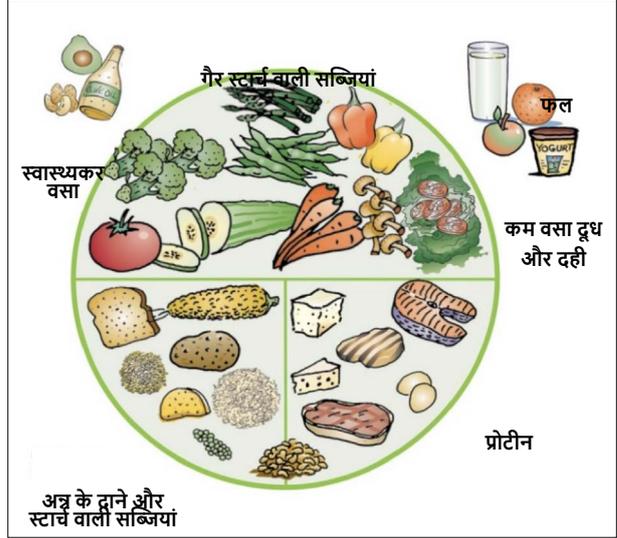
- स्वास्थ्यप्रद भोजन शिक्षण की विधियां और कार्बोहाइड्रेट की मात्रा निर्धारित करने के लिए उपकरण की ज़रूरत होती है।
- आधारभूत आहार संबंधित शिक्षण में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा निर्धारित करने के साथ स्वास्थ्यप्रद भोजन शामिल होना चाहिए।
- रक्त ग्लूकोज़ मॉनिटरिंग (पी और पोस्ट-प्रांडियल) या CGM पोस्ट-प्रांडियल ग्लूकोज़ एक्सकर्सन को लेकर आवश्यक जानकारी प्रदान करती है और आवश्यक शिक्षा को निर्देशित कर सकती है, जो कार्बोहाइड्रेट गिनती की सटीकता में सुधार करने, प्रांडियल इंसुलिन समय या मात्रा का समायोजन करने या वसा और प्रोटीन में उच्च भोजन के लिए इंसुलिन डिलीवरी (उदाहरण के लिए संयोजन बोलस) या खुराक को बदलने की ज़रूरत हो सकती है।⁹⁸
- जैसे-जैसे परिवार डायबिटीज़ प्रबंधन को लेकर बेहतर आश्वस्त हो जाते हैं, शिक्षा में उनकी टिप्पणियों को ध्यान में रखना चाहिए, और ग्लाइसीमिक इंडेक्स, मिश्रित भोजन के प्रभाव और इंसुलिन समायोजन को समझने के लिए संपूर्ण खाद्य शिक्षा का उपयोग किया जाना चाहिए।
- शिक्षण आमने-सामने, समूह में या आभासी रूप से प्रदान किया जा सकता है। टेलीहेल्थ और वर्चुअल परामर्शों का उपयोग करते हुए स्व-देखभाल और ग्लूकोज़ प्रबंधन को बढ़ावा देने और पोषण शिक्षा और सलाह तक पहुंच को बेहतर बनाने में मदद मिल सकती है।⁹⁹

8.1 स्वस्थ आहार शिक्षण से जुड़ी सामग्री

दुनिया भर में जनसंख्या विशिष्ट स्वास्थ्यप्रद भोजन शिक्षा के लिए देश आधारित शिक्षण उपकरण मौजूद हैं। प्लेट मॉडल विधि (आकृति 1) ऐसा उदाहरण है जो बुनियादी पोषण संबंधी जानकारी और स्वास्थ्यप्रद भोजन की अवधारणा बताने में उपयोगी हो सकता है। प्लेट को व्यक्तिगत भोजन और पूरे दिन दोनों के लिए गाइड के रूप में लिया जा सकता है। यह अन्य खाद्य घटकों के संबंध में कार्बोहाइड्रेट से युक्त खाद्य पदार्थों का दृश्य चित्रण प्रदान करता है और विजुअल शिक्षार्थियों के लिए आकर्षक सहायता होता है। ज़रूरी होने पर, स्वास्थ्यप्रद

भोजन के शिक्षण के हिस्से के रूप में कम सैक्स के साथ नियमित भोजन को प्रोत्साहित किया जाए, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि दैनिक अनुशासित मात्रा को पूरा करने के लिए अलग-अलग पोषक तत्वों का सेवन किया जाए।¹⁰⁰

आकृति 1. जोसलिन डायबिटीज़ सेंटर हैल्दी प्लेट कॉपीराइट © 2021 जोसलिन डायबिटीज़ सेंटर द्वारा (www.joslin.org)। सर्वाधिकार सुरक्षित। अनुमति के साथ पुनर्मुद्रित।



8.2 कार्बोहाइड्रेट आकलन और विधियां

भोजन के बाद के ग्लाइसीमिक स्तरों को प्रभावित करने वाले सबसे ज़रूरी कारकों में से एक कार्बोहाइड्रेट और प्रीमिल इंसुलिन बोलस की मात्रा होती है।^{53,101} भोजन उपरांत ग्लाइसीमिया पर ग्लाइसीमिक इंडेक्स, वसा, प्रोटीन और फाइबर जैसे अन्य आहार कारकों का प्रभाव पड़ता है और शिक्षण प्रदान करते समय, और साथ ही भोजन के बाद के ग्लूकोज़ स्तरों की व्याख्या और अनुकूलन में इस पर विचार किया जाना चाहिए।^{102,103}

कई देशों में डायबिटीज़ शिक्षा संसाधनों की व्यापक सामग्री उपलब्ध है, जिसका उपयोग भोजन में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा ग्राम, भागों या एक्सचेंजों में अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है। इस दृष्टिकोण को सामान्यतया कार्बोहाइड्रेट गिनती के रूप में वर्णित किया जाता है। शिक्षण सत्रों में भोजन के लेबल को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना, सैक/भोजन की कार्बोहाइड्रेट सामग्री का आकलन करना और स्वस्थ विकल्प के लिए खाद्य पदार्थों की पोषक सामग्री को समझना शामिल है। भोजन के लेबल और कार्बोहाइड्रेट काउंट को किस प्रकार पढ़ें, इसे लेकर कई राष्ट्रीय डायबिटीज़ संगठन उपयोगी जानकारी प्रकाशित करते हैं। कार्बोहाइड्रेट को लेकर शिक्षण ग्लाइसीमिक परिणामों में सुधार कर सकता है और भोजन विकल्पों में लचीलेपन को बढ़ा सकता है।¹⁰⁴ कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग टीम-आधारित प्रबंधन दृष्टिकोण का हिस्सा होनी चाहिए, जिसमें स्वास्थ्यप्रद भोजन सिद्धांत और भोजन-समय के रूटिन्स शामिल हैं।²³ हालांकि आम तौर पर T1D वाले युवाओं में कम आहार गुणवत्ता की सूचना दी गई है, आहार की गुणवत्ता से संबंधित जानकारी को शिक्षा में शामिल किया जाना चाहिए।^{105,106}

8.3 विशिष्ट इंसुलिन आहार के लिए आहार संबंधित अनुशासण

8.3.1 दिन में दो बार इंसुलिन आहार

कम और लंबे समय तक काम करने वाले इंसुलिन के दैनिक आहार के लिए कार्बोहाइड्रेट सेवन में दिन-प्रतिदिन की निरंतरता आवश्यक होती है (अक्सर

भोजन के बीच में स्नेक्स के साथ तीन बार नियमित भोजन), ताकि इंसुलिन एक्शन प्रोफाइल से मिलान करके शीर्ष इंसुलिन की अवधि में हाइपोग्लाइसीमिया को रोका जा सके।¹⁰⁷ ज्यादातर दिन में दो बार इंसुलिन आहार के लिए कार्बोहाइड्रेट सेवन की ज़रूरत होती है, ताकि रात्रिकालीन हाइपोग्लाइसीमिया को रोका जा सके। अन्य विकल्प उपलब्ध होने पर, T1D से पीड़ित युवाओं में इन इंसुलिन खुराक का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।

8.3.2 गहन इंसुलिन खुराक

कार्बोहाइड्रेट अनुपात (ICR) के लिए व्यक्तिगत इंसुलिन का उपयोग करने वाला अधिक लचीला दृष्टिकोण, पूर्व-प्राइयल इंसुलिन खुराक को कार्बोहाइड्रेट सेवन से मिलान करने में सक्षम बनाता है, जिसका उपयोग गहन इंसुलिन थेरेपी वाले बच्चों और किशोरों में किया जाना चाहिए। ICR की सटीकता का आकलन करने के लिए, पोस्टप्राइयल ग्लूकोज़ प्रोफाइल के बारी में जानकारी आवश्यक होती है। यद्यपि यह विधि भोजन के समय और कार्बोहाइड्रेट की मात्रा के लचीलेपन में वृद्धि करती है, लेकिन भोजन के समय की दिनचर्या और आहार की गुणवत्ता महत्वपूर्ण होती है। अंतर्राष्ट्रीय सहमति यह है कि गहन इंसुलिन थेरेपी का उपयोग करने वालों के लिए डायबिटीज़ के आरंभ में कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग सबसे अच्छी होती है इंसुलिन थेरेपी पर ISPAD 2022 सर्वसम्मति दिशानिर्देश अध्याय 9 देखें।

मुख्य रूप से वयस्कों में अध्ययन पर आधारित दो व्यवस्थित समीक्षाओं ने ग्लाइसीमिया और जीवनशैली के फायदे में सकारात्मक ट्रेंड की सूचना दी है, जब कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग का उपयोग T1D पीड़ित लोगों के लिए हस्तक्षेप के रूप में किया जाता है।^{108,109} इन लाभों में बेहतर HbA1c स्तर, डायबिटीज़-विशिष्ट जीवन की गुणवत्ता और दैनिक जीवन में मुकाबला करने की क्षमता शामिल हैं।^{109,110}

8.4 इंसुलिन से कार्बोहाइड्रेट अनुपात

ICR का उपयोग कार्बोहाइड्रेट की मात्रा के आधार पर इंसुलिन की खुराक निर्धारित करने के लिए किया जाता है। ICR प्रत्येक बच्चे के लिए आयु, लिंग, यौवनावस्था, रोग पहचान की अवधि और शारीरिक गतिविधि के अनुसार अलग-अलग होता है। इस दृष्टिकोण को कई अंतरराष्ट्रीय चिकित्सीय सर्वसम्मति दिशानिर्देशों द्वारा समर्थन दिया गया है।^{1,3,53} CSII का उपयोग करने वाले छोटे बच्चों में, कम प्रतिशत में बेसल इंसुलिन योगदान, उच्च समय अनुपात प्राप्त करने में प्रभावी होता है,¹¹¹ और कम कुल बेसल इंसुलिन आम तौर पर अपेक्षाकृत भोजन में अधिक बोलस इंसुलिन उपयोग का यानी "मजबूत" ICR परिणाम होगा। ICR की गणना के लिए कुल दैनिक खुराक के कई उपयोगी सूत्र प्रस्तावित किए गए हैं; हालांकि, वयस्कों में शुरू में उपयोग किए जाने वाले 500 नियम जैसे सूत्र बच्चों में "कमजोर" ICR का परिणाम हो सकते हैं।¹¹² छोटे बच्चों को अक्सर कुल दैनिक खुराक (यानी, 250 या 330 नियम) के सापेक्ष "मजबूत" ICR की ज़रूरत होती है। इंसुलिन थेरेपी पर ISPAD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 9 देखें। नाश्ते में अन्य भोजन की तुलना में "मजबूत" ICR की भी ज़रूरत हो सकती है। ICR का आकलन करते समय भोजन संरचना और

इंसुलिन वितरण के समय पर भी विचार किया जाना चाहिए।¹¹³ इंसुलिन के समय के कारण, भोजन के बाद पहले घंटे में ग्लूकोज़ का प्रत्युत्तर सबसे अधिक रहने की संभावना होती है, 90 मिनट और 2 घंटे के बीच प्रमुख कारक संभवतः भोजन में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा और GI है, और उसके बाद (देर से भोजन के बाद की अवधि), भोजन की संरचना होती है।

अध्ययन से पता चला है कि ICR के साथ मल्टीपल डेली इंजेक्शन (MDI) का उपयोग करने वाले वयस्कों में आहार स्वतंत्रता, ग्लाइसीमिक परिणामों और जीवन की गुणवत्ता में सुधार दिखाया गया है,¹¹⁰ विशेष रूप से यदि यह व्यापक शिक्षा पैकेज के हिस्से के रूप में दिया जाए। अक्सर संरचित शिक्षा कार्यक्रमों के हिस्से के रूप में MDI का उपयोग करने वाले बच्चों और किशोरों में ICR का मूल्यांकन किया गया है।¹¹⁴⁻¹¹⁷

बच्चों, किशोरों और युवा वयस्कों के बड़े अध्ययन में, कार्बोहाइड्रेट की गिनती बेहतर डायबिटीज़-विशिष्ट स्वास्थ्य संबंधी जीवन की गुणवत्ता और इष्टतम ग्लाइसीमिक परिणामों से संबंधित थी।¹¹⁸ हाल के एक लघु अध्ययन से पता चला है कि बच्चों में उन्नत कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग (ACC) से जुड़े जीवन की बेहतर गुणवत्ता की पुष्टि की है।¹¹⁹

रिसर्च से यह पता नहीं चला कि कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग (ग्राम, भाग, या एक्सचेंज) शिक्षण का कोई तरीका किसी अन्य की तुलना में बेहतर है।¹²⁰

कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थों का आकलन करना मुश्किल हो सकता है और देश और वंजन विशिष्ट कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग संसाधनों की ज़रूरत है। ACC को भागों की मात्रा निर्धारित करने, उपभोग किए गए विभिन्न खाद्य पदार्थों के कार्बोहाइड्रेट अंश का अनुमान लगाने, खाद्य पैकेजों पर पोषण लेबलिंग को पढ़ने और समझने के लिए कौशल की ज़रूरत होती है। मापने वाले कप और चम्मच का इस्तेमाल, खाद्य सामग्री का वजन करने वाले तराजू, कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग संसाधन (आकृति, वजन, कार्बोहाइड्रेट की मात्रा के साथ भोजन के उपाय, पोषण लेबल, ऐप और डिजिटल गेम) खाद्य पदार्थों के कार्बोहाइड्रेट अंश को जानने और अनुमान लगाने के लिए उपयोगी उपकरण हैं।^{121,122}

यह दिखाया गया है कि MDI और CSII दोनों में भोजन के समय इंसुलिन बोलस कैलकुलेटर का उपयोग करने से इंसुलिन की खुराक के अनुमानों में मदद मिल सकती है, शायद खाने के बाद के ग्लाइसीमिया में वृद्धि हो सकती है,¹²²⁻¹²⁴ और हाइपोग्लाइसीमिया की चिंता कम हो सकती है।¹²⁵

भोजन उपरांत ग्लाइसीमिया को अनुकूलित करने और ग्लूकोज़ की परिवर्तनशीलता को कम करने के लिए कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग में सटीकता और स्थिरता ज़रूरी होती है।^{126,127} कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग की सटीकता की कोई सार्वभौमिक परिभाषा नहीं है। शोध से पता चला है कि बच्चे, किशोर और उनके माता-पिता एक हद तक सटीकता के साथ कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग कर सकते हैं, हालांकि खाद्य पदार्थों का कम या अधिक अनुमान चुनौती बना हुआ है।¹²⁸ जैसे-जैसे बच्चे बढ़ते हैं और नए खाद्य पदार्थ दिए जाते हैं, कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग के कौशल की नियमित समीक्षा आवश्यक होती जाती है।¹²⁰

कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग को सरल बनाने के तरीके का उपयोग किया जा सकता है, जहां संख्या और साक्षरता ग्राम, भागों और एक्सचेंजों के उपयोग को अपनाने के लिए परिवार की क्षमता को सीमित कर देती है। हाथ से मापने की

आकृति 2. भोजन की मात्रा का आकलन करने के लिए हाथ की माप।



करीब 3-4 आउंस



करीब 1 कप



करीब 1 छोटी चम्मच



करीब 1 बड़ी चम्मच

डायबिटीज़ पोषण और पोषण शिक्षा के बारे में इस ब्रोशर की सामग्री जोसलिन डायबिटीज़ सेंटर (www.joslin.org) द्वारा प्रदान की गई थी, जो कि हार्वर्ड मेडिकल स्कूल का गैर-लाभकारी शिक्षण और अनुसंधान सहयोगी है। जोसलिन किसी कंपनी के उत्पाद और सेवा का अनुमोदन नहीं करता।

कॉपीराइट जोसलिन डायबिटीज़ सेंटर और एग न्यूट्रिशन सेंटर 2013 सर्वाधिकार सुरक्षित। शैक्षणिक प्रयोजनों के लिए पुनः उत्पादन किया जा सकता है। **N-2012 2013**

विधि का उपयोग एक उदाहरण है। हाथ से मापने (आकृति 2) की विधि का उपयोग भोजन की मात्रा और कार्बोहाइड्रेट की मात्रा का अनुमान लगाने और लगातार परोसे जाने वाले आकार के बारे में बताने के लिए किया जा सकता है।

9. ग्लाइसीमिक इंडेक्स और ग्लाइसीमिक लोड

यह दिखाया गया है कि कुल कार्बोहाइड्रेट के अलावा ग्लाइसीमिक इंडेक्स (GI) का उपयोग करने से ग्लाइसीमिक नियंत्रण में सुधार हो सकता है।^{129,130} T1D में, GI का उपयोग अलग से नहीं किया जाना चाहिए, लेकिन साथ में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा निर्धारित करने की विधि के साथ किया जाना चाहिए।¹ वर्गीकरण के लिए सुझाए गए कट प्वाइंट, उच्च (GI ≥ 70), मध्यम (GI 56-69), और निम्न (GI ≤ 55) GI मान हैं।

उच्च फाइबर, कम GI खाद्य पदार्थ, रक्तप्रवाह में ग्लूकोज़ के अवशोषण में देरी करने में मदद कर सकते हैं, फलस्वरूप रक्त शर्करा के स्तर को प्रबंधित करने में मदद मिलती है। भोजन का GI भोजन पकाने/तैयारी विधि, भोजन की भौतिक स्थिति, स्टार्च का प्रकार, वसा की मात्रा और भोजन के साथ सेवन की जाने वाली प्रोटीन जैसे कारकों से प्रभावित होता है।¹³¹

दो बार दैनिक इंसुलिन प्राप्त करने वाले बच्चों पर नियंत्रित परीक्षण में, कम GI वाले खाद्य पदार्थ, उच्च GI वाले खाद्य पदार्थों के लिए पूरक थे और परिणाम बताते हैं कि, एक वर्ष के बाद, विशेष आहार को निर्धारित करने के लिए कम GI वाला आहार बेहतर था।¹³²

चिकित्सीय प्रथा में GI का उपयोग खाने के बाद ग्लूकोज़ की वृद्धि को कम करने और आहार की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए उपकरण के रूप में किया जाता है।

- कम GI खाद्य पदार्थ, भोजन के बाद के हाइपरग्लेसीमिया को कम कर सकते हैं अगर इसे उच्च GI भोजन के विकल्प के रूप में चुना जाए।¹³³ इसे MDI का उपयोग करने वाले बच्चों के साथ एक भोजन अध्ययन में प्रदर्शित किया गया है।⁵¹
- कम GI खाद्य स्रोतों में साबुत अनाज के ब्रेड, पास्ता, समशीतोष्ण फल और डेयरी प्रोडक्ट शामिल हैं।¹³⁴
- भौगोलिक स्थान के आधार पर कुछ खाद्य पदार्थों के GI भिन्न हो सकते हैं। डेयरी उत्पाद, फलियां, पास्ता और फल कम (GIs 55 या उससे कम) होते हैं और ये दुनिया भर में उल्लेखनीय रूप से सुसंगत होते हैं। हालांकि, अनाज और अनाज उत्पाद, पौष्टिक अनाज या पूर्ण भोजन संस्करणों सहित अधिक भिन्नता दिखाते हैं, जो संभवतः ऐसा निर्माण विधियों में भिन्नता के कारण होता है। ब्रेड, नाश्ता अनाज, चावल और सैक उत्पाद उच्च और निम्न-GI दोनों संस्करणों में उपलब्ध हैं। आलू और चावल की कई किस्में उच्च-GI समूह के खाद्य पदार्थ हैं, लेकिन अनुसंधान और विकास टीम ने ज्यादा निम्न-GI किस्मों की पहचान है।
- GI विषय के शिक्षण में विशिष्ट खाद्य पदार्थों के लिए व्यक्तिगत ग्लूकोज़ प्रत्युत्तरों की समझ शामिल होनी चाहिए जहां निरंतर और रुक-रुककर स्कैन किए गए ग्लूकोज़ निगरानी उपकरणों से जानकारी प्राप्त होती रहे।
- इंसुलिन की टाइमिंग और प्रकार के वितरण को समायोजित किया जा सकता है जो कि भोजन के GI पर निर्भर करता है। उच्च GI खाद्य पदार्थों के साथ इंसुलिन का प्रारंभिक वितरण भोजन के बाद के ग्लूकोज़ स्पाइक्स को कम कर सकता है और कम GI खाद्य पदार्थों के साथ संयोजन टाइप बोलस का उपयोग फायदेमंद हो सकता है।⁴⁹

ग्लाइसीमिक लोड (GL) भोजन उपरांत रक्त ग्लूकोज़ प्रत्युत्तर का अनुमान करने का एक और तरीका है, जो भोजन के GI और कार्बोहाइड्रेट हिस्से के आकार दोनों पर विचार करता है।¹³⁵ T1D से पीड़ित नौ व्यक्तियों में GL काउंटिंग की

व्यवहार्यता पर एक लघु पायलट जांच के अनुसार, इस दृष्टिकोण का उपयोग वास्तविक दुनिया में प्रांडियल इंसुलिन की खुराक निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है।¹³⁶ भोजन के समय इंसुलिन की खुराक का अनुमान लगाने के लिए GL की प्रभावशीलता के लिए और अध्ययन करने की ज़रूरत है।

10. मिश्रित भोजन का प्रबंधन

10.1 वसा और प्रोटीन

भोजन के समय इंसुलिन खुराक की काउंटिंग आम तौर पर व्यक्तिगत ICR का उपयोग करके की जाती है। यह व्यापक रूप से ज्ञात है कि कैसे वसा और प्रोटीन खाने के बाद के ग्लूकोज़ के स्तर को प्रभावित करते हैं।¹⁰³ बाल चिकित्सा और वयस्क अध्ययनों के अवलोकनों से पता चला है कि उच्च प्रोटीन या वसा वाले भोजन से हाइपरग्लाइसीमिया (भोजन के 3-6 घंटे बाद तक) में देरी होती है और भोजन के बाद आरंभिक (1-2 घंटे) वृद्धि में कमी होती है।^{50,137-139} ये अध्ययन इंसुलिन खुराक की काउंटिंग के लिए केवल कार्बोहाइड्रेट-आधारित सूत्रों की सीमाओं को रेखांकित करते हैं।

वसा और प्रोटीन के लिए इंसुलिन खुराक को समायोजित करने के कई तरीके सुझाए गए हैं, जिनमें वसा प्रोटीन के यूनिट (FPU) पर आधारित सूत्र भी शामिल है¹⁴⁰ और साथ ही, खाद्य इंसुलिन सूचकांक (FII) विकसित किया गया है और वयस्कों में इसका परीक्षण किया गया है।¹⁴¹ अधिक व्यावहारिक रणनीतियों में कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग पर आधारित इंसुलिन में प्रतिशत वृद्धि करना शामिल है। FPU सूत्र का उपयोग करने वाले अध्ययनों में चिकित्सीय रूप से महत्वपूर्ण हाइपोग्लाइसीमिया की उच्च दर देखी गई है, जो इस पद्धति की संभावित सीमा है।^{140,142,143} FII ने वयस्क अध्ययन में परिवर्तनशील परिणाम प्रदर्शित किए हैं।^{144,145} बाल चिकित्सा आबादी में कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग, वसा प्रोटीन यूनिट और FII की तुलना ने प्रदर्शित किया कि कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग की तुलना में FII का कोई लाभ नहीं था। FPU सूत्र ने भोजन उपरांत समय सीमा में वृद्धि दिखाई, लेकिन यह हाइपोग्लाइसीमिया की वृद्धि के साथ जुड़ा हुआ था।¹⁴⁶ मूल FPU सूत्र को समायोजित करने से हाइपोग्लाइसीमिया की आवृत्ति कम हो सकती है और ये अनुशंसाएं की जाती हैं कि 200 kcal प्रोटीन पर विचार करने के लिए 10 ग्राम कार्बोहाइड्रेट के समान इंसुलिन मात्रा की ज़रूरत होती है।¹⁴⁷

मिश्रित भोजन का प्रबंधन और वसा और प्रोटीन का प्रभाव इंसुलिन वितरण और ग्लूकोज़ निगरानी की विधि पर निर्भर करेगा। वर्तमान में इष्टतम इंसुलिन बोलस खुराक और वसा और प्रोटीन की उच्च मात्रा वाले भोजन के लिए वितरण का समर्थन करने के लिए अधिकांश सबूत इंसुलिन पंप थेरेपी के लिए विशिष्ट होते हैं¹⁴⁸; MDI थेरेपी और हाइब्रिड क्लोज्ड लूप (HCL) सिस्टम का उपयोग कर प्रबंधन को सूचित करने के लिए बहुत कम अध्ययन उपलब्ध हैं।

10.1.1 CSII

वसा और प्रोटीन के लिए इंसुलिन खुराक समायोजन के साक्ष्य की प्रकाशित और व्यवस्थित समीक्षा कई अनुशंसाएं करती हैं, वसा और प्रोटीन की उच्च मात्रा वाले भोजन के लिए वृद्धिशील खुराक 30-35% तक बढ़ जाती है, साथ ही विस्तारित बोलस रहता है,^{49,149} जबकि अन्य समीक्षाओं से पता चलता है कि बढ़ी हुई इंसुलिन की ज़रूरत 25 और 75% के बीच हो सकती है, 60% तक की खुराक वृद्धि के शुरुआती 15 मिनट पहले समायोजन के साथ उच्च प्रोटीन, उच्च वसा वाले भोजन का उपयोग शेष खुराक के साथ 3 घंटे से अधिक अवधि में दिए जाने वाले संयोजन प्रकार बोलस के साथ किया जा सकता है।¹⁰³ हालांकि, वसा और प्रोटीन के लिए इंसुलिन की खुराक की मात्रा में पर्याप्त अंतर व्यक्तिगत भिन्नताएं हैं और 6 घंटे तक के भोजन के बाद ग्लूकोज़ की निगरानी के आधार पर व्यक्तिगत सलाह की ज़रूरत होती है।^{150,151}

10.1.2 MDI

अध्ययनों से इस बात के प्रमाण मिले हैं कि उच्च प्रोटीन और उच्च वसा वाले भोजन के साथ पूरक इंसुलिन को भोजन से पहले इंजेक्ट किया जा सकता है। प्रतिकूल परिणामों के बिना पूर्व-प्राण्डियल इंजेक्शन के रूप में उच्च वसा और प्रोटीन युक्त नाश्ते के लिए कार्बोहाइड्रेट अंश के लिए गणना की गई इंसुलिन खुराक के 125% का उपयोग करके सकारात्मक परिणाम प्राप्त होने की सूचना है।¹⁵² कार्बोहाइड्रेट, वसा और भोजन की प्रोटीन अंश के आधार पर गणना की गई इंसुलिन खुराक का उपयोग करते हुए एक अध्ययन ने हाइपोग्लाइसीमिया में वृद्धि के बिना भोजन उपरांत ग्लूकोज़ प्रोफाइल में सुधार पाया; इस अध्ययन में कुल दैनिक खुराक के आधार पर 500-नियम का उपयोग करके ICR की गणना की गई थी।¹⁵³

- वसा और प्रोटीन के लिए इंसुलिन खुराक का समायोजन तब करना चाहिए, जब व्यक्ति में भोजन उपरांत प्रभाव का प्रमाण हो। अतिरिक्त इंसुलिन के लिए अनुशंसित शुरुआती बिंदु केवल कार्बोहाइड्रेट के लिए गणना की गई खुराक में 20% की वृद्धि है।
- मिश्रित भोजन और खाद्य पदार्थों के ग्लाइसीमिक प्रभाव की समझ के लिए वसा प्रोटीन के प्रभाव का शिक्षण रोग पहचान से सहयोग तक सहायक होती है। भोजन उपरांत ग्लूकोज़ प्रोफाइल का आकलन करने के शिक्षण में यह समझ शामिल होनी चाहिए कि इंसुलिन वितरण के समय (पहले 60-90 मिनट), भोजन/भोजन में कार्बोहाइड्रेट अंश (90-120 मिनट) वसा, प्रोटीन, और भोजन संरचना (120-300+ मिनट) के कारण ग्लूकोज़ का स्तर बढ़ने की संभावना रहती है।
- उदाहरण के लिए, वसा और प्रोटीन के प्रभाव के साक्ष्य के उपयोग पर शिक्षा फायदेमंद हो सकती है, भोजन उपरांत की वृद्धि को कम करने के लिए प्रोटीन युक्त नाश्ते की सामग्री को समायोजित करना, हाइपोग्लाइसीमिया में देरी होने पर प्रोटीन में उच्च भोजन का उपयोग करना एक जोखिम है।
- HCL सिस्टम में प्रोटीन और वसा का प्रबंधन अभी तक वयस्कों या युवाओं में अच्छी तरह से अध्ययन नहीं किया गया। चिकित्सीय अनुभव के अनुसार व्यक्तिगत सलाह की ज़रूरत होगी और T1D से पीड़ित कुछ लोगों को उच्च वसा और प्रोटीन वाले आहार के प्रबंधन के लिए कुछ रणनीतियों की ज़रूरत हो सकती है। आहार विशेषज्ञ को यह समझना चाहिए कि HCL एल्गोरिदम, इंसुलिन के साथ-साथ विभिन्न बोलस विकल्पों को कैसे नियंत्रित करता है, ताकि कोई आवश्यक सलाह प्रदान की जा सके। HCL सिस्टम का उपयोग करते समय, इंसुलिन बोलस वितरण का समय महत्वपूर्ण बना रहता है।¹⁵⁴

10.2 इंसुलिन बोलस का समय और प्रकार

प्राण्डियल बोलस का समय अहम होता है। कई अध्ययनों से पता चला है कि भोजन के दौरान या बाद में लगाए गए इंसुलिन के लिए प्री-प्राण्डियल बोलस इंसुलिन बेहतर होता है।^{51,113,155,156} भोजन के तुरंत पहले के मुकाबले भोजन के 15-20 मिनट पहले की बोलस खुराक देने से भोजन उपरांत ग्लाइसीमिया में सुधार होता है।¹¹³ नए त्वरित क्रियाशील इंसुलिन को भी इष्टतम परिणामों के लिए प्री-प्राण्डियल खुराक देने की ज़रूरत होती है। छूटे हुए भोजन के बोलस का ग्लाइसीमिक नतीजों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।^{157,158}

CSII के फायदों में से एक लाभ यह है कि भोजन की संरचना के लिए इसमें प्राण्डियल इंसुलिन वितरण प्रदान करने की क्षमता होती है। यह भोजन बोलस को भोजन के ग्लाइसीमिक प्रभाव के साथ मेल खाने के लिए सक्षम बनाता है (कम GI, उच्च वसा या उच्च प्रोटीन अंश)।¹⁰³

व्यवस्थित समीक्षा से यह निष्कर्ष निकला है कि अध्ययनों में अवधि और विखंडन बोलस प्रकारों में अंतर, विशिष्ट अवधि की अनुशंसा और सभी भोजन के प्रकार के लिए विभाजित करने के कार्य को कठिन बनाता है।^{49,149} अध्ययन भोजन के लिए आवश्यक इंसुलिन वितरण के पैटर्न में अंतर-व्यक्तिगत भिन्नता का संकेत देते हैं।^{103,143} बच्चों और किशोरों में एक अध्ययन से पता चला है कि उच्च वसा और उच्च प्रोटीन युक्त भोजन के साथ भोजन उपरांत ग्लाइसीमिया को

बनाए रखने के लिए इष्टतम संयोजन बोलस 60/40% या 70/30% विखंडन 3 घंटे में दिया गया था।¹⁵⁹ हालांकि, वयस्कों में किए गए एक अध्ययन ने उच्च प्रोटीन के वितरण के औसत इष्टतम पैटर्न का प्रदर्शन किया, उच्च वसा युक्त भोजन को 2.4 घंटे में 30/70% विखंडित किया गया, जिसमें 10/90% से 50/50% का दायरा था और इसमें वितरण की अवधि 2 से 3 घंटे तक थी।¹⁶⁰ अध्ययनों ने इस बात की पुष्टि की है कि मानक बोलस उच्च वसा और उच्च प्रोटीन युक्त भोजन के संयोजन बोलस के जितना प्रभावी नहीं होता।^{159,161} चिकित्सीय प्रथा में, भोजन उपरांत आरंभिक वृद्धि को प्रबंधित करने के लिए पर्याप्त इंसुलिन के साथ संयोजन बोलस के उपयोग की ज़रूरत होती है। HCL सिस्टम के साथ प्रारंभिक अनुभव से पता चलता है कि भोजन के साथ इंसुलिन बोलस का समय और वितरण बेहतर परिणामों के लिए केंद्रीय भूमिका में रहता है, जहां ICR ऐसी सेटिंग्स है, जिसे उपयोगकर्ता समायोजित कर सकते हैं।¹⁵⁴

जो लोग MDI पर होते हैं, उनके लिए कुछ केंद्रों पर चिकित्सीय अनुभव के आधार पर ये अनुशंसाएं की गई हैं कि लंबे समय तक इंसुलिन प्रभाव वांछित रहने पर लघु-क्रियात्मक (नियमित/घुलनशील) इंसुलिन दी जा सकती है। एनालॉग इंसुलिन (इंसुलिन एस्पार्ट) और नियमित इंसुलिन की तुलना करने वाले दो अध्ययनों में तेजी से काम करने वाले एनालॉग के लिए नियमित इंसुलिन को प्रतिस्थापित करने में कोई लाभ प्रदर्शित नहीं हुआ।^{152,162} कुछ केंद्रों पर विखंडित इंसुलिन की खुराक की अनुशंसाएं की गई हैं। इसकी जांच करने वाले वयस्कों के एक अध्ययन से पता चला है कि उच्च वसा, उच्च कार्बोहाइड्रेट भोजन देने के लिए 130% प्राण्डियल इंसुलिन खुराक विखंडित बोलस के रूप में (100%: 30% होता है), हाइपोग्लाइसीमिया एपिसोड में कोई वृद्धि न होने के साथ, भोजन के सेवन के 3 घंटे बाद कम वसा (5 ग्राम) नियंत्रण की स्थिति के लिए तुलनीय ग्लाइसीमिक प्रत्युत्तर प्राप्त किया गया।¹⁶³ हालांकि, जब इस खुराक को सामान्य बोलस के रूप में दिया गया, तो हाइपोग्लाइसीमिया के मामलों में काफी वृद्धि दर्ज हुई। 1, 3, 5, और 7 घंटे या सीजीएम पर प्री-प्राण्डियल और पोस्ट-प्राण्डियल ब्लाइड ग्लूकोज़ मॉनिटरिंग इंसुलिन समायोजन का मार्गदर्शन करने और इंसुलिन खुराक या समय में परिवर्तन के प्रभावों का मूल्यांकन करने के लिए उपयोगी हो सकता है।¹⁶⁴

11. आयु समूह आधारित विशिष्ट सलाह

डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं के लिए पोषण शिक्षण की चुनौतियां अक्सर आयु से संबंधित रहती हैं और विभिन्न आयु समूहों की पोषण और विकासमूलक आवश्यकताओं को परिलक्षित करती हैं। भोजन के समय परिवार के कामकाज और बातचीत को छोटे बच्चों¹⁶⁵ के बीच भोजन व्यवहार और ग्लाइसीमिक परिणामों के प्रभाव के रूप में दर्शाया गया है।¹⁶⁶ विभिन्न आयु समूहों के साथ काम करते समय, विचार करने योग्य विशिष्ट लक्षणों का सारांश नीचे दर्शाया गया है। इन आयु समूहों के लिए पोषण प्रबंधन के बारे में विस्तृत जानकारी के लिए ISPAD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 23 और पूर्वस्कूली बच्चों में डायबिटीज़ प्रबंधन और किशोरों में डायबिटीज़ प्रबंधन पर अध्याय 21 देखें।

11.1 छोटे बच्चे और पूर्वस्कूली बच्चे

छोटे बच्चों की भोजन अभिरुचि परिवर्तनशील होती है। नियमित, दिन में हल्की मात्रा में भोजन करने से ग्लाइसीमिक परिणामों और पोषण संबंधी पर्याप्तता में सुधार को बढ़ावा देते हैं। लघु खाद्य सामग्री की मात्रा लेने की आदत को हतोत्साहित किया जाना चाहिए, क्योंकि यह भोजन के समय भोजन लेने से इनकार करने की प्रकृति को बढ़ा सकता है और इसके परिणामस्वरूप भोजन उपरांत हाइपरग्लाइसीमिया हो सकता है। CSII छोटे बच्चों के खाने के पैटर्न को प्रबंधित करने में मददगार हो सकता है।^{16,167} बेहतर यह है कि भोजन से पहले इंसुलिन की खुराक दी जाए,²³ हालांकि खुराक को विभाजित किया जा सकता है (भोजन से पहले दिया गया अंश और शेष भोजन के दौरान) जब अनिश्चित हो या नए खाद्य पदार्थ पेश किए जाते हैं।

माता-पिता के सकारात्मक रोल मॉडल की स्थिति और परिवार के भोजन में शुरुआती भागीदारी से भोजन और स्वास्थ्यप्रद भोजन विकल्पों के मामले में बेहतर सहयोग को बढ़ावा मिल सकता है। "आसान" कार्बोहाइड्रेट सेवन के लिए दूध या जूस का फिर से सेवन करने को हतोत्साहित किया जाना चाहिए। इस आयु वर्ग में भोजन लेने के बारे में माता-पिता की चिंता आम बात है और प्री-प्राइडियल खुराक के लिए रणनीतियाँ उपलब्ध रहनी चाहिए। डेकेपर प्रदाताओं और बेबीसिटर्स को डायबिटीज़ प्रबंधन पर निर्देश की ज़रूरत होती है।

11.2 स्कूल जाने वाले बच्चे

11.2.1 स्कूल में डायबिटीज़

स्कूल की व्यवस्था में डायबिटीज़ प्रबंधन के लिए उच्च स्तरीय टीम कार्य की ज़रूरत होती है, जिसमें परिवार, शिक्षक, खाद्य सेवा प्रदाता, गैर-चिकित्सा कर्मचारी, स्कूल नर्स और डायबिटीज़ टीम सभी को सक्रिय भूमिका निभानी होती है।^{168,169} ज्यादा जानकारी के लिए स्कूल में डायबिटीज़ के प्रबंधन पर ISPAD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 22 देखें।

नियमित भोजन और नाश्ता योजना आम तौर पर स्कूल के माहौल में अच्छी तरह से काम करती है, हालांकि स्कूल की समय सारिणी में लचीलेपन की ज़रूरत होगी, ताकि बच्चों के दिन भर के ग्लूकोज़ स्तर का बार-बार परीक्षण किया जा सके और आवश्यकतानुसार हाइपोग्लाइसीमिया और हाइपरग्लाइसीमिया के इलाज के लिए दवाएं और उपचारात्मक कार्रवाई में सहायता दी जा सके। कुछ बच्चों को ब्रेक के समय खेलने के लिए बाहर जाने से पहले भोजन करने के लिए प्रोत्साहित करना होगा (और यदि आवश्यक हो, तो इंसुलिन लें)।

प्रत्येक बच्चे के लिए डायबिटीज़ प्रबंधन योजनाओं को नियमित रूप से अपडेट करने की ज़रूरत होती है और इसमें बच्चे की नियमित भोजन योजना और स्कूल का भोजन या 'लंचबॉक्स' भोजन की कार्बोहाइड्रेट सामग्री के प्रबंधन की जानकारी शामिल रहती है। स्कूल के कर्मियों (गैर-चिकित्सा और स्कूल के नर्स सहित) को भोजन से पहले इंसुलिन लेने वाले बच्चों की उचित निगरानी करने और प्रभावी डायबिटीज़ प्रबंधन रणनीतियों को लागू करने के लिए परिवार और डायबिटीज़ टीम से शिक्षण और समर्थन की ज़रूरत होगी।^{168,170}

11.2.2. सतत शिक्षा

पर्यवेक्षण और समर्थन के साथ, बच्चे को आयु के हिसाब से कार्बोहाइड्रेट खाद्य पदार्थों की पहचान और खाद्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा की समझ हासिल करना शुरू कर देना चाहिए।¹²⁸ अनुचित वजन वृद्धि और CVD के जोखिमों को कम करने के लिए स्वास्थ्यप्रद भोजन विकल्प, भोजन के हिस्से के आकार और शारीरिक गतिविधि पर सलाह महत्वपूर्ण होती है। वैसे स्कूल जाने वाली आयु के कुछ बच्चे कार्बोहाइड्रेट की काउंटिंग और ग्लूकोज़ की निगरानी में ज्ञान और कौशल प्राप्त करने में सक्षम होते हैं,¹⁷¹ खेलने की तारीखों, स्लीपओवर और पार्टियों की व्यवस्था करते समय, परिवारों को अपने बच्चे की सामान्य दिनचर्या पर चर्चा करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है और वे भोजन, शारीरिक गतिविधि और परिवार के अन्य सदस्यों और दोस्तों के साथ सोने की दिनचर्या, और अपने बच्चे के डायबिटीज़ प्रबंधन का समर्थन करने के लिए उपलब्ध रहें।

11.3 किशोर

किशोर अपने भोजन के विकल्पों में अधिक स्वतंत्रता चुन सकते हैं और इसे लेकर अधिक आजादी रखते हैं कि क्या, कब और कितना खाना चाहिए। यह उनके ग्लाइसीमिक प्रबंधन और भोजन विकल्पों को नकारात्मक रूप से प्रभावित कर सकता है।¹⁷² यदि किशोरों में रोग की पहचान उनके बचपन में की गई है, तो स्वास्थ्यप्रद भोजन, पोषण और डायबिटीज़ स्व-प्रबंधन के महत्व के बारे में पुनः शिक्षा की ज़रूरत हो सकती है। देर तक बाहर रहना, सोना, इंसुलिन छोड़ना, और भोजन न करना और कुछ संस्कृतियों में शराब पीना चुनौतीपूर्ण व्यवहार में शामिल हो सकते हैं। दोपहर या शाम को अत्यधिक नाश्ते को रोकने

के लिए, विशेष रूप से तेजी से विकास की अवधि के दौरान स्वस्थ, नियमित भोजन के महत्व पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिए। स्कूल, व्यायाम और कार्य प्रतिबद्धताओं सहित परिवर्तनीय कार्यक्रमों के अनुरूप इंसुलिन और भोजन के समय को अनुकूलित करने की ज़रूरत हो सकती है।

वजन घटाने या अनुचित वजन बढ़ने की शुरुआती पहचान के लिए, वजन की निगरानी करने की अनुशंसाएं की जाती हैं। अत्यधिक वजन बढ़ने के लिए इंसुलिन की खुराक, भोजन सेवन, ग्लाइसीमिक प्रबंधन और शारीरिक गतिविधि की सावधानीपूर्वक समीक्षा करने की ज़रूरत होती है। वजन घटाने या वजन बढ़ाने में विफलता वजन प्रबंधन के लिए इंसुलिन की कमी से जुड़ी हो सकती है और यह अव्यवस्थित भोजन व्यवहार (DIB) या ED का संकेत हो सकता है। उच्च HbA1c वाले लोगों में, वजन प्रोफाइल के बावजूद, अव्यवस्थित भोजन विचार और व्यवहारों के मूल्यांकन पर विचार किया जाना चाहिए।

पार्टियों, छुट्टियों, अनुपयुक्त भोजन के लिए साथियों का दबाव और स्वस्थ जीवनशैली की सलाह पर चर्चा, समस्या समाधान और लक्ष्य निर्धारण की ज़रूरत सभी के लिए होती है। शराब के सुरक्षित उपभोग और लंबे समय तक हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को लेकर सलाह उन समाजों में महत्वपूर्ण है जहां किशोरों में शराब का सेवन प्रचलित हो।

डायबिटीज़ देखभाल में तकनीक को एकीकृत करना किशोरों को अपने डायबिटीज़ के लिए निर्णय लेने में शामिल करने और स्वस्थ व्यवहार को बढ़ावा देने के लिए आकर्षक हो सकता है (ऐप के माध्यम से कार्बोहाइड्रेट काउंटिंग, व्यायाम दिनचर्या, उनके ग्लूकोज़ स्तर और खाद्य डायरी में विभिन्न खाद्य पदार्थों के प्रभाव को समझना)।¹⁷²

12. उत्सव और विशेष कार्यक्रम

उपवास के प्रबंधन पर विस्तृत मार्गदर्शन ISPAD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 24 में रमजान और अन्य धर्मों के उपवास विषय पर जानकारी मिल सकती है।

विशेष आयोजनों, जैसे कि पार्टियों, समारोहों और संस्कृति और धर्म विशिष्ट उत्सवों सहित गतिविधियों की श्रृंखला शामिल हो सकती है। इन्हें इंसुलिन आहार के अनुसार, व्यक्तिगत सलाह और योजना की ज़रूरत होगी।

- अनियमित और आहार पैटर्न का पालन करने के बजाय, भोजन के समय के संबंध में दिनचर्या के महत्व पर जोर देने की ज़रूरत होगी।¹⁷³
- दावत या उपवास उपरांत भोजन में उच्च GI खाद्य पदार्थों का सेवन शामिल है, जिसमें वसा, सोडियम और कैलोरी की मात्रा भी अधिक होती है। स्वास्थ्यप्रद भोजन विकल्प तैयार करने, मॉडरेशन, भाग नियंत्रण, पोषण लेबल पढ़ने, उचित ऊर्जा बनाए रखने, पर्याप्त हाइड्रेशन और शारीरिक गतिविधि पर मार्गदर्शन के साथ कार्बोहाइड्रेट सेवन की समीक्षा करने वाला पोषण आकलन प्रदान किया जाना चाहिए।
- इन विशेष दिनों में, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा काउंटिंग की अवधारणा अत्यंत सहायक हो सकती है, साथ ही अतिरिक्त इंसुलिन और सही प्रकार के बोलस का उपयोग (यदि आवश्यक हो) खाने के बाद विलंबित पोस्ट-प्राइडियल रक्त ग्लूकोज़ एक्सकर्सन्स में देरी को नियंत्रित करने के लिए किया जा सकता है। आहार को बरकरार रखने की व्यक्तिगत क्षमता सुनिश्चित करने के लिए परिवार की भागीदारी और समर्थन ज़रूरी है।^{96,174,175}
- रक्त ग्लूकोज़ (SMBG) की GSM/अक्सर स्वयं की निगरानी उपवास और दावत के दौरान ग्लूकोज़ परिवर्तनशीलता को समझने में मदद कर सकती है। इस जानकारी से स्वास्थ्य देखभाल टीम को दवाओं को समायोजित करने में मदद मिल सकती है, साथ ही भोजन संशोधन को लेकर समय पर अनुशंसाएं मिल सकती हैं, ताकि इष्टतम ग्लाइसीमिक परिणाम प्राप्त किए जा सकें।¹⁷⁶

13. पोषण प्रबंधन के अंतर्गत व्यायाम और शारीरिक गतिविधि

डायबिटीज़ पीड़ित युवाओं को नियमित शारीरिक गतिविधि में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, क्योंकि इससे उन्हें अपने वजन को नियंत्रित करने में मदद मिलती है, हृदय रोग और मानसिक स्वास्थ्य बेहतर होता है। व्यायाम के दौरान डायबिटीज़ के प्रबंधन पर ISPD 2022 आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 14 शारीरिक गतिविधि के ग्लाइसेमिकसीमिक प्रभाव, इंसुलिन समायोजन रणनीतियों और हाइपोग्लाइसेमिया की रोकथाम के लिए पोषण के उपयोग के बारे में और जानकारी मुहैया कराते हैं। वयस्कों के लिए ऊर्जा संतुलन अनुशंसाएं के अनुसार, सामान्य फ़िटनेस में भागीदारी के लिए सामान्य अनुशंसित मात्रा से अधिक ऊर्जा सेवन में वृद्धि की ज़रूरत नहीं होती, जबकि जो लोग प्रतिदिन > 2 घंटे व्यायाम करते हैं, उन्हें अधिक ऊर्जा सेवन की ज़रूरत होगी।^{177,178}

युवा एथलीटों और वयस्कों के बीच व्यायाम फिजियोलॉजी में अंतर को देखते हुए युवा एथलीटों के लिए खेल पोषण अनुशंसाओं को वयस्कों के अनुशंसाओं से अनुकूलित किया गया है। T1D में हाइपो- और हाइपरग्लेसीमिया से बचने के लिए और अधिक विचार करने की ज़रूरत है। T1D वाले वयस्क एथलीटों के लिए ऐसे अनुशंसाएं उपलब्ध हैं, जिनमें आहार सेवन शामिल है।¹⁷⁹ इन अनुशंसाओं को लागू करने के लिए प्रशिक्षण या खेल के नियमों, व्यक्तिगत ग्लूकोज़ प्रत्युत्तरों और व्यक्ति विशेष एथलीट के खेल लक्ष्यों के अनुसार, इस पर ध्यान देने की ज़रूरत होती है।

13.1 ऊर्जा ज़रूरत

कितना और किस तरह का खेल खेला जा रहा है, इसके आधार पर युवा एथलीटों की ऊर्जा की अलग-अलग मांग होगी। आवश्यकताओं को जनसंख्या दिशा-निर्देश से परे बढ़ाया जा सकता है और इसकी गणना व्यक्तिगत आधार पर की जानी चाहिए। अनुमान के समीकरणों के द्वारा आवश्यकताओं को कम आंका जा सकता है।

कम ऊर्जा उपलब्धता (LEA) और खेलकूद सापेक्ष ऊर्जा की कमी (RED-s) को महिला और किशोर एथलीट सहित कुछ आबादी में आम रहने की स्थिति में प्रदर्शित किया गया है।¹⁸⁰ जबकि T1D के लिए कोई विशिष्ट अध्ययन नहीं किया गया, यदि LEA कम कार्बोहाइड्रेट सेवन से जुड़ा हो, तो यह संभवतः व्यायाम के दौरान और बाद में हाइपोग्लाइसेमिया के जोखिम को बढ़ाएगा। ऐसे खेल LEA के जोखिम को बढ़ा सकते हैं, जिनमें विशिष्ट शारीरिक प्रकार की ज़रूरत होती है, उदाहरण के लिए नृत्य, जिम्नास्टिक, वजन वाले प्रतिस्पर्धी खेल। RED-s के अव्यवस्थित भोजन की कई विशेषताएं हैं और विशिष्ट जांच उपकरण मौजूद हैं (हालांकि T1D से पीड़ितों के लिए मान्य नहीं हैं), जो चिंताजनक क्षेत्रों की पहचान करने में उपयोगी हो सकते हैं।

पर्याप्त कुल पोषण में यह सुनिश्चित होना चाहिए कि खेल की बढ़ी हुई ऊर्जा की ज़रूरतें शारीरिक विकास को प्रभावित न करें।¹⁸¹ व्यक्तिगत प्रबंधन योजना के भीतर प्रकार, तीव्रता और अवधि, साथ ही आयु, लिंग और फ़िटनेस के स्तर को ध्यान में रखना आवश्यक है। व्यायाम प्रबंधन योजनाओं में सावधानीपूर्वक योजना, विस्तार पर व्यक्तिगत ध्यान (रक्त ग्लूकोज़ की निगरानी, भोजन सेवन और इंसुलिन समायोजन) के महत्व पर जोर देना चाहिए और युवाओं के व्यक्तिगत अनुभवों को शामिल किया जाना चाहिए। नीचे दिए गए दिशानिर्देशों (तालिका 5) के आधार पर, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, तरल पदार्थ और सूक्ष्म पोषक तत्वों के सेवन पर ध्यान देने के साथ ही समग्र पोषण लेने की सलाह दी जानी चाहिए।

बॉक्स 5. शारीरिक व्यायाम के लिए पोषण दिशा-निर्देश।

प्रोटीन	व्यायाम के तुरंत बाद 20 g के साथ 1.2-1.8 g/kg/दिन
---------	---

कार्बोहाइड्रेट	पूरे दिन में कुल ऊर्जा सेवन का 50% या 3-8 g/kg शारीरिक वजन, व्यायाम की तीव्रता पर निर्भर करता है 60 मिनट से अधिक समय तक चलने वाले व्यायाम के दौरान प्रति घंटे 30-60 ग्राम सत्र समाप्त होने के 30 मिनट के भीतर 1-1.5 g/kg शारीरिक वजन
वसा	ऊर्जा सेवन के 30% से अधिक नहीं
तरल	व्यायाम के 4 घंटे पहले 5-7 mL/kg व्यायाम के दौरान पर्याप्त मात्रा में तरल पदार्थ का सेवन बॉडी मास परिवर्तन को < 2% से कम रखने के लिए व्यायाम के बाद प्रति 0.5 kg वजन घटने पर 460-675 mL के नुकसान के प्रतिस्थापन के लिए पर्याप्त तरल पदार्थ

13.2 कार्बोहाइड्रेट

अधिकांश प्रकार की गतिविधियों के लिए कार्बोहाइड्रेट, मांसपेशियों के लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत हैं।¹⁸¹ खेलकूद के लिए कार्बोहाइड्रेट के सेवन की सलाह को हाइपोग्लाइसेमिया की रोकथाम के लिए कार्बोहाइड्रेट के सेवन की सलाह से अलग किया जाना चाहिए। व्यायाम के प्रकार के आधार पर, अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट के उपयोग और खेलकूद क्षमता में वृद्धि के लिए इंसुलिन की ज़रूरत हो सकती है।¹⁸² प्रशिक्षण और रिकवरी की मांग को पूरा करने के लिए, पूरे दिन कार्बोहाइड्रेट का सेवन किया जाना चाहिए। विशिष्ट पोषण सलाह में व्यायाम से पहले और बाद की अवधि शामिल होनी चाहिए।

13.3 व्यायाम से पहले की अवधि

व्यायाम से पहले (1-3 घंटे), ग्लाइकोजन स्टोर को अधिकतम करने और व्यायाम के लिए कार्बोहाइड्रेट की उपलब्धता के लिए कम वसा वाले कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन का सेवन करना चाहिए। शरीर के वजन के आधार पर दिशा-निर्देशों का अनुपालन करते समय, शारीरिक संरचना पर विचार किया जाना चाहिए। अधिक पतले शरीर वाले उन युवा एथलीटों की तुलना में अधिक आवश्यकताएं हो सकती हैं, जिनका वजन या BMI समान है। आवश्यक कार्बोहाइड्रेट की मात्रा भी इंसुलिन समायोजन से प्रभावित होगी; चरम इंसुलिन क्रिया अवधि के दौरान व्यायाम करने से हाइपोग्लाइसेमिया का खतरा बढ़ जाता है। स्कूल वाले दिनों में खेले जाने वाले खेलकूद की चुनौतियां इस स्थिति को अपरिहार्य बना सकती हैं। हाइपो- और हाइपरग्लेसीमिया को रोकने और खेलकूद के लिए पोषण लक्ष्यों को समर्थन करने के लिए गतिविधि प्रकार और ग्लूकोज़ की ट्रैजेक्टरी के आधार पर इंसुलिन को समायोजित करने के लिए जहां संभव हो, वहां व्यायाम प्रबंधन पर अध्याय में दिए गए मार्गदर्शन का पालन करना चाहिए। कुछ उच्च तीव्रता वाली ज़ोरदार या एनएरोबिक गतिविधियों के लिए, व्यायाम पूर्व कार्बोहाइड्रेट को अतिरिक्त बोलस इंसुलिन की भी ज़रूरत हो सकती है।¹⁸³ प्रतिस्पर्धी खेलकूद से पहले लिए गए भोजन को प्रशिक्षण स्थितियों की तुलना में इंसुलिन खुराक में वृद्धि की ज़रूरत हो सकती है। व्यायाम के लिए कार्बोहाइड्रेट और इंसुलिन समायोजन, दोनों को निर्देशित करने के लिए CGM का इस्तेमाल किया जा सकता है।¹⁸⁴

13.2.1 व्यायाम के दौरान

60 मिनट या उससे अधिक समय तक चलने वाले एरोबिक व्यायाम के परफॉर्मंस को बनाए रखने के लिए अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट की ज़रूरत हो सकती है। गतिविधि के दौरान आवश्यक कार्बोहाइड्रेट को पूरी गतिविधि में वितरित किया जाना चाहिए। 6-8% कार्बोहाइड्रेट युक्त आइसोटोनिक स्पोर्ट्स ड्रिंक लंबे समय की गतिविधि (> 1 घंटा) के दौरान तरल पदार्थ और कार्बोहाइड्रेट दोनों की बढ़ी हुई ज़रूरतों को पूरा करने के लिए उपयोगी हो सकता है।¹⁸⁵ व्यायाम के लिए उपयुक्त कार्बोहाइड्रेट स्रोतों के उदाहरणों में कार्बोहाइड्रेट जेल, आइसोटोनिक स्पोर्ट्स ड्रिंक, फल और फलों के रस शामिल हैं। व्यायाम के दौरान, अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट उदर-आंत संबंधित परेशानी उत्पन्न कर सकता है, इसलिए सलाह

व्यक्ति के अनुरूप होनी चाहिए। व्यायाम के दौरान, कार्बोहाइड्रेट के सेवन को प्रशिक्षण में अभ्यास में लाना चाहिए।

13.2.2 व्यायाम के उपरांत

मांसपेशियों और यकृत ग्लाइकोजन भंडारण, दोनों के विकल्प को सुनिश्चित करने के लिए कार्बोहाइड्रेट का पर्याप्त सेवन करना चाहिए और मांसपेशियों की रिकवरी के दौरान बढ़ी हुई इंसुलिन संवेदनशीलता के कारण व्यायाम उपरांत हाइपोग्लाइसीमिया को रोकना चाहिए।¹⁸³ मांसपेशियों की रिकवरी में सहायता के लिए, प्रशिक्षण के बाद कम वसा, प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन या नाश्ता लेना ही समझदारी है। व्यायाम के बाद हाइपोग्लाइसीमिया की रोकथाम में प्रोटीन के साथ मिश्रित कार्बोहाइड्रेट फायदेमंद हो सकता है।^{179,186} व्यायाम उपरांत कार्बोहाइड्रेट की ज़रूरत व्यायाम की तीव्रता और अवधि के साथ बदलती है, लेकिन यह 1.5 g/kg शरीर वजन के समान अधिक हो सकता है।¹⁸⁷ व्यायाम उपरांत कार्बोहाइड्रेट को ग्लाइसीमिक एक्सकर्सन को कम करने के लिए सावधानीपूर्वक समायोजित की गई इंसुलिन खुराक की ज़रूरत होगी।

13.3 प्रोटीन

मांसपेशियों के प्रोटीन संश्लेषण के लिए प्रोटीन की ज़रूरत होती है और जब व्यायाम उपरांत कार्बोहाइड्रेट का सेवन किया जाता है, तो इस कारण मांसपेशियों के ग्लाइकोजन के पुनः संश्लेषण में वृद्धि हो सकती है। लेख सामग्री में प्रतिरोध और धीरजपूर्ण व्यायाम दोनों के लिए खेल प्रदर्शन में सहयोग देने और इसे बढ़ाने के लिए आवश्यक प्रोटीन की मात्रा पर चर्चा की गई है। T1D से पीड़ित युवाओं में इसकी संभावना नहीं है कि कुल प्रोटीन का सेवन अपर्याप्त होगा या वयस्कों के लिए की गई अनुशंसाओं में बताई गई आवश्यकताएं उतनी ही अधिक होंगी। प्रोटीन सेवन का वितरण और समय महत्वपूर्ण होता है और व्यायाम से पूर्व और उपरांत और सोने से पहले लिए जाने वाले उपयुक्त खाद्य पदार्थों के बारे में सलाह दी जानी चाहिए। वयस्क लेख सामग्री के अनुसार, मांसपेशियों के प्रोटीन संश्लेषण को बढ़ाने के लिए प्रति भोजन 25-30 ग्राम प्रोटीन इष्टतम है।^{188,189} व्यायाम से पहले, भोजन में प्रोटीन शामिल करना सुनिश्चित करना व्यायाम के दौरान हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को कम करने में मदद मिलती है।¹⁸⁶ व्यायाम उपरांत कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन का सह-अंतर्ग्रहण देर से होने वाले हाइपोग्लाइसीमिया के जोखिम को कम करने में मदद कर सकता है। T1D में व्यायाम के बाद के पेय के रूप में दूध का उपयोग करने वाले एक अध्ययन में केवल कार्बोहाइड्रेट पेय की तुलना में रात्रिकालीन हाइपोग्लाइसीमिया को कम दिखाया गया है।¹⁹⁰ खेलकूद पोषण से जुड़े लेख सामग्री में मांसपेशियों के प्रोटीन संश्लेषण को बढ़ाने के लिए दूध आधारित पेय को प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट के उपयुक्त स्रोत के रूप में अनुशंसित किया जाता है।¹⁹¹ दूध का एक और फायदा इसमें मौजूद ल्यूसीन होता है, क्योंकि यह विशेष रूप से प्रशिक्षित करने, प्रतिस्पर्धा करने और रिकवरी होने की क्षमता से जुड़ा हुआ है।¹⁹²

13.4 तरल द्रव्य

इष्टतम हाइड्रेशन¹⁴⁴ को बनाए रखने के लिए, तरल पदार्थ का सेवन गतिविधि के अनुसार उपयुक्त स्तर पर बनाए रखा जाना चाहिए। आपके शरीर के वजन का 1% कम होना प्रदर्शन को प्रभावित कर सकता है।¹⁹³ ज़ोरदार व्यायाम के दौरान युवाओं में तरल की ज़रूरत 13 mL/kg/घंटा जितनी बढ़ी होती है। संपूर्ण गतिविधि के दौरान तरल लेते रहना चाहिए।¹⁹⁴ 60 मिनट की अवधि तक की अधिकांश गतिविधियों के लिए पानी उपयुक्त रहता है; हालांकि, 6 से 8% कार्बोहाइड्रेट युक्त पेय तब उपयोगी होते हैं जब खेल प्रदर्शन या हाइपोग्लाइसीमिया की रोकथाम के लिए अतिरिक्त कार्बोहाइड्रेट की ज़रूरत होती है।¹⁹⁵

13.5 सूक्ष्म पोषक तत्व

युवा एथलीट को सूक्ष्म पोषक तत्व विशेष रूप से लौह तत्व (विशेष रूप से महिलाओं में), कैल्शियम और विटामिन D की कमी का खतरा रहता है।¹⁹⁶

भोजन के सेवन की समीक्षा में इन पोषक तत्वों के सेवन का आकलन शामिल होना चाहिए। युवा एथलीट में बढ़ते जोखिम के कारण विटामिन D की स्थिति की निगरानी करने की अनुशंसाएं की जाती हैं। खेलकूद में इष्टतम प्रदर्शन के लिए विटामिन D की कमी में सुधार की ज़रूरत हो सकती है।

13.6 पूरक तत्व

खेलकूद पोषण में पहले भोजन उपागम का उपयोग किया जाता है। युवा एथलीट स्पोर्ट सप्लिमेंट का व्यापक रूप से इस्तेमाल करते हैं और यह संभावना है कि T1D से पीड़ित युवा समान व्यवहार प्रदर्शित करेंगे। ज्यादातर मामलों में पूरक तत्व की ज़रूरत नहीं होती। किशोर एथलीट द्वारा उपयोग किए जाने वाले लोकप्रिय पूरक तत्वों में प्रोटीन सप्लिमेंट और क्रिएटिन शामिल हैं।¹⁹⁷ युवा एथलीट भी कैफ़ीन के उपयोग में रुचि ले सकते हैं, जो हाइपोग्लाइसीमिया की रोकथाम में मदद मिल सकती है।¹⁹⁸ प्रशिक्षण अनुकूलन को बढ़ाने के लिए आहार का सेवन कैसे करें, इस पर परामर्श देना ज़रूरी है। पूरक तत्वों के उपयोग को लेकर मार्गदर्शन और उनके उपयोग के समर्थन में साक्ष्य उपलब्ध हैं।¹⁹⁹ सलाह में खेलकूद और प्रतिस्पर्धा के स्तर के अनुसार पूरक तत्वों के उपयोग के जोखिमों और एंटी-डोपिंग पर मार्गदर्शन के बारे में जानकारी शामिल रहनी चाहिए।

14. युवाओं में टाइप 2 डायबिटीज़ का पोषण प्रबंधन

T2D से पीड़ित युवाओं के लिए पोषण प्रबंधन के उद्देश्य इस प्रकार हैं:

- सामान्य ग्लाइसीमिया और HbA1c प्राप्त करना।¹⁵
- 85–95^{वें} पर्सेंटाइल BMI वाले लोगों में और वजन की वृद्धि रोकें या सामान्य रैखिक वृद्धि को बनाए रखते हुए BMI > 95^{वें} पर्सेंटाइल वाले लोगों में वजन में कमी प्राप्त करें।
- उच्च रक्तचाप और डिस्लिपिडेमिया, जैसी सह-रुग्णताओं का समाधान करें।

युवाओं में T2D को लेकर पोषण प्रबंधन के संबंध में बहुत कम प्रमाण मिलते हैं। इसलिए अनुशंसाएं अधिक वजन वाले और मोटे बच्चों, T2D वाले वयस्कों और T1D वाले किशोरों के उपचार पर आधारित हैं। साक्ष्य बताते हैं वजन घटाने के लिए कोई भी सबसे अच्छा मैक्रोन्यूट्रिएंट्स वितरण नहीं है, इसलिए आहार को अनुकूलित किया जाना चाहिए।¹⁵ कुछ साक्ष्य के अनुसार, कैलोरी नियंत्रित, कम कार्बोहाइड्रेट आहार लिपिड प्रोफाइल और डायबिटीज़ दवाओं में अधिक कमी प्राप्त कर सकते हैं; और इसलिए T2D प्रबंधन के अनुकूलन के लिए यह प्रभावी रणनीति है।²⁰⁰

T2D वाले अधिकांश युवा अधिक वजन वाले या मोटापे से ग्रस्त हैं, इसलिए उपचार शिक्षा और जीवनशैली के हस्तक्षेप पर केंद्रित होना चाहिए, ताकि सामान्य रैखिक विकास को बनाए रखते हुए वजन बढ़ने को रोकने या वजन कम करने पर ध्यान दिया जा सके। पूरे परिवार को जीवनशैली के हस्तक्षेप में शामिल किया जाना चाहिए, क्योंकि माता-पिता और परिवार के सदस्य, बच्चे के आहार सेवन और शारीरिक गतिविधि को प्रभावित करते हैं और वे अक्सर अधिक वजन वाले या स्थूल होते हैं और उन्हें डायबिटीज़ भी रहता है।²⁰¹ परिवारों को स्वास्थ्यप्रद भोजन पर ध्यान केंद्रित करके, भोजन का सेवन कम करने के तरीके विकसित करके और उच्च ऊर्जा, उच्च वसा और चीनी युक्त खाद्य पदार्थों का सेवन कम करके आहार सेवन में कमी के बारे में सलाह लेनी चाहिए। शीतल पेय और फलों के रस, जैसे शर्करा युक्त पेय पदार्थों का सेवन न करने से रक्त ग्लूकोज़ और वजन में सुधार हो सकता है।

चिकित्सा का अनिवार्य हिस्सा नियमित शारीरिक गतिविधि को प्रतिदिन 60 मिनट तक बढ़ाकर ऊर्जा व्यय को बढ़ाना है।²⁰² टेलीविजन देखने, वीडियो गेम और कंप्यूटर उपयोग जैसे गतिहीन अभ्यासों को सीमित करना, दैनिक शारीरिक

गतिविधि बढ़ाने और बच्चों में स्वस्थ वजन बनाए रखने या प्राप्त करने में मदद करने का प्रभावी तरीका दर्शाया गया है। शारीरिक गतिविधि डायबिटीज़ से पीड़ित किशोरों में लिपिड को कम करने में भी मदद कर सकती है।²⁰³

मोटापा, डिस्लिपिडेमिया, उच्च रक्तचाप, और सूक्ष्म और मैक्रो-वैस्कुलर जटिलताओं सहित सह-रुग्णताओं को रोकने और उनका इलाज करने के लिए मेडिकल पोषण थेरेपी प्रदान की जानी चाहिए।²

T2D से पीड़ित युवा वयस्कों के प्रबंधन में बहुत कम कैलोरी कीटोजेनिक (VLCK) आहार सुरक्षित और प्रभावी रूप से उपयोग किए जा सकते हैं।²⁰⁴ चिकित्सीय अनुभव से पता चलता है कि T2D के साथ मोटे वृद्ध किशोरों को भी सावधानीपूर्वक निगरानी में किए गए VLCK वजन घटाने के कार्यक्रम से लाभ हो सकता है।²⁰⁵

15. सह-रुग्णताओं का प्रबंधन

15.1 डिस्लिपिडेमिया

डायबिटीज़ वाले युवाओं में डिस्लिपिडेमिया को अक्सर अनदेखा किया जाता है या उचित रूप से उपचार नहीं उपचार किया जाता, हालांकि CVD डायबिटीज़ से पीड़ित वयस्कों में मृत्यु दर का प्रमुख कारण बना हुआ है।²⁰⁶ हाइपरग्लेसीमिया, इंसुलिन की कमी और इंसुलिन का प्रतिरोध डिस्लिपिडेमिया से जुड़े होते हैं, इसलिए प्रारंभिक थेरेपी में ग्लूकोज़ प्रबंधन को अनुकूलित करना चाहिए। डिस्लिपिडेमिया के प्रबंधन के लिए व्यापक दृष्टिकोण की ज़रूरत होती है, जिसमें मेडिकल पोषण थेरेपी पर ध्यान देना शामिल है (बॉक्स 6)।^{2,207}

बॉक्स 6. डायबिटीज़ में डिस्लिपिडेमिया के लिए मेडिकल पोषण थेरेपी।

- संतृप्त वसा का सेवन 7% से कम करें और ट्रांस वसा को हटाएं।
- कुल आहार में वसा: ऊर्जा का 25 से 35%
- फलों और सब्जियों से समृद्ध आहार (> 5 सर्विंग्स प्रतिदिन)
- घुलनशील फाइबर और एंटीऑक्सिडेंट के आहार स्रोतों में बढ़ोतरी
- चीनी युक्त मीठे पेय और जूस का सेवन न करें

यदि इन उपायों के बावजूद या CVD के लिए कई जोखिम युक्त कारकों के कारण डिस्लिपिडेमिया बना रहता है, तो प्रकाशित दिशा-निर्देशों के अनुसार औषधीय उपचार पर विचार किया जाना चाहिए।²⁰⁷

(औषधीय उपचार को लेकर आगे के मार्गदर्शन के लिए, कृपया अध्याय 18 बच्चों और किशोरों में माइक्रोवस्कुलर और मैक्रोवस्कुलर जटिलताएं और अध्याय 3 टाइप 2 बच्चों और किशोरों में डायबिटीज़ देखें)

15.2 उदर संबंधी रोग

सामान्य आबादी की तुलना में उदर संबंधी रोग (CD) T1D से पीड़ित बच्चों में ज्यादा आम है।²⁰⁸ (अध्याय 19 बच्चों और किशोरों में अन्य जटिलताएं और संबंधित स्थितियां देखें)।

ग्लूटेन मुक्त आहार (GFD) CD के लिए एकमात्र उपलब्ध उपचार है। GFD को गेहूं, राई, जौ, ट्रिटिकल, संभवतः जई और इन अनाजों से प्राप्त उत्पादों, ब्रेवर का यीस्ट, माल्ट, खाद्य उत्पादों को कृत्रिम रूप से जोड़े गए ग्लूटेन या क्रॉस-दूषित ग्लूटेन को दूर करने की ज़रूरत है।²⁰⁹ विकल्प जैसे चावल, खासकर भूरे/बिना पॉलिश किए चावल, और बाजरा, किनोआ, फलियां/दालें, बकव्हीट या मोथी, एमरैथ, आलू, मक्का, सोया, टैपिओका, मक्का, सिंघाड़ा और इनसे प्राप्त उत्पादों को विकल्प के रूप में उपयोग किया जाना चाहिए।²¹⁰

ओट को शामिल करने के बारे में कई देशों के अलग-अलग अनुशंसाएं हैं। बच्चों और वयस्कों से जुड़े लघु और दीर्घकालिक अध्ययनों से पता चलता है कि ज्यादातर लोगों के लिए ओट्स को सुरक्षित रूप से शामिल किया जा सकता है; वैसे, CD से पीड़ित लोगों के छोटे समूह में जई के प्रति प्रतिक्रिया देखी गई है।²¹¹

निम्नलिखित अध्ययन इस विचार के पक्ष में प्रमाण प्रदान करते हैं कि युवा प्रतिदिन 20-25 ग्राम ड्राई रोल्ड ग्लूटेन-मुक्त जई का सेवन कर सकते हैं: 50-70 g/दिन वयस्क के लिए) ज्यादातर लोगों के लिए लेकिन उदर रोग से ग्रसित सभी बच्चों के लिए नहीं।²¹⁰⁻²¹²

GFD की परिभाषाएं दुनिया भर में अलग-अलग हैं; यूरोप, कनाडा और अमेरिका में 20 भाग पर मिलियन (ppm) (20 mg/kg) से कम ग्लूटेन वाले खाद्य पदार्थों को कोडेक्स एलिमेंटेरियस के अनुसार, GFD (भले ही ग्लूटेन पता करने योग्य हो) के लिए उपयुक्त माना जाता है।²¹³ गेहूं के स्टार्च का उपयोग कुछ यूरोपीय देशों में GFD के रूप में किया जाता है, जबकि ऑस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड में इसे शामिल करने की अनुशंसाएं नहीं की जातीं, जहां कानूनी परिभाषा में कहा गया है कि ग्लूटेन मुक्त का लेबल किए जाने पर खाद्य पदार्थों में पता लगाने योग्य ग्लूटेन (प्रति मिलियन 3 भागों से कम) नहीं होना चाहिए।²¹⁴ यह निर्धारित करने के लिए कोई प्रकाशित शोध अध्ययन नहीं है कि ग्लूटेन प्रतिबंध के अधिक कठोर स्तरों के साथ लघु और दीर्घकालिक परिणामों में कोई अंतर है या नहीं।

GFD को बिना T1D या CD या T1D और CD वाले लोगों में अधिक ग्लाइसीमिक²¹⁵ एक्सकर्सन के परिणाम के रूप में दिखाया गया है।²¹⁶ T1D और CD से पीड़ित वयस्कों के अध्ययन के अनुसार, फाइबर से भरपूर बकव्हीट पास्ता के उपयोग से मकई पास्ता की तुलना में कम ग्लाइसीमिक परिवर्तनशीलता पाई गई।²¹⁷ कम GI, उच्च फाइबर भोजन विकल्प, और प्रारंभिक प्री-प्रोडियल इंसुलिन लगाने की रणनीतियां ग्लाइसीमिक परिवर्तनशीलता को कम करने में सहायक हो सकती हैं।

GFD की पोषण गुणवत्ता, विशेष रूप से लौह तत्व, फोलेट, मैग्नीशियम, जस्ता, कैल्शियम, आयोडिन, फाइबर और विटामिन B के सेवन पर ध्यान दिया जाना चाहिए।²¹⁸ GFD से उत्पन्न होने वाली पोषण संबंधी कमियों को प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले स्थानीय GF साबुत अनाज, फल, सब्जियां, वनस्पति और पशु स्रोतों से प्राप्त प्रोटीन, डेयरी, ग्लूटेन मुक्त वाणिज्यिक समृद्ध उत्पाद हो और बिना प्रोसेस किया हुआ हो, उसका इस्तेमाल कर और उच्च वसा और चीनी युक्त खाद्य पदार्थ का परहेज कर कमियों से बचा जा सकता है। यह भोजन के GI को कम करने में मदद करेगा जो कि GFD होने पर महत्वपूर्ण रूप से बदल जाता है।²¹⁸

प्रोबायोटिक्स CD से पीड़ित व्यक्तियों में गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल के लक्षणों में सुधार ला सकते हैं,²¹⁹ हालांकि CD में उनके चिकित्सीय उपयोग और चिकित्सीय प्रभाव की प्रभावकारिता को साबित करने के लिए अधिक सबूत की ज़रूरत है।

CD विकसित करने वाले डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों के लिए GFD को बनाए रखने में चुनौतियों का सामना करना आम बात है। आहार की बेहतर समझ के साथ-साथ आहार विशेषज्ञ तक पहुंच और नियमित फ्रॉलो-अप से पोषण प्रबंधन में सुधार हो सकता है।²²⁰ आहार विशेषज्ञ के नेतृत्व में फ्रॉलो-अप विजिट को कम दीर्घकालिक लागत प्रदान करने वाला दर्शाया गया है।²²¹ GFD रखरखाव में सहायता करने वाले कारकों में रोग पहचान के प्रथम वर्ष के भीतर GFD को अपनाना, आयु का कम होना और पारिवारिक भोजन करना शामिल है।²²² ED के जोखिम कारकों के समान नकारात्मक रूप से अनुकूलित भोजन व्यवहार वाले युवाओं को जीवन की गुणवत्ता में सुधार के लिए, गैस्ट्रोइंटेरोलॉजिस्ट और आहार विशेषज्ञ के साथ ही मनोवैज्ञानिक समर्थन के साथ निरंतर फ्रॉलो-अप की ज़रूरत होगी।²²³

शैक्षिक सामग्री (ग्लूटेन-मुक्त खाद्य पदार्थों की सूची, पोषण लेबल रीडिंग, व्यंजन, बाहर भोजन और यात्रा दिशानिर्देश) और सहायता समूहों, सामाजिक कार्यकर्ताओं या परिवार परामर्श तक पहुंच प्रदान करने से स्वास्थ्यप्रद भोजन और GFD को बरकरार रखने में मदद मिलेगी।²¹⁸

15.3 अव्यवस्थित भोजन आचरण और भोजन विकार

ED और DEB डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में उनके साथियों की तुलना में अधिक सामान्य हैं।²²⁴ DEB ऐसा शब्द है, जिसका उपयोग विभिन्न प्रकार के व्यवधानपूर्ण भोजन व्यवहारों का वर्णन करने के लिए किया जाता है, जबकि ED चिकित्सीय निदान है। DEB में जानबूझकर इंसुलिन की अधिक या कम खुराक, आहार प्रतिबंध, और स्व-प्रेरित उल्टी की प्रक्रिया शामिल रहती है।^{31,225}

डायबिटीज़ असामान्य है क्योंकि इंसुलिन प्रतिबंध के माध्यम से भोजन के प्रत्यक्ष परहेज के बिना वजन और शरीर के आकार को प्रबंधित करना संभव बनाता है। पूर्वस्कूली बच्चों, किशोरों और युवा वयस्कों, और अक्सर लड़कियों और युवा महिलाओं में वजन घटाने के लिए इंसुलिन न लेना आम बात है।²²⁶

डायबुलिमिया ऐसा शब्द है जो वजन कम करने या शरीर के आकार को बदलने के लिए इंसुलिन प्रतिबंध के द्वारा आकस्मिक कैलोरी शुद्धिकरण को संदर्भित करता है। डायबुलिमिया चिकित्सीय रोग पहचान नहीं है और इसकी स्पष्ट परिभाषा का अभाव है, जिससे DEB का गलत विवरण और बाद में अपर्याप्त उपचार की बात शामिल हो सकती है। पहचान किए गए भोजन विकारों या खराब

रूप से परिभाषित विकारों वाले युवाओं की इष्टतम उपचार रणनीति निर्धारित करने के लिए और अधिक रिसर्च करने की ज़रूरत होती है ISPAD 2022 T1D से पीड़ित बच्चों और किशोरों की मनोवैज्ञानिक देखभाल पर आम सहमति दिशानिर्देश अध्याय 15 देखें।

भोजन की समस्याओं की पहचान मुश्किल हो सकती है, क्योंकि आहार पर ध्यान देना और कुछ खाद्य पदार्थों से बचने के लाभ सामान्य डायबिटीज़ देखभाल के मूलभूत अंग हैं। T1D से पीड़ित बच्चों और युवाओं में ED और DEB की पहचान करने में मदद के लिए जांच प्रश्रावली और संरचित चिकित्सीय साक्षात्कार की शृंखला उपलब्ध है।^{227,228} डायबिटीज़ ईटिंग प्रॉब्लम सर्वे-रिवाइज्ड (DEPS-R)

तालिका 3. डायबिटीज़ से पीड़ित लोगों में अव्यवस्थित भोजन व्यवहार के जोखिम कारक और संकेतक।

जोखिम कारक	चेतावनी संकेत जल्दी पता लगने का संदेह	पुष्टि जांच उपकरण
<ul style="list-style-type: none"> 7 से 18 वर्ष महिला विस्तृत भोजन योजना, भोजन के अनुपात में सटीकता अधिक वजन, मोटापा शारीरिक असंतुष्टि चिंता, जीवन की कमतर गुणवत्ता परिवार में स्वास्थ्यप्रद भोजन पर कम ध्यान देना, माता का अधिक वजन या माताओं में अति-भोजन विकार 	<ul style="list-style-type: none"> सबऑप्टिमल ग्लाइसीमिक प्रबंधन हाइपोग्लाइसीमिक घटनाओं की पुनरावृत्ति कैलोरी मान और खाद्य पदार्थों के वजन की व्यवस्थित गणना अक्सर मेडिकल जांच से चुकना वजन मापे जाने से इनकार दिखावे को लेकर चिंता शाकाहारी भोजन की ओर उन्मुख होने की प्रवृत्ति 	<ul style="list-style-type: none"> पुनरीक्षित डायबिटीज़ भोजन समस्या का सर्वेक्षण (DEPS-R) परिवर्तित SCOFF (mSCOFF) जांच एकल प्रश्न "क्या आप कभी अधिक वजन के रहे हैं?"

अव्यवस्थित भोजन के लिए 16-आइटम डायबिटीज़-विशिष्ट स्व-रिपोर्ट स्क्रीनिंग उपकरण है, जिसे नियमित चिकित्सीय मुलाकात के दौरान < 10 मिनट में पूरा किया जा सकता है।²²⁷ DEPS-R को कई भाषाओं में मान्यता दी गई है और क्लिनिक विजिट के समय जांच उपकरण के रूप में इसका इस्तेमाल किया जा सकता है।^{227,229,230} ऑस्ट्रेलिया के एक हालिया अध्ययन से पता चला है की बाल चिकित्सा क्लिनिक में जांच उपकरण का नगण्य उपयोग और ED की कम रिपोर्ट की गई दरों को दिखाया गया है, जिसमें मौजूदा उपकरणों के उपयोग के साथ-साथ उपयोगकर्ता के अनुकूल जांच उपकरण की ज़रूरत पर ध्यान दिया गया है।²³¹ अधिकांश प्रश्रावलिमां अंग्रेजी में हैं, गैर-अंग्रेजी भाषी देशों के लिए अधिक भाषाओं में जांच उपकरण का निर्माण आवश्यक है। आगे की जांच और शुरुआती हस्तक्षेप के लिए जोखिम वाले व्यक्तियों में उच्च सटीकता के लिए एक लेख में एकल जांच प्रश्न पाया गया; "क्या कभी आपका वजन ज़रूरत से अधिक रहा है?"²³² जोखिम कारकों को स्वीकार करना और DEB के संकेतों और लक्षणों के प्रति चौकस रहना चिकित्सीय भोजन विकारों के बढ़ने और ग्लाइसीमिक प्रबंधन में और कमी को रोक सकता है। तालिका 3 देखें।²³³

डायबिटीज़ की अवधि और आयु के साथ ED का जोखिम बढ़ जाता है।²³⁴ चिकित्सीय दृष्टिकोण से यह ज़रूरी है, क्योंकि किशोर वयस्कता में प्रवेश करते हैं और अक्सर दो डायबिटीज़ टीम की देखरेख में निरंतर देखभाल की ज़रूरत होती है। लड़कियों पर अतिरिक्त ध्यान दिया जाना चाहिए, क्योंकि वे DEB के प्रति अधिक प्रवण होती हैं और अधिक वजन/मोटापे के साथ-साथ खराब चयापचय परिणामों के मानदंडों को पूरा करने की अधिक संभावना होती है, जो ईडी के लिए सभी जोखिम कारक हैं।^{226,232,233} डायबिटीज़ से पीड़ित युवाओं में भोजन की गड़बड़ी अल्पकालिक और दीर्घकालिक जटिलताओं से जुड़ी होती है, जैसे कि DKA, असामान्य लिपिड प्रोफाइल, रेटिनोपैथी और न्यूरोपैथी।²³⁴

डायबिटीज़ और ED से पीड़ित युवाओं के साथ काम करने वाले चिकित्सकों को नियोजन हस्तक्षेपों में निम्नलिखित पर विचार करना चाहिए: इंसुलिन आहार और संभावित चूक, ग्लाइसीमिक लक्ष्य, ऊर्जा की आवश्यकताएं, भोजन और इंसुलिन में हेरफेर की संभावना, शारीरिक असंतोष, परिवार के कामकाज,

व्यायाम प्रकार और आवृत्ति, अत्यधिक भोजन व्यवहार, संभावित लैक्सेटिव दुरुपयोग और नींद के पैटर्न।

ED और डायबिटीज़, दोनों के उपचार के लिए अंतःविषयक दृष्टिकोण को देखभाल का मानक माना जाता है। डायबिटीज़ पीड़ित व्यक्ति के लिए स्पष्ट सामान्य वजन लक्ष्य के साथ²³⁵ विशेषज्ञ भोजन विकार की टीम के साथ घनिष्ठ संपर्क की ज़रूरत रहती है। डायबिटीज़ टीम को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि कोई भी इंसुलिन संशोधन अत्यधिक खाने या भोजन से बचने के व्यवहार को प्रोत्साहित नहीं करता। अव्यवस्थित भोजन उपचार में इंसुलिन खुराक और परिवार-आधारित हस्तक्षेपों का पर्यवेक्षण सहायक रणनीतियां होती हैं।³¹ डायबिटीज़ की स्थिति में अव्यवस्थित भोजन को रोकने और उपचारात्मक हस्तक्षेप के लिए और अधिक रिसर्च करने की ज़रूरत है।

16. रिसर्च

बाल चिकित्सा डायबिटीज़ प्रबंधन और शिक्षण के कई क्षेत्रों में, विशेष रूप से दीर्घकालिक परिणामों, नई तकनीकों और हाइब्रिड क्लोज्ड लूप (HCL) सिस्टम के संबंध में प्रभावी पोषण चिकित्सा हस्तक्षेप के क्षेत्र में और अधिक रिसर्च करने की ज़रूरत है। पोषण प्रबंधन के कई पहलुओं में उच्च गुणवत्ता वाले अध्ययनों की कमी बरकरार है।

17. निष्कर्ष

डायबिटीज़ से पीड़ित बच्चों और युवाओं की पोषण संबंधी देखभाल जटिल कार्य है। डायबिटीज़ का प्रबंधन परिवार, आसपास की सामाजिक व्यवस्था, साथियों का दबाव, उभरती स्वतंत्रता और जीवन की गुणवत्ता बनाए रखने के उद्देश्य के

संदर्भ में होता है। इसके लिए उपचार के नियमों और बदलती शारीरिक आवश्यकताओं के बीच के संबंधों की गहरी समझ की ज़रूरत होती है, जिसमें शारीरिक विकास, कम या ज़्यादा भूख लगना, विकास के वेग में परिवर्तन, पोषण संबंधी आवश्यकताओं और शारीरिक गतिविधि में बदलाव शामिल हैं। साक्ष्य से यह पता चलता है कि पोषण प्रबंधन और शिक्षण के लिए व्यक्तिगत दृष्टिकोण पर ध्यान देकर डायबिटीज़ के परिणामों में सुधार लाना संभव है। इसके लिए ग्लाइसीमिक परिणामों और CVD जोखिम में कमी के संबंध में आहार लक्ष्यों पर स्पष्ट ध्यान देने की ज़रूरत होती है। बच्चे या किशोर और देखभाल करने वालों के बीच भरोसेमंद संबंध की स्थापना प्रभावी पोषण संबंधी परिणामों की आधारशिला है, क्योंकि इससे बचपन और किशोरावस्था विकास की चुनौतियों के दौरान व्यवहार परिवर्तन को प्रोत्साहन मिलता है।

स्वीकृति: हम इस दिशा-निर्देश के 2018 संस्करण के लेखकों का आभार स्वीकार करना चाहेंगे: कार्लो एसरिनी, कार्मेल स्मार्ट, मर्सिडीज लोपेज़ और पोषण संबंधी दिशा-निर्देशों के पिछले संस्करणों के योगदानकर्ता शेरीडन वाल्ड्रॉन, एलेन एसलैंडर-वान व्लियट, पीटर स्विफ्ट, लुसियाना ब्रूनो, एलेक्जेंड्रा मार्लो।

सन्दर्भ

- Craig ME, Twigg SM, Donaghue K, et al. for the Australian Type 1 Diabetes Guidelines Expert Advisory Group. National evidence-based clinical care guidelines for type 1 diabetes in children, adolescents and adults. *Australian Government Department of Health and Aging*. Canberra; 2011.
- Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, et al. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes care*. 2018;41(9):2026-2044. doi:10.2337/dci18-0023
- Draznin B, Aroda VR, Bakris G, et al. 14. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes care*. Jan 1 2022;45(Supplement_1):S208-s231. doi:10.2337/dc22-S014
- National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Clinical Guidelines: Diabetes (Type 1 and Type 2) in Children and Young People: *Diagnosis and Management*. National Institute for Health and Care Excellence, London; 2015.
- Evert AB, Dennison M, Gardner CD, et al. *Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report*. *Diabetes care*. May 2019;42(5):731-754. doi:10.2337/dci19-0014
- Sievenpiper JL, Chan CB, Dworatzek PD, Freeze C, Williams SL, Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. *Nutrition Therapy*. *Can J Diabetes*. Apr 2018;42 Suppl 1:S64-S79. doi:10.1016/j.jcjd.2017.10.009
- Dyson PA, Twenefour D, Breen C, et al. Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. *Diabetic Medicine*. 2018;35(5):541-547. doi:10.1111/dme.13603
- Frohock AM. The role of a specialist paediatric diabetes dietitian in the children's diabetes multidisciplinary team. *Paediatrics and Child Health*. 2021;31(4):141-145. doi:10.1016/j.paed.2021.01.003
- Steinke TJ, O'Callahan EL, York JL. Role of a registered dietitian in pediatric type 1 and type 2 diabetes. *Transl Pediatr*. Oct 2017;6(4):365-372. doi:10.21037/tp.2017.09.05
- Briggs Early K, Stanley K. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: The Role of Medical Nutrition Therapy and Registered Dietitian Nutritionists in the Prevention and Treatment of Prediabetes and Type 2 Diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2018/02/01/2018;118(2):343-353. doi:https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.11.021
- Marincic PZ, Hardin A, Salazar MV, Scott S, Fan SX, Gaillard PR. Diabetes Self-Management Education and Medical Nutrition Therapy Improve Patient Outcomes: A Pilot Study Documenting the Efficacy of Registered Dietitian Nutritionist Interventions through Retrospective Chart Review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2017/08/01/2017;117(8):1254-1264. doi:https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.01.023
- Jortberg BT, Fleming MO. Registered Dietitian Nutritionists Bring Value to Emerging Health Care Delivery Models. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014/12/01/2014;114(12):2017-2022. doi:https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.08.025
- Noblet T, Marriott J, Graham-Clarke E, Shirley D, Rushton A. Clinical and cost-effectiveness of non-medical prescribing: A systematic review of randomised controlled trials. *PLOS ONE*. 2018;13(3):e0193286. doi:10.1371/journal.pone.0193286
- Weeks G, George J, Maclure K, Stewart D. Non-medical prescribing versus medical prescribing for acute and chronic disease management in primary and secondary care. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;(11) doi:10.1002/14651858.CD011227.pub2
- Franz MJ, MacLeod J, Evert A, et al. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *J Acad Nutr Diet*. Oct 2017;117(10):1659-1679. doi:10.1016/j.jand.2017.03.022
- Patton S, Williams L, Dolan L, Chen M, Powers S. Feeding problems reported by parents of young children with type 1 diabetes on insulin pump therapy and their associations with children's glycemic control. *Pediatric Diabetes*. 2009;10(7):455-60.
- Øverby N, Margeisdottir H, Brunborg C, Andersen L, Dahl-Jørgensen K. The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. *Diabetologia*. 2007;50(10):2044-2051.
- Funnell MM, Anderson RM. Empowerment and self-management of diabetes. *Clin Diabetes*. 2004;22:123-127.
- Doherty Y, Dovey-Pearce G. Understanding the development and psychological needs of young people with diabetes. *Pract Diabetes Int*. 2005;22:59-64.
- Cameron FJ, de Beaufort C, Aanstoot H-J, et al. Lessons from the Hvidoere International Study Group on childhood diabetes: be dogmatic about outcome and flexible in approach. *Pediatr Diabetes*. 2013;14(7):473-80.
- Hollis JL, Collins CE, DeClerck F, Chai LK, McColl K, Demaio AR. Defining healthy and sustainable diets for infants, children and adolescents. *Global Food Security*. 2020/12/01/2020;27:100401. doi:https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100401
- Cox C, Alyahyawi N, Ornstein A, Cummings EA. Experience of Caring for a Child With Type 1 Diabetes Mellitus in a Food-Insecure Household: A Qualitative Evaluation. *Canadian Journal of Diabetes*. 2021/02/01/2021;45(1):64-70. doi:https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2020.05.013
- Seckold R, Howley P, King BR, Bell K, Smith A, Smart CE. Dietary intake and eating patterns of young children with type 1 diabetes achieving glycemic targets. *BMJ Open Diabetes Research Care*. 2019;7(1):e000663. doi:10.1136/bmjdr-2019-000663
- Chima L, Mulrooney HM, Warren J, Madden AM. A systematic review and quantitative analysis of resting energy expenditure prediction equations in healthy overweight and obese children and adolescents. <https://doi.org/10.1111/jhn.12735>. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2020/06/01/2020;33(3):373-385. doi:https://doi.org/10.1111/jhn.12735
- National Health and Medical Research Council. Australian Dietary Guidelines Summary. *National Health and Medical Research Council*; 2013.
- Gilbertson HR, Reed K, Clark S, Francis KL, Cameron FJ. An audit of the dietary intake of Australian children with type 1 diabetes. *Nutr Diabetes*. Mar 9 2018;8(1):10. doi:10.1038/s41387-018-0021-5
- Newfield RS, Cohen D, Capparelli EV, Shragg P. Rapid weight gain in children soon after diagnosis of type 1 diabetes: is there room for concern? <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2008.00475.x>. *Pediatric Diabetes*. 2009/08/01 2009;10(5):310-315. doi:https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2008.00475.x
- Davis NL, Bursell JDH, Evans WD, Warner JT, Gregory JW. Body composition in children with type 1 diabetes in the first year after diagnosis: relationship to glycaemic control and cardiovascular risk. *Archives of Disease in Childhood*. 2012;97(4):312. doi:10.1136/archdischild-2011-300626
- De Keukelaere M, Fieuws S, Reynaert N, et al. Evolution of body mass index in children with type 1 diabetes mellitus. *European Journal of Pediatrics*. Nov 2018, 2018-10-16 2018;177(11):1661-1666. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-018-3224-9>
- Pursej KM, Hart M, Jenkins L, McEvoy M, Smart CE. Screening and identification of disordered eating in people with type 1 diabetes: A systematic review. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2020/01/07/2020;107522. doi:https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107522
- Toni G, Beriolli MG, Cerquiglini L, et al. Eating Disorders and Disordered Eating Symptoms in Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 2017 2019-12-20 2017;9(8):906. doi:https://dx.doi.org/10.3390/nu9080906
- Peña AS, Curran JA, Fuery M, et al. Screening, assessment and management of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents: Australasian Paediatric Endocrine Group guidelines. <https://doi.org/10.5694/mja2.50666>. *Medical Journal of Australia*. 2020/07/01 2020;213(1):30-43. doi:https://doi.org/10.5694/mja2.50666
- Maffeis C, Birkebaek NH, Konstantinova M, et al. Prevalence of underweight, overweight, and obesity in children and adolescents with type 1 diabetes: Data from the international SWEET registry. <https://doi.org/10.1111/pedi.12730>. *Pediatric Diabetes*. 2018/11/01 2018;19(7):1211-1220. doi:https://doi.org/10.1111/pedi.12730
- Ludwig K, Craig ME, Donaghue KC, Maguire A, Benitez-Aguirre PZ, The ASG. Type 2 diabetes in children and adolescents across Australia and New Zealand: A 6-year audit from The Australasian Diabetes Data Network (ADDN). <https://doi.org/10.1111/pedi.13169>. *Pediatric Diabetes*. 2021/05/01 2021;22(3):380-387. doi:https://doi.org/10.1111/pedi.13169
- World Health Organization. *Report of the commission on ending childhood obesity*. World Health Organization; 2016.
- Sharma AK, Metzger DL, Daymont C, Hadjiyannakis S, Rodd CJ. LMS tables for waist-circumference and waist-height ratio Z-scores in children aged 5-19 y in NHANES III: association with cardio-metabolic risks. *Pediatric Research*. 2015/12/01 2015;78(6):723-729. doi:10.1038/pr.2015.160
- Zaharieva DP, Addala A, Simmons KM, Maahs DM. Weight Management in

- Youth with Type 1 Diabetes and Obesity: Challenges and Possible Solutions. *Curr Obes Rep.* Dec 2020;9(4):412-423. doi:10.1007/s13679-020-00411-z
38. Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity. 5th edition ed. Nordic Council of Ministers; 2014. <https://www.norden.org/en/publication/nordic-nutrition-recommendations-2012>
 39. Scientific Advisory Committee on Nutrition; for Public Health England. Carbohydrates and Health. *The Stationary Office; 2015.* https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/445503/SACN_Carbohydrates_and_Health.pdf
 40. Seckold R, Fisher E, de Bock M, King BR, Smart CE. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. *Diabet Med.* Oct 2018;doi:10.1111/dme.13845
 41. Roman-Viñas B, Serra-Majem L. Nutritional Adequacy Assessment. In: Ferranti P, Berry EM, Anderson JR, eds. *Encyclopedia of Food Security and Sustainability.* Elsevier; 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965220374>
 42. Dyson P. Low Carbohydrate Diets and Type 2 Diabetes: What is the Latest Evidence? *Diabetes Ther.* Dec 2015;6(4):411-424. doi:10.1007/s13300-015-0136-9
 43. Feinman RD, Pogozelski WK, Astrup A, et al. Dietary carbohydrate restriction as the first approach in diabetes management: critical review and evidence base. *Nutrition.* Jan 2015;31(1):1-13. doi:10.1016/j.nut.2014.06.011
 44. Cai QY, Zhou ZJ, Luo R, et al. Safety and tolerability of the ketogenic diet used for the treatment of refractory childhood epilepsy: a systematic review of published prospective studies. *World J Pediatr.* Dec 2017;13(6):528-536. doi:10.1007/s12519-017-0053-2
 45. Ranjan A, Schmidt S, Damm-Frydenberg C, et al. Low-Carbohydrate Diet Impairs the Effect of Glucagon in the Treatment of Insulin-Induced Mild Hypoglycemia: A Randomized Crossover Study. *Diabetes care.* Jan 2017;40(1):132-135. doi:10.2337/dc16-1472
 46. Nansel TR, Lipsky LM, Liu A. Greater diet quality is associated with more optimal glycemic control in a longitudinal study of youth with type 1 diabetes. *The American Journal Of Clinical Nutrition.* 2016;104(1):81-87. doi:10.3945/ajcn.115.126136
 47. Lennerz BS, Barton A, Bernstein RK, et al. Management of Type 1 Diabetes With a Very Low-Carbohydrate Diet. *Pediatrics.* 06 2018;141(6)doi:10.1542/peds.2017-3349
 48. Hart M, Pursey K, Smart C. Low carbohydrate diets in eating disorders and type 1 diabetes. *Clinical Child Psychology and Psychiatry.* 2021/07/01 2020;26(3):643-655. doi:10.1177/1359104520980778
 49. Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes care.* 2015;38(6):1008-1015. doi:10.2337/dc15-0100
 50. Paterson MA, Smart CEM, Lopez PE, et al. Increasing the protein quantity in a meal results in dose-dependent effects on postprandial glucose levels in individuals with Type 1 diabetes mellitus. *Diabet Med.* 06 2017;34(6):851-854. doi:10.1111/dme.13347
 51. Ryan RL, King BR, Anderson DG, Attia JR, Collins CE, Smart CE. Influence of and optimal insulin therapy for a low-glycemic index meal in children with type 1 diabetes receiving intensive insulin therapy. *Diabetes care.* 2008;31(8):1485-1490.
 52. O'Connell MA, Gilbertson HR, Donath SM, Cameron FJ. Optimizing postprandial glycemia in pediatric patients with type 1 diabetes using insulin pump therapy: impact of glycemic index and prandial bolus type. *Diabetes care.* 2008;31(8):1491-1495.
 53. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes care.* 2014;37:Suppl 1:S120-S143.
 54. Rickard KA, Cleveland JL, Loghmani ES, Fineberg NS, Freidenberg GR. Similar glycemic responses to high versus moderate sucrose-containing foods in test meals for adolescents with Type 1 Diabetes and fasting euglycemia. *Journal of the American Dietetic Association.* 2001;101(10):1202-1205.
 55. Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, al. e. A randomized trial of sugar-sweetened beverages and adolescent body weight. *N Engl J Med.* 2012;367(15):1407-1416.
 56. Husband AC, Crawford S, McCoy LA, Pacaud D. *The effectiveness of glucose, sucrose, and fructose in treating hypoglycemia in children with type 1 diabetes.* *Pediatr Diabetes.* May 2010;11(3):154-8. doi:10.1111/j.1399-5448.2009.00558.x
 57. Fumanelli J, Franceschi R, Bonani M, Orrasch M, Cauvin V. Treatment of hypoglycemia during prolonged physical activity in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Acta Biomed.* Nov 4 2020;91(4):e2020103. doi:10.23750/abm.v91i4.8437
 58. Miller KB. Review of whole grain and dietary fibre recommendations and intake levels in different countries. *Nutrition Reviews.* 2020;78(Supplement_1):29-36. doi:10.1093/nutrit/nuz052
 59. Williams CL. Dietary fibre in childhood *J Pediatr.* 2006;149(5S):S121-S130.
 60. Wheeler ML, Dunbar SA, Jaacks LM, et al. Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature, 2010. *Diabetes care.* Feb 2012;35(2):434-45. doi:10.2337/dc11-2216
 61. Dahl WJ, Stewart ML. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fibre. *J Acad Nutr Diet.* Nov 2015;115(11):1861-70. doi:10.1016/j.jand.2015.09.003
 62. Ye EQ, Chacko SA, Chou EL, Kugizaki M, Liu S. Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *J Nutr.* Jul 2012;142(7):1304-13. doi:10.3945/jn.111.155325
 63. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, et al. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation.* 2017;doi:10.1161/CIR.0000000000000510
 64. Mayer-Davis EJ, Nichols M, Liese AD, et al. Dietary intake among youth with diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(5):689-697.
 65. Cadario F, Prodam F, Pasqualicchio S, et al. Lipid profile and nutritional intake in children and adolescents with Type 1 diabetes improve after a structured dietician training to a Mediterranean-style diet. *J Endocrinol Invest.* Feb 2012;35(2):160-8. doi:10.3275/7755
 66. Zhong VW, Lamichhane AP, Crandell JL, et al. Association of adherence to a Mediterranean diet with glycemic control and cardiovascular risk factors in youth with type 1 diabetes: the SEARCH Nutrition Ancillary Study. *Eur J Clin Nutr.* Jul 2016;70(7):802-7. doi:10.1038/ejcn.2016.8
 67. Hooper L, Thompson R, Harrison RA, et al. Risks and benefits of omega3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. *BMJ.* 2006;332:752-760.
 68. Mantovani LM, Pugliese C. Phytosterol supplementation in the treatment of dyslipidemia in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr.* 2020;39:e2019389. doi:10.1590/1984-0462/2021/39/2019389
 69. Dewey KG, Beaton G, Fjeld C, Lönnerdal B, Reeds P. Protein requirements of infants and children. *Eur J Clin Nutr.* Feb 1996;50 Suppl 1:S119-47; discussion S147-50.
 70. Mann J, De Leeuw I, al; HKE, on behalf of the Diabetes and Nutrition Study Group of the European Association for the Study of Diabetes. Evidence based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovas Dis.* 2004;14:373-394.
 71. Charlton J, Gill J, Elliott L, Whittaker A, Farquharson B, Strachan M. A review of the challenges, glycaemic risks and self-care for people with type 1 diabetes when consuming alcoholic beverages. *Practical Diabetes.* Jan 2020;37(1):7-+. doi:10.1002/pdi.2253
 72. Tetzschner R, Nørgaard K, Ranjan A. Effects of alcohol on plasma glucose and prevention of alcohol-induced hypoglycemia in type 1 diabetes-A systematic review with GRADE. *Diabetes Metab Res Rev.* Mar 2018;34(3) doi:10.1002/dmrr.2965
 73. Pastor A, O'Brien CL, Teng J, et al. Experiences of young adults with type 1 diabetes while using alcohol and recreational drugs: An interpretative phenomenological analysis (IPA) of semi-structured interviews. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2018/07/01/2018;141:47-55. doi:<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.04.029>
 74. Potter K, Luca P, Pacaud D, et al. Prevalence of alcohol, tobacco, cannabis and other illicit substance use in a population of Canadian adolescents with type 1 diabetes compared to a general adolescent population. *Paediatrics & Child Health.* Jun 2018;23(3):185-190. doi:10.1093/pch/pxx157

75. Roberts AJ, Law JR, Suerken CK, et al. Alcohol consumption patterns in young adults with type 1 diabetes: The SEARCH for diabetes in youth study. *Diabetes Research and Clinical Practice*. Jan 2020;159:107980. doi:10.1016/j.diabres.2019.107980
76. Valerio G, Mozzillo E, Zito E, et al. Alcohol consumption or cigarette smoking and cardiovascular disease risk in youth with type 1 diabetes. *Acta Diabetologica*. Dec 2019;56(12):1315-1321. doi:10.1007/s00592-019-01415-5
77. Tracy EL, Berg CA, Baker AC, Mello D, Litchman ML, Wiebe DJ. Health-risk behaviors and type 1 diabetes outcomes in the transition from late adolescence to early emerging adulthood. *Childrens Health Care*. Jul 2019;48(3):285-300. doi:10.1080/02739615.2018.1531758
78. Bento SP, Campbell MS, Soutullo O, Cogen FR, Monaghan M. Substance Use Among Adolescents and Young Adults With Type 1 Diabetes: Discussions in Routine Diabetes Care. *Clinical Pediatrics*. 2020/05/01 2020;59(4-5):388-395. doi:10.1177/0009922820902433
79. Lunstead J, Weitzman ER, Harstad E, et al. Screening and Counseling for Alcohol Use in Adolescents With Chronic Medical Conditions in the Ambulatory Setting. *Journal of Adolescent Health*. Jun 2019;64(6):804-806. doi:10.1016/j.jadohealth.2019.02.011
80. Hermann JM, Meusers M, Bachran R, et al. Self-reported regular alcohol consumption in adolescents and emerging adults with type 1 diabetes: A neglected risk factor for diabetic ketoacidosis? Multicenter analysis of 29 630 patients from the DPV registry. <https://doi.org/10.1111/pedi.12496>. *Pediatric Diabetes*. 2017/12/01 2017;18(8):817-823. doi:<https://doi.org/10.1111/pedi.12496>
81. Gartner A, Daniel R, Farewell D, Paranjothy S, Townson J, Gregory JW. Demographic and socioeconomic patterns in the risk of alcohol-related hospital admission in children and young adults with childhood onset type-1 diabetes from a record-linked longitudinal population cohort study in Wales. *Pediatric Diabetes*. Nov 2020;21(7):1333-1342. doi:10.1111/pedi.13089
82. Pancer J, Dasgupta K. Effects of Cannabis Use in Youth and Young Adults With Type 1 Diabetes: The Highs, the Lows, the Don't Knows. *Canadian Journal of Diabetes*. 2020/03/01/ 2020;44(2):121-127. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2019.05.001>
83. Kinney GL, Akturk HK, Taylor DD, Foster NC, Shah VN. Cannabis Use Is Associated With Increased Risk for Diabetic Ketoacidosis in Adults With Type 1 Diabetes: Findings From the T1D Exchange Clinic Registry. *Diabetes care*. 2019;43(1):247-249. doi:10.2337/dc19-0365
84. Gray A, Threlkeld RJ, Feingold KR, Anawalt B, Boyce A ea, eds. Nutritional Recommendations for Individuals with Diabetes. *Endotext* [Internet]; Updated 2019 Oct. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279012/>
85. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *The Lancet*. 2005/03/19/ 2005;365(9464):1099-1104. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
86. Coleman-Jensen A, Rabbitt MP, Gregory CA, Singh A. Household Food Security in the United States in 2016, ERR-237. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service; 2017.
87. Core indicators of nutritional state for difficult-to-sample populations. *J Nutr*. Nov 1990;120 Suppl 11:1559-600. doi:10.1093/jn/120.suppl_11.1555
88. WHO Team; Nutrition and Food Safety. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) IFFADI, the United Nations Children's Fund (UNICEF), World Food Programme (WFP), World Health Organization (WHO), ed. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. 2021. <https://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition>
89. Malik FS, Liese AD, Reboussin BA, et al. Prevalence and Predictors of Household Food Insecurity and Supplemental Nutrition Assistance Program Use in Youth and Young Adults With Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes care*. Nov 19 2021;doi:10.2337/dc21-0790
90. Mendoza JA, Haaland W, D'Agostino RB, et al. Food insecurity is associated with high risk glycemic control and higher health care utilization among youth and young adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. Apr 2018;138:128-137. doi:10.1016/j.diabres.2018.01.035
91. Berkowitz SA, Gao X, Tucker KL. Food-insecure dietary patterns are associated with poor longitudinal glycemic control in diabetes: results from the Boston Puerto Rican Health study. *Diabetes care*. Sep 2014;37(9):2587-92. doi:10.2337/dc14-0753
92. Turnbull O, Homer M, Ensaff H. Food insecurity: Its prevalence and relationship to fruit and vegetable consumption. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2021;34(5):849-857. doi:<https://doi.org/10.1111/jhn.12866>
93. Bawadi HA, Ammari F, Abu-Jamous D, Khader YS, Bataineh S, Tayyem RF. Food insecurity is related to glycemic control deterioration in patients with type 2 diabetes. *Clin Nutr*. Apr 2012;31(2):250-4. doi:10.1016/j.clnu.2011.09.014
94. Sutherland MW, Ma X, Reboussin BA, et al. Socioeconomic position is associated with glycemic control in youth and young adults with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. Dec 2020;21(8):1412-1420. doi:10.1111/pedi.13112
95. Cheyne K, Smith M, Felter EM, et al. Food Bank-Based Diabetes Prevention Intervention to Address Food Security, Dietary Intake, and Physical Activity in a Food-Insecure Cohort at High Risk for Diabetes. *Prev Chronic Dis*. Jan 9 2020;17:E04. doi:10.5888/pcd17.190210
96. Salis S, Joseph M, Agarwala A, Sharma R, Kapoor N, Irani AJ. Medical nutrition therapy of pediatric type 1 diabetes mellitus in India: Unique aspects and challenges. <https://doi.org/10.1111/pedi.13080>. *Pediatric Diabetes*. 2021/02/01 2021;22(1):93-100. doi:<https://doi.org/10.1111/pedi.13080>
97. Franz MJ, Powers MA, Leontos C, et al. The evidence for medical nutrition therapy for Type 1 and Type 2 Diabetes in adults. *Journal of the American Dietetic Association*. 2010;110(12):1852-1889.
98. Paterson M, Bell KJ, O'Connell SM, Smart CE, Shafat A, King B. The Role of Dietary Protein and Fat in Glycaemic Control in Type 1 Diabetes: Implications for Intensive Diabetes Management. *Curr Diab Rep*. Sep 2015;15(9):61. doi:10.1007/s11892-015-0630-5
99. Döger E, Bozbulut R, Soysal Acar A, et al. Effect of Telehealth System on Glycemic Control in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. Feb 20 2019;11(1):70-75. doi:10.4274/jcrpe.galenos.2018.2018.0017
100. U.S.Department of Agriculture and U.S.Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans*. 7th ed ed. 2010.
101. Rabasa-Lhoret R, Garon J, Langelier H, Poisson D, Chiasson JL. Effects of meal carbohydrate content on insulin requirements in type 1 diabetic patients treated intensively with the basal-bolus (ultralente-regular) insulin regimen. *Diabetes care*. 1999;22(5):667-673.
102. Thomas DE, Elliott EJ. The use of low-glycaemic index diets in diabetes control. *British Journal of Nutrition*. 2010;104(6):797-802.
103. Smith TA, Marlow AA, King BR, Smart CE. Insulin strategies for dietary fat and protein in type 1 diabetes: A systematic review. *Diabet Med*. Nov 2021;38(11):e14641. doi:10.1111/dme.14641
104. Kawamura T. The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2007;8(Suppl 6):57-62. doi:doi:10.1111/j.1399-5448.2007.00287.x
105. Dłużniak-Gołaska K, Pancyk M, Szostak-Węgierek D, Szypowska A, Sińska B. Analysis of the diet quality and dietary habits of children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2019;12:161-170. doi:10.2147/dmso.s186237
106. Mehta SN, Haynie DL, Higgins LA, et al. Emphasis on carbohydrates may negatively influence dietary patterns in youth with type 1 diabetes. *Diabetes care*. 2009;32(12):2174-2176.
107. Wolever TM, Hamad S, Chiasson JL, et al. Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 1999;18(3):242-7.
108. Bell KJ, Barclay AW, Petocz P, Colagiuri S, Brand-Miller JC. Efficacy of carbohydrate counting in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol*. Feb 2014;2(2):133-40. doi:10.1016/S2213-8587(13)70144-X
109. Schmidt S, Schelde B, Nørgaard K. Effects of advanced carbohydrate counting in patients with type 1 diabetes: a systematic review. *Diabetic medicine : a journal of the British Diabetic Association*. 2014;31(8):886.
110. Walker GS, Chen JY, Hopkinson H, Sainsbury CAR, Jones GC. Structured education using Dose Adjustment for Normal Eating (DAFNE) reduces long-term HbA. *Diabet Med*. Jun 2018;35(6):745-749. doi:10.1111/dme.13621
111. Hanas R, Adolfsson P. Bolus Calculator Settings in Well-Controlled Prepubertal Children Using Insulin Pumps Are Characterized by Low Insulin to Carbohydrate Ratios and Short Duration of Insulin Action Time. *J Diabetes Sci Technol*. 032017;11(2):247-252. doi:10.1177/1932296816661348
112. Hegab AM. Prospective evaluation of insulin-to-carbohydrate ratio in

- children and adolescents with type 1 diabetes using multiple daily injection therapy. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(8):1087-93. doi:10.1111/pedi.12911
113. Slattery D, Amiel SA, Choudhary P. Optimal prandial timing of bolus insulin in diabetes management: a review. *Diabet Med*. 03 2018;35(3):306-316. doi:10.1111/dme.13525
 114. Knowles J, Waller H, Eiser C, et al. The development of an innovative education curriculum for 11-16 yr old children with type 1 diabetes mellitus (T1DM). *Pediatr Diabetes*. Dec 2006;7(6):322-8. doi:10.1111/j.1399-5448.2006.00210.x
 115. Price KJ, Knowles JA, Fox M, et al. Effectiveness of the Kids in Control of Food (KiCk-OFF) structured education course for 11-16 year olds with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. Feb 2016;33(2):192-203. doi:10.1111/dme.12881
 116. von Sengbusch S, Müller-Godeffroy E, Häger S, Reintjes R, Hiort O, Wagner V. Mobile diabetes education and care: intervention for children and young people with Type 1 diabetes in rural areas of northern Germany. *Diabet Med*. Feb 2006;23(2):122-7. doi:10.1111/j.1464-5491.2005.01754.x
 117. Hayes RL, Garnett SP, Clarke SL, Harkin NM, Chan AK, Ambler GR. A flexible diet using an insulin to carbohydrate ratio for adolescents with type 1 diabetes - a pilot study. *Clin Nutr*. Oct 2012;31(5):705-9. doi:10.1016/j.clnu.2012.02.012
 118. Anderson BJ, Laffel LM, Domenger C, et al. Factors Associated With Diabetes-Specific Health-Related Quality of Life in Youth With Type 1 Diabetes: The Global TEENs Study. *Diabetes care*. 08 2017;40(8):1002-1009. doi:10.2337/dc16-1990
 119. Donzeau A, Bonnemaison E, Vautier V, et al. Effects of advanced carbohydrate counting on glucose control and quality of life in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 11 2020;21(7):1240-1248. doi:10.1111/pedi.13076
 120. Smart CE, Ross K, Edge JA, King BR, McElduff P, Collins CE. Can children with Type 1 diabetes and their caregivers estimate the carbohydrate content of meals and snacks? *Diabetic Medicine: A Journal Of The British Diabetic Association*. 2010;27(3):348-353.
 121. Sunni M, Brunzell C, Kylo J, Purcell L, Plager P, Moran A. A picture-based carbohydrate-counting resource for Somalis. *J Int Med Res*. Jan 2018;46(1):219-224. doi:10.1177/0300060517718732
 122. Trawley S, Browne JL, Hagger VL, et al. The Use of Mobile Applications Among Adolescents with Type 1 Diabetes: Results from Diabetes MILES Youth-Australia. *Diabetes Technol Ther*. 12 2016;18(12):813-819. doi:10.1089/dia.2016.0233
 123. Hommel E, Schmidt S, Vistisen D, et al. Effects of advanced carbohydrate counting guided by an automated bolus calculator in Type 1 diabetes mellitus (StenoABC): a 12-month, randomized clinical trial. *Diabet Med*. 05 2017;34(5):708-715. doi:10.1111/dme.13275
 124. Enander R, Gundevall C, Strömberg A, Chaplin J, Hanas R. Carbohydrate counting with a bolus calculator improves post-prandial blood glucose levels in children and adolescents with type 1 diabetes using insulin pumps. *Pediatric Diabetes*. 2012;13(7):545-551.
 125. Barnard K, Parkin C, Young A, Ashraf M. Use of an automated bolus calculator reduces fear of hypoglycemia and improves confidence in dosage accuracy in patients with type 1 diabetes mellitus treated with multiple daily insulin injections. *Journal of diabetes science and technology*. 2012;6(1):144-149.
 126. Roversi C, Vettoretti M, Del Favero S, Facchinetti A, Choudhary P, Sparacino G. Impact of Carbohydrate Counting Error on Glycemic Control in Open-Loop Management of Type 1 Diabetes: Quantitative Assessment Through an in silico Trial. *J Diabetes Sci Technol*. May 12 2021:19322968211012392. doi:10.1177/19322968211012392
 127. Smart CE, King BR, McElduff P, Collins CE. In children using intensive insulin therapy, a 20-g variation in carbohydrate amount significantly impacts on postprandial glycaemia. *Diabetic Medicine*. 2012;29(7):e21-e24.
 128. Smart CE, Ross K, Edge JA, King BR, McElduff P, Collins CE. Can children with Type 1 diabetes and their caregivers estimate the carbohydrate content of meals and snacks? *Diabet Med*. 2010;27(3):348-353.
 129. Thomas D, Elliott EJ. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 21 2009;2009(1):Cd006296. doi:10.1002/14651858.CD006296.pub2
 130. Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes care*. Aug 2003;26(8):2261-7. doi:10.2337/diacare.26.8.2261
 131. Augustin LSA, Kendall CWC, Jenkins DJA, et al. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). Nutrition, Metabolism, And Cardiovascular Diseases: *NMCD*. 2015;25(9):795-815. doi:10.1016/j.numecd.2015.05.005
 132. Gilbertson HR, Thorburn AW, Brand-Miller JC, Chondros P, Werther GA. Effect of low-glycemic-index dietary advice on dietary quality and food choice in children with type 1 diabetes. *The American Journal Of Clinical Nutrition*. 2003;77(1):83-90.
 133. Nansel TR, Gellar L, McGill A. Effect of varying glycemic index meals on blood glucose control assessed with continuous glucose monitoring in youth with type 1 diabetes on basal-bolus insulin regimens. *Diabetes care*. 2008;31(4):695-697.
 134. Atkinson FS, Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Buyken AE, Goletzke J. International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2021;114(5):1625-1632. doi:10.1093/ajcn/nqab233
 135. Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, et al. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk—a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr*. Mar 2008;87(3):627-37. doi:10.1093/ajcn/87.3.627
 136. Bozzetto L, Giorgini M, Alderisio A, et al. Glycaemic load versus carbohydrate counting for insulin bolus calculation in patients with type 1 diabetes on insulin pump. *Acta Diabetol*. Oct 2015;52(5):865-71. doi:10.1007/s00592-015-0716-1
 137. Paterson MA, King BR, Smart CEM, Smith T, Rafferty J, Lopez PE. Impact of dietary protein on postprandial glycaemic control and insulin requirements in Type 1 diabetes: a systematic review. *Diabet Med*. 12 2019;36(12):1585-1599. doi:10.1111/dme.14119
 138. Paterson MA, Smart CEM, Howley P, Price DA, Foskett DC, King BR. High-protein meals require 30% additional insulin to prevent delayed postprandial hyperglycaemia. *Diabet Med*. 07 2020;37(7):1185-1191. doi:10.1111/dme.14308
 139. Smith TA, Blowes AA, King BR, Howley PP, Smart CE. Families' reports of problematic foods, management strategies and continuous glucose monitoring in type 1 diabetes: A cross-sectional study. *Nutr Diet*. 09 2021;78(4):449-457. doi:10.1111/1747-0080.12630
 140. Pańkowska E, Szypowska A, Lipka M, Szpołańska M, Błazik M, Groele L. Application of novel dual wave meal bolus and its impact on glycated hemoglobin A1c level in children with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2009;10(5):298-303.
 141. Bao J, Gilbertson HR, Gray R, et al. Improving the estimation of mealtime insulin dose in adults with type 1 diabetes: the Normal Insulin Demand for Dose Adjustment (NIDDA) study. *Diabetes care*. Oct 2011;34(10):2146-51. doi:10.2337/dc11-0567
 142. Kordonouri O, Hartmann R, Remus K, Bläsing S, Sadeghian E, Danne T. Benefit of supplementary fat plus protein counting as compared with conventional carbohydrate counting for insulin bolus calculation in children with pump therapy. *Pediatr Diabetes*. Nov 2012;13(7):540-4. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00880.x
 143. Piechowiak K, Dzyga K, Szypowska A. The additional dose of insulin for high-protein mixed meal provides better glycemic control in children with type 1 diabetes on insulin pumps: randomized cross-over study. *Pediatr Diabetes*. Dec 2017;18(8):861-868. doi:10.1111/pedi.12500
 144. Bell KJ, Gray R, Munns D, et al. Clinical Application of the Food Insulin Index for Mealtime Insulin Dosing in Adults with Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Technol Ther*. Apr 2016;18(4):218-25. doi:10.1089/dia.2015.0254
 145. Bell KJ, Gray R, Munns D, et al. Estimating insulin demand for protein-containing foods using the food insulin index. Original Article. *Eur J Clin Nutr*. 09/print 2014;68(9):1055-1059. doi:10.1038/ejcn.2014.126
 146. Lopez PE, Evans M, King BR, et al. A randomized comparison of three prandial insulin dosing algorithms for children and adolescents with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. 10 2018;35(10):1440-1447. doi:10.1111/dme.13703
 147. Paterson MA, Smart CE, Lopez PE, et al. Influence of dietary protein on postprandial blood glucose levels in individuals with Type 1 diabetes mellitus using intensive insulin therapy. *Diabet Med*. May 2016;33(5):592-8. doi:10.1111/dme.13011
 148. Furthner D, Lukas A, Schneider AM, et al. The Role of Protein and Fat Intake on Insulin Therapy in Glycaemic Control of Paediatric Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Research Gaps. *Nutrients*. Oct 11 2021;13(10)

- doi:10.3390/nu13103558
149. Bell J, Smart E, Steil M, Brand-Miller C, King B, Wolpert A. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes care*. 2015;38(6):1008.
 150. Wolpert A, Atakov-Castillo A, Smith A, Steil M. Dietary fat acutely increases glucose concentrations and insulin requirements in patients with type 1 diabetes: implications for carbohydrate-based bolus dose calculation and intensive diabetes management. *Diabetes care*. 2013;36(4):810.
 151. Smith TA, Smart CE, Fuery MEJ, et al. In children and young people with type 1 diabetes using Pump therapy, an additional 40% of the insulin dose for a high-fat, high-protein breakfast improves postprandial glycaemic excursions: A cross-over trial. *Diabet Med*. Jul 2021;38(7):e14511. doi:10.1111/dme.14511
 152. Smith TA, Smart CE, Howley PP, Lopez PE, King BR. For a high fat, high protein breakfast, preprandial administration of 125% of the insulin dose improves postprandial glycaemic excursions in people with type 1 diabetes using multiple daily injections: A cross-over trial. *Diabet Med*. Jul 2021;38(7):e14512. doi:10.1111/dme.14512
 153. Kaya N, Kurtoglu S, Gokmen Ozel H. Does meal-time insulin dosing based on fat-protein counting give positive results in postprandial glycaemic profile after a high protein-fat meal in adolescents with type 1 diabetes: a randomised controlled trial. *J Hum Nutr Diet*. Jun 2020;33(3):396-403. doi:10.1111/jhn.12711
 154. Boughton CK, Hartnell S, Allen JM, Hovorka R. The importance of prandial insulin bolus timing with hybrid closed-loop systems. *Diabet Med*. Dec 2019;36(12):1716-1717. doi:10.1111/dme.14116
 155. Cobry E, McFann K, Messer L, et al. Timing of meal insulin boluses to achieve optimal postprandial glycaemic control in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. Mar 2010;12(3):173-7. doi:10.1089/dia.2009.0112
 156. Chase HP, Saib SZ, MacKenzie T, Hansen MM, Garg SK. Post-prandial glucose excursions following four methods of bolus insulin administration in subjects with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*. 2002;19(4):317-321. doi:10.1046/j.1464-5491.2002.00685.x
 157. Vanderwel BW, Messer LH, Horton LA, et al. Missed insulin boluses for snacks in youth with type 1 diabetes. *Diabetes care*. Mar 2010;33(3):507-8. doi:10.2337/dc09-1840
 158. Robinson S, Newson RS, Liao B, Kennedy-Martin T, Battelino T. Missed and Mistimed Insulin Doses in People with Diabetes: A Systematic Literature Review. *Diabetes Technol Ther*. 12 2021;23(12):844-856. doi:10.1089/dia.2021.0164
 159. Lopez PE, Smart CE, McElduff P, et al. Optimizing the combination insulin bolus split for a high-fat, high-protein meal in children and adolescents using insulin pump therapy. *Diabet Med*. 10 2017;34(10):1380-1384. doi:10.1111/dme.13392
 160. Bell KJ, Toschi E, Steil GM, Wolpert HA. Optimized Mealtime Insulin Dosing for Fat and Protein in Type 1 Diabetes: Application of a Model-Based Approach to Derive Insulin Doses for Open-Loop Diabetes Management. *Diabetes care*. Sep 2016;39(9):1631-4. doi:10.2337/dc15-2855
 161. Lopez P, Smart C, Morbey C, McElduff P, Paterson M, King R. Extended insulin boluses cannot control postprandial glycemia as well as a standard bolus in children and adults using insulin pump therapy. *BMJ open diabetes research & care*. 2014;2(1)
 162. Jabłońska K, Molęda P, Safranow K, Majkowska L. Rapid-acting and Regular Insulin are Equal for High Fat-Protein Meal in Individuals with Type 1 Diabetes Treated with Multiple Daily Injections. *Diabetes therapy : research, treatment and education of diabetes and related disorders*. 2018;9(1):339-348. doi:10.1007/s13300-017-0364-2
 163. Campbell MD, Walker M, King D, et al. Carbohydrate Counting at Meal Time Followed by a Small Secondary Postprandial Bolus Injection at 3 Hours Prevents Late Hyperglycemia, Without Hypoglycemia, After a High-Carbohydrate, High-Fat Meal in Type 1 Diabetes. *Diabetes care*. 2016:e141-2. vol. 9.
 164. Jones SM, Quarry JL, Caldwell-McMillan M, Mauger DT, Gabbay RA. Optimal insulin pump dosing and postprandial glycemia following a pizza meal using the continuous glucose monitoring system. *Diabetes Technol Ther*. Apr 2005;7(2):233-40. doi:10.1089/dia.2005.7.233
 165. Rovner AJ, Mehta SN, Haynie DL, et al. Perceived benefits, barriers, and strategies of family meals among children with type 1 diabetes mellitus and their parents: focus-group findings. *Journal of the American Dietetic Association*. 2010;110(9):1302-1306.
 166. Nansel TR, Laffel LMB, Haynie DL, et al. Improving dietary quality in youth with type 1 diabetes: randomized clinical trial of a family-based behavioral intervention. *The International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*. 2015;12:58-58. doi:10.1186/s12966-015-0214-4
 167. Phillip M, Battelino T, Rodriguez H, Danne T, Kaufman F. Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group: Consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes care*. 2007;30(6):1653-1662.
 168. Wilt L. The Role of School Nurse Presence in Parent and Student Perceptions of Helpfulness, Safety, and Satisfaction With Type 1 Diabetes Care. *The Journal of School Nursing*. 2020;1059840520918310. doi:10.1177/1059840520918310
 169. Edwards D, Noyes J, Lowes L, Haf Spencer L, Gregory JW. An ongoing struggle: a mixed-method systematic review of interventions, barriers and facilitators to achieving optimal self-care by children and young people with Type 1 Diabetes in educational settings. *BMC Pediatrics*. 2014 2015-09-02 2014;14:228. doi:http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-14-228
 170. Charleer S, Gillard P, Vandoorne E, Cammaerts K, Mathieu C, Casteels K. Intermittently scanned continuous glucose monitoring is associated with high satisfaction but increased HbA1c and weight in well-controlled youth with type 1 diabetes. <https://doi.org/10.1111/pedi.13128>. *Pediatric Diabetes*. 2020/12/01 2020;21(8):1465-1474. doi:<https://doi.org/10.1111/pedi.13128>
 171. Smart CE, Ross K, Edge JA, King BR, McElduff P, Collins CE. Can children with type 1 diabetes and their caregivers estimate the carbohydrate content of meals and snacks? *Diabetic Medicine*. 2010/08/19 2010;n/a(n/a) doi:10.1111/j.1464-5491.2009.02945.x
 172. Mackey ER, O'Brecht L, Holmes CS, Jacobs M, Streisand R. Teens with Type 1 Diabetes: How Does Their Nutrition Measure Up? *Journal of diabetes research*. 2018;2018:5094569-5094569. doi:10.1155/2018/5094569
 173. Hassanein M, Afandi B, Yakoob Ahmedani M, et al. Diabetes and Ramadan: Practical guidelines 2021. *Diabetes Res Clin Pract*. Jan 08 2022:109185. doi:10.1016/j.diabres.2021.109185
 174. Saboo B, Joshi S, Shah SN, et al. Management of Diabetes during Fasting and Feasting in India. *J Assoc Physicians India*. Sep 2019;67(9):70-77.
 175. Kalra S, Bajaj S, Gupta Y, et al. Fasts, feasts and festivals in diabetes-1: Glycemic management during Hindu fasts. *Indian J Endocrinol Metab*. 2015 Mar-Apr 2015;19(2):198-203. doi:10.4103/2230-8210.149314
 176. Kaplan W, Afandi B. Blood glucose fluctuation during Ramadan fasting in adolescents with type 1 diabetes: findings of continuous glucose monitoring. *Diabetes care*. Oct 2015;38(10):e162-3. doi:10.2337/dc15-1108
 177. Loucks AB, Kiens B, Wright HH. Energy availability in athletes. *J Sports Sci*. 2011;29 Suppl 1:S7-15. doi:10.1080/02640414.2011.588958
 178. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016;116(3):501-528. doi:10.1016/j.jand.2015.12.006
 179. Riddell MC, Scott SN, Fournier PA, et al. The competitive athlete with type 1 diabetes. *Diabetologia*. 2020;63(8):1475-1490. doi:10.1007/s00125-020-05183-8
 180. Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, et al. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(11):687. doi:10.1136/bjsports-2018-099193
 181. Smith JW, Holmes ME, McAllister MJ. Nutritional Considerations for Performance in Young Athletes. *Journal of Sports Medicine*. 2015/08/19 2015;2015:734649. doi:10.1155/2015/734649
 182. Adolfsson P, Mattsson S, Jendle J. Evaluation of glucose control when a new strategy of increased carbohydrate supply is implemented during prolonged physical exercise in type 1 diabetes. *Eur J Appl Physiol*. Dec 2015;115(12):2599-607. doi:10.1007/s00421-015-3251-4
 183. Chu L, Hamilton J, Riddell MC. Clinical Management of the Physically Active Patient with Type 1 Diabetes. *The Physician and Sportsmedicine*. 2011/05/01 2011;39(2):64-77. doi:10.3810/psm.2011.05.1896
 184. Moser O, Riddell MC, Eckstein ML, et al. Glucose management for exercise

- using continuous glucose monitoring (CGM) and intermittently scanned CGM (isCGM) systems in type 1 diabetes: position statement of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) and of the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) endorsed by JDRF and supported by the American Diabetes Association (ADA). *Pediatr Diabetes*. 12 2020;21(8):1375-1393. doi:10.1111/pedi.13105
185. Perrone C, Laitano O, Meyer F. Effect of carbohydrate ingestion on the glycemic response of type 1 diabetic adolescents during exercise. *Diabetes care*. 2005;28(10):2537-2538.
 186. Dubé MC, Lavoie C, Galibois I, Weisnagel SJ. Nutritional strategies to prevent hypoglycemia at exercise in diabetic adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. Aug 2012;44(8):1427-32. doi:10.1249/MSS.0b013e3182500a35
 187. Scott S, Kempf P, Bally L, Stettler C. Carbohydrate Intake in the Context of Exercise in People with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. 2019;11(12)doi:10.3390/nu1123017
 188. Tipton KD. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *The Proceedings Of The Nutrition Society*. 2011;70(2):205-214. doi:10.1017/S0029665111000024
 189. Rustad PI, Sailer M, Cumming KT, et al. Intake of Protein Plus Carbohydrate during the First Two Hours after Exhaustive Cycling Improves Performance the following Day. *PLOS ONE*. 2016;11(4):e0153229-e0153229. doi:10.1371/journal.pone.0153229
 190. Hernandez JM, Moccia T, Fluckey JD, Ulbrecht JS, Farrell PA. Fluid snacks to help persons with type 1 diabetes avoid late onset postexercise hypoglycemia. *Med Sci Sports Exerc*. May 2000;32(5):904-10.
 191. Volterman KA, Obeid J, Wilk B, Timmons BW. Effects of postexercise milk consumption on whole body protein balance in youth. *Journal Of Applied Physiology (Bethesda, Md: 1985)*. 2014;117(10):1165-1169. doi:10.1152/jappphysiol.01227.2013
 192. Thomson JS, Ali A, Rowlands DS. Leucine-protein supplemented recovery feeding enhances subsequent cycling performance in well-trained men. *Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition Et Métabolisme*. 2011;36(2):242-253. doi:10.1139/h10-104
 193. Wilk B, Timmons BWTW, Bar-Or O-O. Voluntary fluid intake, hydration status, and aerobic performance of adolescent athletes in the heat. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2010;35(6):834-841. doi:10.1139/h10-084 %m 21164555
 194. Rowland T. Fluid Replacement Requirements for Child Athletes. *Sports Medicine*. 2011;41(4):279-288. doi:10.2165/11584320-000000000-00000
 195. Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 05 2017;5(5):377-390. doi:10.1016/S2213-8587(17)30014-1
 196. Desbrow B. Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*. 2014;24(5):570-84.
 197. Tiwari K. Supplement (mis)use in adolescents. *Curr Opin Pediatr*. Aug 2020;32(4):471-475. doi:10.1097/mop.0000000000000912
 198. Zaharieva DP, Miadovnik LA, Rowan CP, Gumieniak RJ, Jamnik VK, Riddell MC. Effects of acute caffeine supplementation on reducing exercise-associated hypoglycaemia in individuals with Type 1 diabetes mellitus. *Diabet Med*. Apr 2016;33(4):488-96. doi:10.1111/dme.12857
 199. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, et al. IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*. 01 Mar. 2018 2018;28(2):104-125. doi:10.1123/ijsnem.2018-0020
 200. Tay J, de Bock MI, Mayer-Davis EJ. Low-carbohydrate diets in type 2 diabetes. *Lancet Diabetes Endocrinol*. May 2019;7(5):331-333. doi:10.1016/S2213-8587(18)30368-1
 201. Hoelscher DM, Kirk S, Ritchie L, Cunningham-Sabo L. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: interventions for the prevention and treatment of pediatric overweight and obesity *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(10):1375-1394.
 202. Rosenbloom AL, Silverstein JH, Amemiya S, Zeitler P, Klingensmith GJ. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2009;10 (Suppl 12):17-32.
 203. McGavock J, Sellers E, Dean H. Physical activity for the prevention and management of youth-onset type 2 diabetes mellitus: focus on cardiovascular complications. *Diab Vasc Dis Res*. 2007;4(4):305-310.
 204. Goday A, Bellido D, Sajoux I, et al. Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr Diabetes*. Sep 19 2016;6(9):e230. doi:10.1038/nutd.2016.36
 205. Gow ML, Baur LA, Johnson NA, Cowell CT, Garnett SP. Reversal of type 2 diabetes in youth who adhere to a very-low-energy diet: a pilot study. *Diabetologia*. Mar 2017;60(3):406-415. doi:10.1007/s00125-016-4163-5
 206. Shah VN, Grimsman JM, Foster NC, et al. Undertreatment of cardiovascular risk factors in the type 1 diabetes exchange clinic network (United States) and the prospective diabetes follow-up (Germany/Austria) registries. *Diabetes Obes Metab*. Sep 2020;22(9):1577-1585. doi:10.1111/dom.14069
 207. Maahs DM, Daniels SR, de Ferranti SD, et al. Cardiovascular disease risk factors in youth with diabetes mellitus: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. Oct 21 2014;130(17):1532-58. doi:10.1161/CIR.0000000000000094
 208. Not T, Tommasini A, Tonini G, et al. Undiagnosed coeliac disease and risk of autoimmune disorders in subjects with Type 1 diabetes mellitus. *Diabetologia*. Feb 2001;44(2):151-5. doi:10.1007/s001250051593
 209. Kurppa K, Laitinen A, Agardh D. Coeliac disease in children with type 1 diabetes. *Lancet Child Adolesc Health*. Feb 2018;2(2):133-143. doi:10.1016/S2352-4642(17)30172-4
 210. Dennis M, Lee AR, McCarthy T. Nutritional Considerations of the Gluten-Free Diet. *Gastroenterol Clin North Am*. Mar 2019;48(1):53-72. doi:10.1016/j.gtc.2018.09.002
 211. Spector Cohen I, Day AS, Shaoul R. To Be Oats or Not to Be? An Update on the Ongoing Debate on Oats for Patients With Celiac Disease. *Front Pediatr*. 2019;7:384. doi:10.3389/fped.2019.00384
 212. Murch S, Jenkins H, Auth M, et al. Joint BSPGHAN and Coeliac UK guidelines for the diagnosis and management of coeliac disease in children. *Arch Dis Child*. Oct 2013;98(10):806-11. doi:10.1136/archdischild-2013-303996
 213. World Health Organisation. Codex Alimentarius International Food Standards: Standard for foods for Special Dietary use for persons intolerant to Gluten. 2015.
 214. Food Standards Australia New Zealand (FZANZ).
 215. Johnston CS, Snyder D, Smith C. Commercially available gluten-free pastas elevate postprandial glycemia in comparison to conventional wheat pasta in healthy adults: a double-blind randomized crossover trial. *Food Funct*. Sep 20 2017;8(9):3139-3144. doi:10.1039/c7fo00099e
 216. Pham-Short A, Donaghue KC, Ambler G, Garnett S, Craig ME. Greater postprandial glucose excursions and inadequate nutrient intake in youth with type 1 diabetes and celiac disease. *Sci Rep*. 03 24 2017;7:45286. doi:10.1038/srep45286
 217. Vetrani C, Bozzetto L, Giorgini M, et al. Fibre-enriched buckwheat pasta modifies blood glucose response compared to corn pasta in individuals with type 1 diabetes and celiac disease: Acute randomized controlled trial. *Diabetes Res Clin Pract*. Mar 2019;149:156-162. doi:10.1016/j.diabres.2019.02.013
 218. Di Nardo G, Villa MP, Conti L, et al. Nutritional Deficiencies in Children with Celiac Disease Resulting from a Gluten-Free Diet: A Systematic Review. *Nutrients*. Jul 13 2019;11(7)doi:10.3390/nu11071588
 219. Seiler CL, Kiflen M, Stefanolo JP, et al. Probiotics for Celiac Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Gastroenterol*. Oct 2020;115(10):1584-1595. doi:10.14309/ajg.0000000000000749
 220. Leffler DA, Edwards-George J, Dennis M, et al. Factors that influence adherence to a gluten-free diet in adults with celiac disease. *Dig Dis Sci*. Jun 2008;53(6):1573-81. doi:10.1007/s10620-007-0055-3
 221. Johansson K, Malmberg Hård Af Segerstad E, Mårtensson H, Agardh D. Dietitian visits were a safe and cost-effective form of follow-up care for children with celiac disease. *Acta Paediatr*. Apr 2019;108(4):676-680. doi:10.1111/apa.14411
 222. Pham-Short A, Donaghue KC, Ambler G, Garnett S, Craig ME. Quality of Life in Type 1 Diabetes and Celiac Disease: Role of the Gluten-Free Diet. *J Pediatr*. 12 2016;179:131-138.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2016.08.105
 223. Cadenhead JW, Wolf RL, Leibold B, et al. Diminished quality of life among adolescents with coeliac disease using maladaptive eating behaviours to manage a gluten-free diet: a cross-sectional, mixed-methods study. *J Hum Nutr Diet*. Jun 2019;32(3):311-320. doi:10.1111/jhn.12638
 224. Jones JM, Lawson ML, Daneman D, Olmsted MP, Rodin G. Eating disorders in adolescent females with and without type 1 diabetes: cross sectional study. *BMJ*. Jun 10 2000;320(7249):1563-6.
 225. Schober E, Wagner G, Berger G, et al. Prevalence of intentional under-and

- overdosing of insulin in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2011;12(7):627-631.
226. Wisting L, Frøisland DH, Skriverhaug T, Dahl-Jørgensen K, Rø O. Disturbed eating behavior and omission of insulin in adolescents receiving intensified insulin treatment: a nationwide population-based study. *Diabetes care*. Nov 2013;36(11):3382-7. doi:10.2337/dc13-0431
227. Markowitz JT, Butler DA, Volkening LK, Antisdal JE, Anderson BJ, Laffel LM. Brief screening tool for disordered eating in diabetes: internal consistency and external validity in a contemporary sample of pediatric patients with type 1 diabetes. *Diabetes care*. Mar 2010;33(3):495-500. doi:10.2337/dc09-1890
228. d'Emden H, Holden L, McDermott B, et al. Concurrent validity of self-report measures of eating disorders in adolescents with type 1 diabetes. *Acta Paediatr*. Sep 2012;101(9):973-8. doi:10.1111/j.1651-2227.2012.02738.x
229. Saßmann H, Albrecht C, Busse-Widmann P, et al. Psychometric properties of the German version of the Diabetes Eating Problem Survey-Revised: additional benefit of disease-specific screening in adolescents with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. Dec 2015;32(12):1641-7. doi:10.1111/dme.12788
230. Atik Altınok Y, Özgür S, Meseri R, Özen S, Darcan Ş, Gökşen D. Reliability and Validity of the Diabetes Eating Problem Survey in Turkish Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. Dec 15 2017;9(4):323-328. doi:10.4274/jcrpe.4219
231. Hanley Burden E, Hart M, Pursey K, Howley PP, Smith TA, Smart CE. Screening Practices for Disordered Eating in Paediatric Type 1 Diabetes Clinics. *Nutrients*. Nov 22 2021;13(11)doi:10.3390/nu13114187
232. Markowitz JT, Lowe MR, Volkening LK, Laffel LM. Self-reported history of overweight and its relationship to disordered eating in adolescent girls with Type 1 diabetes. *Diabet Med*. Nov 2009;26(11):1165-71. doi:10.1111/j.1464-5491.2009.02844.x
233. Toni G, Berioli MG, Cerquiglini L, et al. Eating Disorders and Disordered Eating Symptoms in Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutrients*. Aug 19 2017;9(8)doi:10.3390/nu9080906
234. Bächle C, Stahl-Pehe A, Rosenbauer J. Disordered eating and insulin restriction in youths receiving intensified insulin treatment: Results from a nationwide population-based study. *Int J Eat Disord*. Feb 2016;49(2):191-6. doi:10.1002/eat.22463
235. Goebel-Fabbri AE, Uplinger N, Gerken S, Mangham D, Criego A, Parkin C. *Outpatient Management of Eating Disorders in Type 1 Diabetes*. *Diabetes Spectrum*. 2009;22(3):147-152. doi:10.2337/diaspect.22.3.147