



RIKTLINJER FÖR KONTINUERLIG GLUKOSMÄTNING – CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING - (CGM) FÖR BARN OCH UNGDOMAR MED T1DM

Introduktion

God glykemisk kontroll (dvs närmast normaliserade glukosnivåer) redan från debuten av T1DM är den viktigaste påverkbara faktorn för att minimera risken för diabeteskomplikationer [1]. De glukosnivåer (mätt som HbA1c) som barnet når redan tidigt under sjukdomsförloppet (de första 3-15 månaderna efter diagnos) och i ung ålder tenderar att följa barnet upp i vuxen ålder [2,3] och påverka förekomsten av komplikationssjukdomar i vuxen ålder [2]. Pubertetsåren innebär ökade svårigheter att nå god glykemisk kontroll [3] och en acceleration av komplikationsutvecklingen [4]. Dagens insulinbehandling vid T1DM hos barn och ungdomar syftar till normalisering av glukosnivåerna, dvs undvikande av såväl hyperglykemi, hypoglykemi samt onormalt hög glukosvariabilitet. Monitorering av glukosnivåerna är nödvändigt för att nå god glykemisk kontroll [5].

Utöver de klassiska mikro- och makrovaskulära komplikationer till T1DM som drabbar patienter i alla åldrar ökar medvetenheten om de cerebrala komplikationer som kan drabba framförallt barn som får diabetes i förskoleåldern [6,7] vilket ytterligare understryker behovet av normalisering av glukosnivåerna under barnaåren. Mekanismerna för detta är ännu inte klarlagda, men såväl för höga [8] som för låga blodsocker [9,10], var för sig eller i kombination, anses vara bidragande orsaker [11,12]. Såväl för högt som för lågt blodsocker påverkar kognition och inläring för stunden. Detta kan på sikt ha allvarliga sociala konsekvenser för barn och ungdomar då skolgång och annan inläring kan bli lidande [13]. För lågt blodsocker kan dessutom medföra risk för kramper och medvetslöshet.

CGM är en mätmetod som fortlöpande samlar in data om barnets glukosnivåer, oftast aggregerat per 5-minutersintervall. Glukosnivån kan läsas på en monitoreringsskärm av antingen barnet/ ungdomen (som då själv bär monitorn) eller av en vuxen i barnets närhet som bär monitorn. Barn som ännu inte kan ta eget ansvar för tolkning av CGM-data men som successivt involveras i sin egenvård under vuxens handledning har ofta nytta av att såväl barn som vuxen bär varsin monitor. Därmed ges barnet och föräldrarna möjlighet att fortlöpande utvärdera behandlingsutfallet och ges ett bättre beslutsunderlag för fortsatt behandling. Tekniska möjligheter att följa barnets glukosnivåer på avstånd finns och kan vara ett värdefullt komplement för barn som behöver stort vuxenstöd för att genomföra insulinbehandlingen.

Alternativet till CGM är upprepade blodsockerkontroller via kapillär blodprovstagning. Precisionen i de båda metoderna är ungefär likvärdig. Barn med insulinbehandling behöver behärska kapillär blodsockermätning för att kunna hantera perioder utan tillgång till CGM som annars kan bli livshotande. Blodsockerkontroller 4-10 gånger per dygn ger ögonblicksbilder av

den aktuella glukosnivån. För att mäta blodsockret behöver barnet avbryta andra pågående aktiviteter för att utföra kapillär blodprovstagning.

Det är diabetesteamets uppgift att tillsammans med barnet/ungdomen och dess familj individanpassa insulinbehandlingen. I detta uppdrag ingår att tillsammans med familjen välja den metod för monitorering av glykemisk kontroll som ger barnet bästa möjliga hälsa på kort och lång sikt. Olika tekniska möjligheter för monitorering och avläsning av subkutana glukosdata utvecklas fortlöpande. Ett alternativ är att få data fortlöpande överfört till monitorn med möjlighet att denna larmar vid av användaren definierade glukosnivåer. Ett annat alternativ är att användaren intermittent avläser glukosnivåerna och då också samlar in retrospektiva data för en del av dygnet.

När CGM används >80% av tiden har tekniken visat sig bidra till en sänkning av HbA1c utan att frekvensen av hypoglykemier ökar jämfört med monitorering av den glykemiska kontrollen med blodsockerkontroller flera gånger dagligen [14]. CGM kan försöksvis användas under en kortare period för att utvärdera barnets och familjens nytta av tekniken. Likaså kan CGM användas kortare perioder för att belysa en specifik frågeställning i barnets glykemiska kontroll. Evidensen för detta sätt att använda CGM är dock inte helt klara.

Indikationer för långtidsbruk av kontinuerlig glukosmätning (CGM) med intermittent användarstyrd avläsning eller ständig presentation av data.

- CGM som stöd till insulinbehandlingen bör företrädesvis initieras innan barnets glykemiska kontroll derangerats med tanke på de långsiktiga riskerna att ett högt HbA1c blir ett permanent problem.
- CGM skall erbjudas barn som av behandlande läkare bedöms behöva mäta blodsockret >10 gånger per dygn för att nå god glykemisk kontroll, dvs HbA1c < 50-57 mmol/mol med god glukosstabilitet (glukosvariabilitet där SD <3,5 mmol/l) och minimalt antal hypoglykemier.
- Barn yngre än sju år med T1DM skall erbjudas CGM med tanke på den särskilda känslighet som den mycket unga hjärnan har för avvikande glukosnivåer och mycket unga barns stora svårigheter att identifiera hypoglykemier.
- Barn/ungdomar i puberteten (Tanner stadium II-IV) bör, med tanke på de tillväxtrelaterade svårigheter som föreligger med insulinbehandlingen under denna period och puberteten som accelerator för komplikationsutveckling, erbjudas CGM.
- Barn med tilläggshandikapp av kognitiv eller neuropsykiatrisk art utöver T1DM skall, med tanke på de särskilda svårigheter som detta innebär med insulinbehandlingen, erbjudas CGM-stöd för insulinbehandlingen.
- Familjer med två eller fler barn med T1DM bör erbjudas CGM med tanke på den arbetsinsats barnens behandling kräver av föräldrarna.
- Om ett barn med T1DM har extremt högt HbA1c (> 70 mmol/mol) skall CGM erbjudas som en del i ett multidisciplinärt teamsamarbete för att hjälpa barnet att sänka HbA1c till en nivå som innebär väsentligt lägre komplikationsrisk.
- Om ett barn med T1DM har återkommande allvarliga hypoglykemier (≥2 episoder) skall CGM erbjudas. Med allvarliga hypoglykemier avses episoder av kramper eller medvetslöshet orsakade av hypoglykemi samt tillfällen då barnet inte på ett åldersadekvat sätt kunnat häva hypoglykemin utan hjälp av annan person.

Vid vissa behandlingssituationer kan tillgång till larm vid valda glukosnivåer och/eller glukostrender vara av särskild nytta.

- Barn yngre än sju år
- Barn med tillägghandikapp av kognitiv eller neuropsykiatrisk art
- Barn med extremt högt HbA1c (> 70 mmol/mol)
- Oförmåga att uppfatta varningssymtom vid hypoglykemier
- Återkommande allvarliga hypoglykemier (≥2 episoder)
- Hypoglykemirädsla som annars hindrar god glykemisk kontroll

Uppföljning och utvärdering

Diabetesteamet ska tillgodose familjens och barnets behov av utbildning och stöd vid införandet av CGM. Nedladdning av glukosdata bör göras vid varje besök. Regelbunden nedladdning och utvärdering hemma bör rekommenderas.

Om CGM inte har bidragit till att lösa det problem som var anledningen till att användandet av denna teknik påbörjades skall CGM-användningen avslutas. Utvärdering ska ske minst varje halvår som en del av den värdering av barnets vårdbehov som görs vid varje ordinarie läkarbesök. En förutsättning för att användning av CGM under längre tid ska vara meningsfull är i de flesta fall att patienten använder utrustningen under större delen av tiden. Vid lägre nyttjandegrad än 70 % av tiden bör avbrytande av CGM övervägas alternativt att patienten ges stöd att uppnå högre nyttjandegrad.

Vid avbrytande av CGM ska patienten återlämna utrustningen så att den kan användas av annan patient.

Behandlande diabetesteam

Behandlande team skall ha nödvändig kunskap om användande av CGM-teknik och kunna utvärdera CGM-data och ge stöd och råd till patienterna. Vidare skall medlemmar i behandlande diabetesteam regelbundet delta i fortbildning kring CGM regionalt och nationellt. Samtliga i diabetesteamet medverkande professioner bör vara orienterade om vad användning av CGM innebär för barnet/ungdomen och familjen. Bruk av CGM skall registreras i nationella diabetesregister.

Framtidsutsikter

Sannolikt kommer framgent en allt större andel av barn och ungdomar med T1DM att följa sin glykemiska kontroll med hjälp av CGM. Kontinuerlig glukosmätning kommer sannolikt att vara standardmetod för mätning av glukosnivåer i nära framtid [15]. Nästa steg i utvecklingen är starkare koppling mellan CGM och insulinpump, där pumpen styrs med hjälp av glukosvärden från CGM. Redan idag finns system som kan stänga av insulintillförseln när den CGM-avlästa glukosnivån hotar att bli för låg och återstarta när glukosnivån stigit igen. Inom kort kommer det även att finnas system som kan öka insulintillförseln automatiskt vid för höga glukosnivåer. Sådana system kommer sannolikt att innebära en stor avlastning för familjerna och minskade risker med insulinbehandlingen [15].

Anna Olivecrona, ordförande
Ordförande

Frida Sundberg,
Styrelseledamot

Referenser

1. *Nathan D, for the DCCT/EDIC Research Group.* The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study at 30 Years: Overview. *Diabetes Care* 2014; 37:9-16
2. *Samuelsson U, Steineck I, Gudbjornsdottir S.* A high mean-HbA1c 3-15 months after diagnosis of type 1 diabetes in childhood is related to metabolic control, macroalbuminuria, and retinopathy in early adulthood – a pilot-study using two nation-wide population based quality registries. *Pediatric Diabetes* 2014 May;15(3):229-35
3. *Hofer S, Raile K, Froelich-Reiterer E, Kapellen T, Dost A, Rosenbauer J, Grulich-Henn J, Holl R.* On behalf of the Austrian/German Diabetes Patienten Verlaufsdokumentation (DPV Initiative) and the GermanCompetence Network for Diabetes Mellitus. Tracking of metabolic control from childhood to young adulthood in type 1 diabetes. *The Journal of Pediatrics* 2014 (e-pub ahead of print).
4. *Cho Y, Craig M, Donaghue K.* Puberty as an accelerator for diabetes complications. *Pediatric Diabetes*;2014;15:18-26
5. *Rewers M, Pillay K, de Beaufort C, Craig M, Hanas R, Acerini CL, Maahs DM.* Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2014; 15 (Suppl. 20): 102–114
6. *Gaudieri P, Chen R, Greer T, Holmes C.* Cognitive function in children with type 1 diabetes. A meta analysis. *Diabetes Care* 2008;31:1892-1897
7. *Arbelaez A, Semenkovich K, Hershey T.* Glycemic extremes in youth with T1DM: The structural and functional integrity of the working brain. *Pediatric diabetes* 2013;14:541-553
8. *Hannonen R, Komulainen J, Riikonen R, Ahonen T, Eklund K, Tolvanen A et al* Academic skills in children with early-onset type 1 diabetes: the effect of diabetes-related risk factors. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2012;54:457-463
9. *Åsvold B, Sand T, Hestad K, Bjørgaas M,.* Cognitive function in type 1 diabetic adults with early exposure to severe hypoglycemia. *Diabetes Care* 2010;33:1945-1947
10. *Ryan C, Atchison J, Puczynski S, Puczynski M, Arslanian S, Becker D.* Mild hypoglycemia is associated with deterioration of mental efficacy in children with insulin-dependent diabetes mellitus. *The Journal of Pediatrics* 1990;117:32-38
11. *Ryan C.* Searching for the origin of brain dysfunction in diabetic children: going back to the beginning. *Pediatric Diabetes* 2008; 9:527-530
12. *McCrimmon R, Ryan C, Frier B.* Diabetes and cognitive dysfunction. *Lancet* 2012;379:2291-2299
13. *Persson S, Dahlquist G, Gerdtham U-G, Steen-Carlsson K.* Impact of childhood-onset type 1 diabetes on schooling: a population-based register study. *Diabetologia* (2013) 56:1254–1262
14. *Slover R, Welsh J, Criego A, Weinzimer S, Willi, S, Wood A, Tamborlane W.* Effectiveness of sensor-augmented pump therapy in children and adolescents with type 1 diabetes in the STAR 3 study. *Pediatric Diabetes* 2012 Feb;13(1):6-11
15. SBU, Kontinuerlig subkutan glukosmätning vid diabetes. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) 2013 (SBU Alert-rapport nr 2013-04).