

dobých cross-over studií po dvanáctiměsíční RCT a rozsáhlá reálná data (7, 16). Proto zatím nelze tvrdit, že některý algoritmičtý přístup je obecně nadřazen ostatním, a výběr systému by měl vždy zohledňovat jak klinické parametry, tak praktické a behaviorální aspekty konkrétního pacienta.

Současné výzvy a budoucí perspektivy AID systémů

Současné AID systémy pracují převážně v režimu hybridní uzavřené smyčky, a proto i nadále vyžadují oznamování příjmu sacharidů a podání bolusu před jídlem. Úplné vynechání bolusu obvykle vede k významné postprandiální hyperglykemii, což zůstává jednou z hlavních limitací těchto technologií. Nutnost aktivní spolupráce pacienta tak nadále představuje významnou léčebnou zátěž (17, 18).

Další vývoj směřuje k plně uzavřeným smyčkám, které by umožnily automatickou kompenzaci příjmu potravy bez zásahu uživatele. Jejich širší využití však zatím omezuje především zpožděný účinek subkutánně podaného inzulínu. Perspektivní, ale dosud experimentální oblastí zůstávají také duální hormonální systémy, které kombinují podávání inzulínu s druhým hormonem, nejčastěji glukagonem. Zatímco inzulín snižuje hladinu glukózy v krvi, glukagon působí opačně a zvyšuje glykemii stimulací uvolňování glukózy z jater. Další možností je propojení AID s nositelnými zařízeními, která by mohla dále zvýšit míru automatizace a individualizace léčby (chytré hodinky atd.) (18–20).

AID systémy u diabetiků 1. typu

U pacientů s diabetem 1. typu je přínos systémů pro automatické dávkování inzulínu doložen přesvědčivými klinickými daty. Systematické přehledy randomizovaných studií i dat z běžné praxe ukazují, že tyto systémy vedou ke zlepšení kompenzace, přičemž největší přínos bývá patrný u pacientů s vyšší vstupní hodnotou HbA1c nebo výraznější glykemickou variabilitou (7, 11, 21–24).

Dosavadní data zároveň neukazují jednoznačnou nadřazenost některého konkrétního systému. Pozorované rozdíly pravděpodobně odrážejí nejen odlišnosti algoritmů, ale také charakteristiky studovaných populací a způsob používání dané technologie (25, 26).

Volba systému by proto měla být individualizovaná a vedle metabolických parametrů zohledňovat také psychosociální, praktické a technologické faktory, které ovlivňují jeho dlouhodobé používání (27).

MiniMed 780G (SmartGuard) je systém s algoritmem integrovaným přímo v pumpě. Využívá senzor Guardian 4 a kromě automatické úpravy bazálního podávání inzulínu umožňuje také automatické korekční bolusy, což zlepšuje kontrolu hyperglykemie bez nutnosti častých manuálních zásahů. Jeho účinnost a bezpečnost v běžné ambulantní praxi podporují randomizovaná data. Ve studii ADAPT vedla léčba systémem MiniMed 780G u dospělých s DM1T po 12 měsících k významnému zlepšení kompenzace, s poklesem HbA1c přibližně o 1,4–1,5 % a zvýšením času v cílovém rozmezí o zhruba 25–30 %. Tento efekt přetrvával dlouhodobě a byl potvrzen i u pacientů, kteří na AID přešli v průběhu studie (15).

Tandem t:slim X2 s Control-IQ je certifikovaný systém s algoritmem integrovaným v pumpě. Je kompatibilní se senzory Dexcom G6 a G7 a v režimu hybridní uzavřené smyčky automaticky upravuje bazální podávání inzulínu a při predikci hyperglykemie podává automatický korekční bolus, maximálně jednou za hodinu. Praktickou výhodou systému je možnost rozšířeného ovládání a sdílení dat prostřednictvím mobilní aplikace (t:connect® Mobile App). Novinkou je rovněž cloudový ekosystém Tandem Source. Randomizované studie u dospělých i dětí prokázaly ve srovnání s neautomatizovanou léčbou významné zlepšení parametrů z kontinuální monitorace glukózy. Ve studii iDCL vedla léčba pomocí Control-IQ u dospělých s DM1T ke zvýšení času v cílovém rozmezí přibližně o 11 % (asi o 2,6 hodiny denně) oproti SAP. Současně došlo k poklesu HbA1c o 0,3 % bez zvýšení hypoglykemií (7).

MyLife YpsoPump s CamAPS FX představuje systém, u něhož je řídicí algoritmus umístěn v mobilní aplikaci a pumpa slouží jako dávkovač inzulínu. V automatickém režimu systém přepočítává dávku přibližně každých 8–12 minut a upravuje podávání inzulínu formou častých mikrobolusů. Uživatel i zde zadává jídla a podává bolusy pomocí bolusového kalkulátoru v aplikaci. Specifikem systému jsou funkce Boost a Ease-off, které umožňují

dočasně upravit agresivitu řízení v situacích, jako je fyzická aktivita, premenstruační období nebo pomalu trávená jídla. Zvláštní význam má CamAPS FX v těhotenství. Ve studii AiDAPT u těhotných žen s DM1T vedlo jeho použití ke zvýšení času v těhotenském cílovém rozmezí 3,5–7,8 mmol/l o 10,5 % a ke snížení HbA1c přibližně o 0,3 %, bez nárůstu času v hypoglykemii (16). Výsledky této studie podpořily postavení CamAPS FX jako prvního systému tohoto typu licencovaného pro použití v těhotenství u DM1T (28, 29).

TouchCare A8 Nano s algoritmem APGO je jediný systém pro automatické dávkování inzulínu s náplastovou pumpou, který je v současnosti dostupný v České republice. Jde o certifikovaný systém řízený přes mobilní telefon, který kombinuje automatickou úpravu bazálního podávání inzulínu s automatickými korekčními bolusy a využívá vlastní senzor Nano A8 CGM. Je součástí uzavřeného technologického ekosystému pro řízení a sdílení dat. Průběžná data z české prospektivní observační studie RENEW ukázala při použití algoritmu APGO zvýšení času v TIR z 61 % na 76 % a snížení HbA1c z 62 na 53 mmol/mol bez nárůstu hypoglykemií. Tato data naznačují klinický přínos systému i v běžné praxi (21).

AID systémy u diabetiků 2. typu

Systémy pro automatické podávání inzulínu byly původně vyvíjeny především pro pacienty s diabetem mellitem 1. typu, v posledních letech se však rozšiřuje i jejich využití u diabetu mellitu 2. typu (DM2T). Tento trend souvisí s rostoucím počtem pacientů s DM2T léčených inzulínem a s přetrvávajícími obtížemi při dosažení uspokojivé kompenzace navzdory intenzifikované léčbě.

Dosavadní studie ukazují, že u pacientů s DM2T léčených inzulínem mohou tyto systémy zlepšit kompenzaci diabetu. Například randomizovaná studie (Kudva a kol.) ukázala, že u pacientů s DM2T léčených inzulínem vede použití AID ve srovnání se standardní léčbou doplněnou kontinuální monitorací glukózy k významnému snížení HbA1c a zvýšení času v cílovém rozmezí (30). Příznivé výsledky přinesly také další studie, včetně hodnocení systému MiniMed 780G u dospělých s DM2T, kde došlo ke zlepšení HbA1c a zvýšení času v TIR bez nárůstu závažných