J Crit Care Nurs. 2025 Fev;17(3):1-4

10.30491/JCC.17.3.1

Research Article

# Preparation of Intravenous Insulin Solution in the Treatment of Diabetic Children

**Reza Tavakolizadeh[1,2*], Sevil Abdolmohamadian[2]**

[1] Department of Pediatric Endocrinology and Metabolism, Child Growth and Development Research Center, Imam Khomeini Hospital Complex, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Pediatrics, Hakim Children's Hospital, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[*] **Corresponding Author:** Reza Tavakolizadeh, Department of Pediatric Endocrinology and Metabolism, Child Growth and Development Research Center, Imam Khomeini Hospital Complex, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. rtavakolizadeh@sina.tums.ac.ir

**How to Cite:** Tavakolizadeh R, Abdolmohamadian S. Preparation of Intravenous Insulin Solution in the Treatment of Diabetic Children. J Crit Care Nurs. 2025;17(3):1-4. doi: 10.30491/JCC.17.3.1

**Received:** 16 February 2025 **Accepted:** 9 April 2025 **Online Published:** 16 April 2025

## Abstract

**Dear Editor**

Insulin-dependent diabetes mellitus is the most common form of diabetes in children and adolescents. Many of these patients are diagnosed with a condition called Diabetic Ketoacidosis (DKA), which has a mortality rate of approximately 1%. In children, DKA is typically characterized by reduced levels of consciousness, deep and rapid breathing, blood acidification, high blood glucose levels, and severe dehydration. Due to these critical conditions, treatment is preferably conducted in Intensive Care Units (ICUs), or, when necessary, in Emergency Rooms (ER).

A key treatment for (DKA) is the administration of intravenous insulin. Since the method of preparing and administering intravenous insulin in children is somewhat different from that in adults, it is crucial to be well-versed in the standard principles of preparing intravenous insulin solutions in children, and to ensure clear communication between physician orders and nursing actions for successful treatment.

This article aims to explain the method of insulin preparation for treating children, as well as some important and practical aspects of the process.

**Keywords:** Diabetes, Ketoacidosis, Insulin.

[ Downloaded from jccnursing.com on 2026-11-25 ]

[ DOI: 10.30491/JCC.17.3.1 ]

**Copyright** © 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

مجله پرستاری مراقبت‌های ویژه
مقاله پژوهشی
دوره ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳
10.30491/JCC.17.3.1

# آماده‌سازی محلول انسولین وریدی در درمان کودکان دیابتی

رضا توکلی‌زاده[۱*]، سویل عبدالمحمدیان[۲]

[۱] دپارتمان غدد و متابولیسم کودکان، مرکز تحقیقات رشد و تکامل کودکان، مجتمع بیمارستان امام خمینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۲] دپارتمان بیماری‌های کودکان، بیمارستان کودکان حکیم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[*] **نویسنده مسئول:** رضا توکلی‌زاده، دپارتمان غدد و متابولیسم کودکان، مرکز تحقیقات رشد و تکامل کودکان، مجتمع بیمارستان امام خمینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. پست الکترونیک: rtavakolizadeh@sina.tums.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

## چکیده

### سردبیر محترم

دیابت وابسته به انسولین شایع‌ترین نوع دیابت در کودکان و نوجوانان است. بسیاری از این بیماران با شرایطی به نام کتواسیدوز دیابتی (DKA) تشخیص داده می‌شوند که نرخ مرگ و میر آن حدود یک درصد است. (DKA) در کودکان معمولاً با کاهش سطح هوشیاری، تنفس عمیق و سریع، اسیدی شدن خون، قند خون بالا و کم‌آبی شدید همراه است. با توجه به این شرایط بحرانی، درمان این بیماران ترجیحاً در بخش‌های مراقبت‌های ویژه انجام می‌شود و در مواردی که امکان دیگری وجود ندارد، ممکن است در بخش‌های اورژانس هم درمان آنها انجام شود.

یکی از درمان‌های کلیدی برای (DKA)، تزریق وریدی انسولین است. از آنجا که روش تهیه و تزریق وریدی انسولین در کودکان نسبت به بزرگسالان تفاوت‌هایی دارد، آشنایی با اصول استاندارد تهیه محلول انسولین وریدی برای کودکان و ارتباط بی‌نقص بین دستورات پزشک و اقدامات پرستاری، برای درمان موفقیت‌آمیز بسیار مهم است. این نوشته به بررسی روش تهیه انسولین برای درمان کودکان و برخی جنبه‌های مهم و عملی آن می‌پردازد.

**کلید واژه‌ها:** دیابت، کتواسیدوز، انسولین.

## نامه به سردبیر

دیابت وابسته به انسولین، شایع ترین شکل دیابت در کودکان و نوجوانان است. بسیاری از کودکان مبتلا، در وضعیت کتواسیدوز دیابتی (DKA) تشخیص داده می شوند که می‌تواند حدود یک درصد مرگ و میر داشته باشد [۱]. (DKA) در کودکان معمولاً با کاهش سطح هوشیاری، تنفس‌های عمیق و افزایش‌یافته، اسیدی شدن خون و قندهای بالا و همراه با کم آبی شدید است که از مهمترین درمان‌های آن، تجویز انسولین وریدی است [۲]. البته لازم است ذکر شود که تزریق انسولین وریدی تنها در زمان بروز (DKA) نیست و ممکن است در سایرکودکان بستری غیر دیابتی یا کودکان دیابتی بدون وجود (DKA) هم به دلایلی، تصمیم برای تجویز انسولین به صورت وریدی گرفته شود. بنابراین آشنایی با اصول استاندارد آماده‌سازی محلول انسولین وریدی از ضروریات درمان این کودکان است [۲].

در کودکان مبتلا به (DKA) مهمترین عامل مرگ و میر وضعیتی به اسم "آسیب مغزی" است که مختص این گروه سنی بوده و در بالغین مشاهده نمی‌شود [۳]. از طرفی حساسیت به انسولین در کودکان دیابتی بالاتر از بالغین است و در نتیجه خطر افت قند بیشتر است. همین دلایل باعث شده تجویز انسولین توسط پزشک اطفال در کودکان مبتلا به گونه‌ای متفاوت از بالغین باشد که ممکن است برای همکاران پرستار کمتر آشنا باشد و تجویز ناصحیح انسولین، باعث اشکالاتی در امر درمان کودکان شود [۴]. در بالغین، درمان با انسولین وریدی معمولاً برای ساعت‌های متمادی با مقدار ثابتی از انسولین، به صورت تعداد واحد انسولین رگولار در ساعت (U/h) انجام می‌گیرد و معمولاً نیازی به تغییر مکرر مقدار انسولین تجویزی و تغییر نوع سرم آماده شده نیست. مثلاً حجم سرم لازم بیمار در ۶ یا ۸ ساعت مشخص شده، مقدار انسولین لازم هم معین شده و



[ Downloaded from jccnursing.com on 2026-11-25 ]
[ DOI: 10.30491/JCC.17.3.1 ]

در این حجم سرم، اضافه می‌شود. ولی در کودکان با توجه به مطالبی که ذکر شد، بسته به مقدار تغییر سطح گلوکوز بیمار و همینطور سایر شرایط حین درمان، نیاز است که مکرراً مقدار انسولین تجویز شده به بیمار در طول درمان، تغییر کند. به جای تهیه محلول‌های متعدد با غلظت‌های متفاوت انسولین، که منجر به اتلاف دارو و سرم، افزایش بار کاری پرسنل پرستاری و افزایش احتمال خطای پزشکی می‌شود. در کودکان از روش تجویز محلول انسولین به صورت شناور استفاده می‌شود. یعنی اینکه به جای تغییر "نوع" محلول انسولین و تغییر "غلظت" انسولین، از تغییر "سرعت" تجویز محلول انسولین در ساعات مختلف، استفاده می‌شود. یکی از دلایل تفاوت آماده‌سازی و تجویز انسولین بین بالغین و کودکان همین مطلب است [۵].

در کودکان، دستور پزشک به صورت آماده‌سازی "محلول انفوزی وریدی انسولین" است. سپس از محلول آماده شده، دستور تجویز بر اساس "قطره در دقیقه" داده می‌شود. آماده‌سازی نامناسب یا سرعت تجویز نادرست با کاهش یا افزایش مقدار انسولین دریافتی می‌تواند بعضاً عوارض جبران ناپذیری داشته باشد. در صورتی که محلول آماده شده، به اشتباه، حاوی غلظت کمتری از انسولین باشد یا سرعت تجویز کمتر از حد لازم باشد، باعث طولانی شدن روند درمان یا حتی عدم درمان و در نتیجه افزایش خطر مرگ و میر می‌شود. زیرا در این حالت، اسیدوز طولانی مدت، با اختلال کارکرد قلبی و مغزی و سایر ارگان‌ها، خطرات بی‌شماری به بار خواهد آورد. از طرفی در صورتی که غلظت محلول به اشتباه بالاتر باشد، یعنی حاوی انسولین بیشتری باشد، یا سرعت تجویز بیش از حد لازم باشد، خطر افت قند و تشنج، اختلالات گذرا یا دائمی مغزی مانند کوری، فلج اندام‌ها و ... و مسائل بعدی را به همراه دارد.

## روش معمول تهیه محلول انسولین برای انفوزیون وریدی در کودکان

– ۵۰ واحد انسولین رگولار در ۵۰ سی سی محلول نرمال سالین حل می‌شود (غلظت: 0.1 U/cc)

– ۵۰ سی سی اول این محلول از طریق ست سرم مورد استفاده برای کودک، باید دور ریخته شود. این مطلب به علت خاصیت جذب انسولین به دیواره ست سرم است که باعث می‌شود در ابتدای خروج محلول، مقدار زیادی از انسولین جذب دیواره ست سرم شود. از آنجایی که مقدار تجویز به خصوص در کودکان کوچکتر که حجم‌هایی کمتر از این محلول را دریافت می‌کنند، پایین است در صورت عدم اجرای این مهم، تجویز انسولین در ساعت اولیه و بعضاً حتی طولانی مدت، بدون تأثیر بوده و وخامت حال بیمار به علت عدم دریافت مناسب انسولین را در پی دارد.

– سپس تجویز انسولین بنابر دستور پزشک و معمولاً بر اساس "چند قطره میکروست در دقیقه" (gtt/min) تنظیم می‌شود. دقت شود که بر اساس دستگاه‌های معمول پمپ انفوزیون، که در آنها هر سی سی معادل 60 قطره میکروست است، دستور تجویز به شکل "قطره در دقیقه" (gtt/min) معادل همان "سی سی در ساعت" (cc/h) است [۶].

– توجه به تغییرات قند خون حین دریافت محلول انسولین حیاتی است. حین درمان (DKA)، لازم است قند خون "حداقل" هر یک ساعت توسط گلوکومتر پایش و به "سرعت" و "مقدار" افت توجه شود. قند خون کمتر از 150-200 mg/dl یا سرعت کاهش قند بیش از 90mg/dl در ساعت، بسیار مهم بوده و می‌تواند همراه با عواقب جبران‌ناپذیر باشد. در این مواقع، کاهش یا حتی قطع دریافت انسولین و اطلاع‌رسانی فوری به پزشک حیاتی است و به هیچ وجه نباید دستور کاهش/ قطع انسولین به تأخیر افتد [۴].

## جمع‌بندی

آشنایی با اصول استاندارد آماده سازی محلول انسولین وریدی و یافتن زبان مشترک بین دستورات پزشک و اقدامات پرستاری، نکته کلیدی در موفقیت درمان کودکان مبتلا به دیابت است. با تهیه صحیح و تجویز به هنگام و با سرعت مناسب محلول انسولین، از عوارض بالقوه درمان کتواسیدوز دیابتی کاسته می شود. برای این مهم لازم است:

۱. پزشکان درمانگر (DKA) کودکان، دستورات تهیه، و تجویز محلول انسولین وریدی را، کامل و شفاف و با هماهنگی کامل با سیستم پرستاری، ارائه و ثبت کنند و علاوه بر نظارت بر اجرای صحیح دستورات، همواره آماده پاسخگویی به سوالات همکاران باشند.

۲. پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه و یا اورژانس، کاملاً با نحوه آماده‌سازی و تجویز محلول انسولین در کودکان، آشنا باشند و هرگونه ابهام در این مورد را به سرعت و با دقت، برطرف نمایند. به خصوص لازم است هنگام تحویل شیفت، مطمئن شوند هیچ ابهامی برای تهیه و تجویز انسولین توسط همکار بعدی، باقی نمانده است.

## منابع


1. Libman I, Haynes A, Lyons S, Pradeep P, Rwagasor E, Tung JY, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. Pediatr Diabetes. 2022;23(8):1160-1174.
2. Cengiz E, Danne T, Ahmad T, Ayyavoo A, Beran D, Ehtisham S, et al. ISPAD Clinical




[ Downloaded from jccnursing.com on 2026-11-25 ]

[ DOI: 10.30491/JCC.17.3.1 ]

Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes. 2022;23(8):1277-1296. doi: 10.1111/pedi.13442

3. Belal MM, Khalefa BB, Rabea EM, Aly Yassin MN, Bashir MN, Abd El-Hameed MM, et al. Low dose insulin infusion versus the standard dose in children with diabetic ketoacidosis: a meta-analysis. Future Sci OA. 2024;10(1): FSO956. doi. 10.2144/fsoa-2023-0137
4. Kostopoulou E, Sinopidis X, Fouzas S, Gkentzi D, Dassios T, Roupakias S, et al. Diabetic Ketoacidosis in Children and Adolescents; Diagnostic and Therapeutic Pitfalls. Diagnostics (Basel). 2023;13(15). doi.10.3390/diagnostics13152602
5. Gripp KE, Trottier ED, Thakore S, Sniderman J, Lawrence S. Current recommendations for management of paediatric diabetic ketoacidosis. Paediatr Child Health. 2023;28(2):128-138. doi. 10.1093/pch/pxac119
6. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S, et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. Pediatr Diabetes. 2022;23(7):835-856. doi.10.1111/pedi.13406

[ Downloaded from jccnursing.com on 2026-11-25 ]

[ DOI: 10.30491/JCC.17.3.1 ]