

APLICATIVO DE PROTOCOLO PARA ATENDIMENTO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS COM CETOACIDOSE DIABÉTICA

RESUMO

A cetoacidose diabética é caracterizada por um quadro de hiperglicemia associada a um aumento na produção de corpos cetônicos. É uma emergência pediátrica muito relevante, causa mais comum de hospitalização e morte em crianças diabéticas. O diagnóstico tardio pode levar a complicações graves. O desenvolvimento de um aplicativo pode contribuir para o melhor atendimento dos pacientes diabéticos, evitando complicações, tempo de internação e custos, sendo o objetivo do trabalho. Assim, foi desenvolvido um aplicativo nas duas principais plataformas móveis existentes: *Android* e *iOS*. O aplicativo foi disponibilizado na língua portuguesa. Seus vários módulos são apresentados em um formato prático, facilitando o diagnóstico, o tratamento e as complicações da doença. É composto por vários parâmetros que podem ser utilizados, levando a diferentes passos sequenciais, conduzindo assim a um raciocínio clínico, desde fluxogramas, tabelas, definição, fisiopatologia, diagnóstico clínico e laboratorial, classificações, tratamento e sua cronologia, prevenção, orientações das complicações após resolução da cetoacidose e orientações gerais, como os tipos de insulina, os insumos necessários e horários específicos para realização da glicemia capilar. A importância do trabalho reside no método de diagnóstico protocolado que oriente as primeiras medidas terapêuticas a serem tomadas, de forma a instituí-las o mais precoce possível, minimizando as possíveis complicações. O aplicativo está pronto para teste, podendo possibilitar ao profissional uma melhor condução de pacientes pediátricos com suspeita de cetoacidose diabética.

Palavras-chaves: Diabetes Autoimune; Diabetes Mellitus; Cetoacidose Diabética, Aplicativo; *software*

1 INTRODUÇÃO

A cetoacidose diabética (CAD) resulta da deficiência de insulina circulante e níveis elevados de hormônios contra-reguladores: catecolaminas, glucagon, cortisol e hormônio do crescimento. A CAD é a causa mais comum de hospitalização e morte em crianças diabéticas. Aproximadamente 25% das crianças com diagnóstico de diabetes mellitus (DM) estão em cetoacidose, sendo que 15% se apresentam com quadro grave. Em um grande estudo nacional, o *BrazilianType*

Priscila Alencar Barreira Higino
Mestre Centro Universitário CHRISTUS
priscila_barreira@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3001-0424>

Juliana Paiva Marques Lima Rolim
Doutora Profa. Centro Universitário CHRISTUS
Julianapml@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0000-0003-1299-0366>

Autor correspondente:
Priscila Alencar Barreira Higino
E-mail: priscila_barreira@hotmail.com

Data de envio: 30/10/2024
Aprovado em: 26/11/2024

Como citar este artigo:
HIGINO, P. A. B.; ROLIM, J. P. M. L.
Aplicativo de protocolo para atendimento de
pacientes pediátricos com cetoacidose
diabética. *Revista Interagir*, v. 19, n. 126,
edição suplementar, p. 128-131, abr./maio/
jun. 2024. ISSN 1809-5771.

1 Diabetes Study Group (Braz-Diab1SG), que avaliou 3.591 pacientes com DM1 (56% do sexo feminino) de instituições de atendimento público, o diagnóstico de DM1 realizado por meio da CAD foi de 42,3% (MAYER-DAVES *et al.*, 2018).

Uma parcela significativa tem a CAD como manifestação inicial de DM, sendo necessário a exclusão e/ou identificação de um ou mais fatores desencadeantes (CASTRO; MORCILLO; GUERRA JÚNIOR, 2008). Adolescentes e adultos jovens com DM tipo 2 também podem apresentar CAD no momento do diagnóstico, não sendo considerado, portanto, um distúrbio patognomônico de DM1 (DUNGER *et al.*, 2004).

Em crianças pequenas é difícil caracterizar os sinais clássicos de DM, como poliúria, poli-dipsia e emagrecimento. História de desidratação, taquicardia, taquipnéia, visão embaçada, confusão, dor abdominal, vômitos e náusea também ocorrem com frequência, e muitos desses sintomas podem ser atribuídos a outras patologias mais prevalentes, retardando o diagnóstico. A maioria dos casos fatais está relacionada ao desenvolvimento de edema cerebral. Outras causas de morbimortalidade são hipocalcemia, hipercalemia, hipoglicemia, infecções e alterações do sistema nervoso central (WOLFSORF *et al.*, 2014).

A terapêutica na emergência visa corrigir a desidratação e

os distúrbios eletrolíticos, reverter a cetose e a acidose, restabelecer a glicemia normal, evitar complicações, identificar e tratar a causa precipitante e prevenir novos episódios (HAMED *et al.*, 2022). O tratamento precoce, intensivo e disciplinado permite prevenir ou retardar as complicações agudas e crônicas da doença (DUNGER *et al.*, 2004).

Diante disso, torna-se imprescindível um método de diagnóstico protocolado que oriente as primeiras medidas terapêuticas a serem tomadas, de forma a instituí-las o mais precoce possível, minimizando as possíveis complicações (ACERINU *et al.*, 2014).

O desenvolvimento de um aplicativo pode contribuir para o melhor atendimento dos pacientes diabéticos, evitando complicações, tempo de internação e custos. A tecnologia através de aplicativos oferece um maior dinamismo e interatividade, pode ser acessada até em lugares remotos e, assim, possivelmente, contribuir para oferecer um tratamento de melhor qualidade por médicos (LIMA FILHO, 2014; OLIVEIRA).

2 METODOLOGIA

O conteúdo do aplicativo consta sobre a fisiopatologia, os fatores de riscos, exames clínicos e laboratoriais necessários para o diagnóstico da CAD, além de detalhes sobre os fatores de risco para complicações, sinais das complicações, como diagnosticar

as mesmas e tratamentos. Assim, o usuário poderá ter acesso claro e conciso a todos os detalhes sobre CAD. Além destes algoritmos, há no *software* de instruções sobre as principais dúvidas no diagnóstico e tratamento da CAD e de suas complicações. No passo seguinte, no qual o usuário já saiu do quadro de finalidade diagnóstica e a condução de pacientes com CAD, há orientações sobre conduta ambulatorial desses pacientes até avaliação do especialista.

O aplicativo foi desenvolvido por profissionais das áreas da Endocrinologia pediátrica e MR7 DIGITAL. Foram desenvolvidas duas versões do aplicativo para as duas principais plataformas móveis existentes: *Android* e *iOS*.

Todo o *layout* e a *interface* do aplicativo foram idealizados para que possa ser de fácil compreensão, de fácil visualização e manuseio, tornando-o de uso rápido. Além disso, o aplicativo foi desenvolvido para concentrar suas funções no modo off-line.

O propósito que do APP é ajudar a esclarecer de forma rápida, o diagnóstico da cetoacidose diabética (CAD) mostrando os dados rapidamente, proporcionando clareza sobre o assunto abordado com objetividade.

3 RESULTADOS

Como resultado, obteve-se um aplicativo denominado como “CetoGlic-app”.

O APP foi criado com um *menu* contendo todos os tópicos, no qual o usuário visualiza o item desejado e clica para interagir com o mesmo, indo direto ao assunto alvo como mostrado nas figuras (Fig 1 -6) .

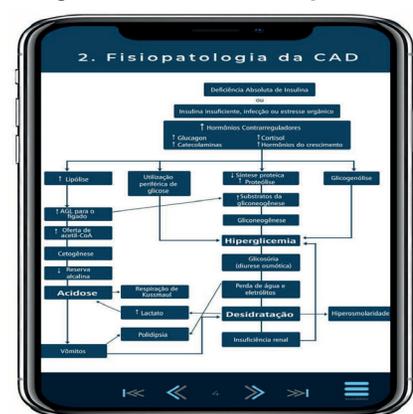
► **Figura 1-** Tela inicial



► **Figura 2 -** Tela com Definição da CAD



► **Figura 3 -** Tela com Fisiopatologia da CAD



► **Figura 4 -** Tela com reposição de bicarbonato



► **Figura 5 -** Tela de Classificação das hipoglicemias

ANÁLOGOS DE INSULINA		
Ultrarrápida	Início da ação	Duração
Lispro	5-15 min	30-90 min
Asparte	5-15 min	30-90 min
Glibasina	5-15 min	3-5 horas
Fiasp	5-7min	30-90 min
	30-90min	3-5 horas
Prolongada		
Glargina	2-4 horas	20-24 horas
Detemir	2-4 horas	16-20 horas
Degludeca	2-4 horas	Até 42 horas

► **Figura 6 -** Tela com Tabela de insulina

ANÁLOGOS DE INSULINA		
Ultrarrápida	Início da ação	Duração
Lispro	5-15 min	30-90 min
Asparte	5-15 min	30-90 min
Glibasina	5-15 min	3-5 horas
Fiasp	5-7min	30-90 min
	30-90min	3-5 horas
Prolongada		
Glargina	2-4 horas	20-24 horas
Detemir	2-4 horas	16-20 horas
Degludeca	2-4 horas	Até 42 horas

de decisão clínica, como guia de sinais e sintomas, exames, características das complicações e tratamento da CAD. Dentre suas principais vantagens, é possível destacar a facilidade do acesso à informação de forma rápida e precisa. Sendo importante enfatizar que o aplicativo não tem o objetivo de ensinar ao médico sobre Cetoacidose Diabética, e sim atualizar os conhecimentos, auxiliando no atendimento e condução do paciente pediátrico com suspeita de CAD.

Dados recentes mostram que a CAD ainda é a principal causa de morte em indivíduos com DM1 diagnosticada com menos de 15 anos de idade e o risco de mortalidade é substancialmente aumentado em pacientes com controle glicêmico cronicamente ruim e CAD recorrente. Lesão cerebral é a principal causa de mortalidade e morbidade, sendo o edema cerebral responsável por 60% a 90% de todas as mortes na CAD. (WOLFSDORF *et al.*, 2018).

Apesar desse cenário, não há na literatura e em bases de dados de apps nenhum aplicativo relacionado ao diagnóstico e tratamento da CAD, o que torna este trabalho inédito, aumentando a importância de sua utilização prática na modificação precoce da qualidade de vida dos pacientes desta patologia. Impossibilitando comparações com aplicativos similares.

O benefício de tecnologia de informação aplicado à saúde

4 DISCUSSÃO

O aplicativo criado tem como finalidade guiar os médicos plantonistas no processo

é bem conhecido. Diversos estudos já relataram benefício em intervenções, melhora da tomada de decisão clínica, educação de pacientes e profissionais da saúde. (SOTO et al., 2006; GARRITTY; EL EMAN, 2006; LIMA FILHO, 2014). No Brasil, 16 milhões de usuários da rede móvel possuem *smartphones*.

Atualmente, é possível constatar uma proliferação de tecnologias e aplicativos voltados a saúde (m-health) que estão colaborando para a construção de uma nova modalidade de assistência em saúde (BANOS et al., 2015).

Evidencia-se ainda, a participação de um especialista endocrinologista pediátrica na criação do mesmo. Um estudo já abordou a falta de evidências e envolvimento médico profissional no design e desenvolvimento dos aplicativos móveis na área da saúde, gerando questionamentos acerca da confiabilidade e precisão de seu conteúdo presente neste e as consequências que podem ser geradas para a segurança do paciente (BUIJINK; VISSER; MARSHALL, 2013). Contudo, este cenário está mudando nos últimos anos com o engajamento dos profissionais da saúde no processo de ensino/aprendizagem/tecnologia (CAMPOS et al., 2019; MACEDO et al., 2021).

5 CONCLUSÃO

O aplicativo para condução de pacientes pediátricos com suspeita de cetoacidose diabé-

tica podem ser ferramentas de guias para médicos plantonistas no atendimento de paciente com suspeita CAD na pediatria. O seu uso pode ampliar as possibilidades de diagnóstico precoce com a rapidez no processamento das informações aumentando as chances do tratamento adequado da CAD.

REFERÊNCIAS

ACERINU, C. et al. Introduction to ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatr. diabetes*. Copenhagen. v. 15 (suppl 20), p. 1-3, 2014.

BANOS, O. et al. Design, implementation and validation of a novel open framework for agile development of mobile health applications. *Biomed. eng. online.*, London, v. 14, n. 2, p. 6-12, 2015.

BUIJINK, A. W. G.; VISSER, B. J.; MARSHALL, L. Medical apps for smartphones: lack of evidence undermines quality and safety. *BMJ Evid. Based. Med.*, Philadelphia. v. 18, n. 3, p. 90-92, 2013.

CAMPOS, L. F. X. A. et al. Development and evaluation of a mobile oral health application for preschoolers. *Telemed. j. e. health.*, Larchmont. v. 25, n. 6, p. 492-498, 2019.

CASTRO, L.; MORCILLO, A. M.; GUERRA-JÚNIOR, G. Diabetic ketoacidosis in children: treatment pro File at a university hospital. *AMB rev. Assoc. Med. Bras., São Paulo*. v. 54, p. 548-53, 2008.

DUNGER, D. B. et al. European Society for Paediatric Endocrinology/Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society consensus statement on diabetic ketoacidosis in children and adolescents. *Pediatrics*. v. 113, p. e133-140, 2004

GARRITTY, C.; EL EMAN, K. Who's using PDAs? Estimates of PDA use by health care providers: a systematic review of surveys. *J. med. internet res.* v.

8, n. 2, e7, 2006.

HAMED, A. A. et al. Diabetic ketoacidosis fluid management in children: systematic review and meta-analyses. *Arch Dis Child*, n. 324042, 2022.

LIMA FILHO, M. A. Hiperlivros em tablets: um design válido para a educação. *Educação Gráfica*. v. 18, n. 3, 2014.

MACEDO, F. S. et al. Evaluation of Usability, Perception of Usefulness, and Efficiency of an Application in Interpreting Imaging Examinations and Supporting Decision-Making in Orthopedics. *Telemed J E Health*. v. 27, n. 5, p. 561-657, 2021.

MEYER-DAVIS, E. J et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr. diabetes*. v. 19, n. 27, p. 1-19, 2018.

Atlas, 10th edition. **Diabetes Research and Clinical Practice**. v. 83, p. 1-9, 2022.

SOTO, R. G. et al. Communication in critical care environments: mobile telephones improve patient care. *Anest. analg. reanim.* v. 102, n. 2, p. 535-539, 2006.

WOLFSDORF, J. I. The International society of pediatric and adolescent diabetes guidelines on management of diabetic ketoacidosis: do the guidelines need to be modified? *Pediatr. diabetes*. v. 15, p. 277-286, 2014.

WOLFSDORF, J. I. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr. diabetes.*, Copenhagen. v. 19, p. 155-177, 2018.

ZBICK, J. et al. A Web-Based Framework to Design and Deploy Mobile Learning Activities: Evaluating Its usability, Learnability and Acceptance," 2015 **IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies**. p. 88-92, 2015.