

Стандарти медичної допомоги «Цукровий діабет у дітей»^{#*}

Частина 2

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказом Міністерства охорони здоров'я України

№ 413 від 28.02.2023 р.

Розділ V. Інсулінотерапія дітей із цукровим діабетом

1. Положення стандарту

Інсулінотерапія — єдиний метод лікування дітей із ЦД1 типу і з деякими іншими типами ЦД, які їй потребують, повинна бути індивідуалізована і максимально наближена до нормального фізіологічного профілю у кожного пацієнта для досягнення оптимального глікемічного контролю. У всіх вікових групах метою лікування має бути максимальне наближення до фізіологічного заміщення інсуліну та оптимального контролю глікемії, із застосуванням базальних та прандіальних інсулінів.

2. Обґрунтування

Вчасно призначена інсулінотерапія зберігає життя дитини, а поліпшення глікемічного контролю за допомогою інтенсивної інсулінотерапії знижує ризик виникнення чи прогресування гострих та хронічних ускладнень діабету, сприяє нормальному зростанню і відповідній якості життя.

Застосування інсулінової помпи (помпової інсулінотерапії (безперервної підшкірної інфузії інсуліну — ПІТ) підходить молодим людям з діабетом незалежно від віку, може допомогти зменшити епізоди гіпоглікемії, зменшує розвиток хронічних ускладнень ЦД 1 типу порівняно з тими, хто використовує режим багаторазових щоденних ін'єкцій інсуліну (БЩІ). Рекомендації щодо інсулінотерапії (схеми інсулінотерапії) наведені у додатку 4 до цих Стандартів.

3. Критерії якості медичної допомоги

Обов'язкові:

1. Інсулінотерапію потрібно починати якомога швидше після встановлення діагнозу (як правило, протягом 6 год за наявності кетонуриї) для запобігання розвитку метаболічної декомпенсації та діабетичного кетоацидозу (ДКА).

2. Надати інформацію пацієнту, його батькам чи особам, які опікуються ним, щодо призначених інсулінів, правил і засобів їх введення, проведення самоконтролю.

Дітям із ЦД1 всіх вікових груп призначається інтенсивна інсулінотерапія із застосуванням різних комбінацій багаторазових щоденних ін'єкцій (БЩІ) або терапія інсуліновою помпою (ПІТ) з диференційним заміщенням потреби у базальному та прандіальному інсуліні для оптимального глікемічного контролю.

Дотримуватись відповідного дозування інсуліну для покриття потреби в базальному інсуліні протягом 24 год та застосовувати більш високі дози інсуліну для покриття глікемічного ефекту їжі.

Віддавати перевагу введенню прандіального інсуліну перед кожним прийомом їжі, ніж після. Добову потребу в інсуліні регулярно оцінювати та переглядати.

Розподіл дози інсуліну протягом дня має бути індивідуальним і його дозування повинно бути адаптовано до циркадних коливань з урахуванням профілю ГК.

3. Призначити адекватне дозування інсуліну.

Добова доза інсуліну зазвичай складає:

Під час фази часткової ремісії < 0,5 МО/кг/добу. Дітям препубертатного віку (поза фазою неповної ремісії) — 0,7–1,0 МО/кг/добу.

У період статевого дозрівання — 1–2 МО/кг/добу. У деяких дівчат менша чутливість до інсуліну під час лютеїнової фази менструального циклу (в цей період доза інсуліну буде вищою).

4. Дотримуватись правил введення інсуліну. Перевірити, що пацієнту вводиться інсулін інсуліновими шприцами (або іншими пристроями для його введення), каліброваними відповідно до концентрації інсуліну, що застосовується.

Під час кожного огляду дитини перевіряти місце ін'єкцій, техніку та навички ін'єкції.

[#] Продовження. Початок у № 1 2023.

^{*} З повною версією Стандартів медичної допомоги «Цукровий діабет у дітей» можна ознайомитися за посиланням: https://moz.gov.ua/uploads/8/44300-dn_413_28022023_dod.pdf

Дітей заохочувати робити ін'єкції у певний час дня в межах однієї і тієї ж самої ділянки (живіт, стегно, сідниці, рука), але уникати повторних ін'єкцій в одне й те саме місце, щоб запобігти розвитку ліпогіпертрофії.

Лікарю-ендокринологу дитячому/лікарю-ендокринологу проводити корекцію лікування не рідше, ніж щотижня під час амбулаторного лікування, наступного за стаціонарним після первинно встановленого діагнозу ЦД. Надалі, для корекції лікування, навчання самоконтролю діабету — не рідше, ніж щомісяця. За потреби залучати до консультування інших членів мультидисциплінарної групи (МДГ).

Проводити корекцію інсулінотерапії одразу після діагностування ЦД — до досягнення цільового рівня ГК та цільового HbA1c.

Корекція дози інсуліну у подальшому:

- при дворазовому введенні інсуліну корекція ґрунтується на визначенні показників ГК протягом цілого дня або протягом кількох днів, або на визначенні глікемічної відповіді на прийом їжі або витрати енергії;
- при застосуванні базально-болусних режимів вносяться гнучкі або динамічні корективи дози інсуліну перед вживанням їжі і з урахуванням результатів частого самоконтролю ГК (СКГК). Крім того, слід враховувати щоденний показник рівня ГК: аналоги інсуліну швидкої дії потребують вимірювання постпрандіальної ГК приблизно через 1–2 год після їди для оцінки їхньої ефективності. Інсулін дозувати переважно залежно від спожитої їжі (вуглеводів) та поточного показника СКГК.

Корекцію у разі постійного відхилення ГК від цільової проводити відповідно до додатку 4 до цих Стандартів.

5. Усі діти із ЦД1 повинні бути забезпечені:
 - інсуліном швидкої дії або простим інсуліном для лікування у невідкладних ситуаціях;
 - адекватною кількістю, принаймні, простого інсуліну та НПХ-інсуліну і мати невеликий запас інсуліну, щоб його постачання було безперебійним.
6. Дитячому ендокринологу/ендокринологу проводити консультування батьків, інших медичних працівників та молодих людей щодо безпечного та ефективного коригування інсулінотерапії за допомогою регулярної оцінки, перегляду і підтримки.

Бажані:

7. Впроваджувати новітні технології в лікуванні дітей із ЦД:
 - системи безперервного моніторингу глюкози в реальному часі (rtCGM);
 - інсулінові помпи;
 - інсулінові помпи, що оснащені сенсорами;
 - інсулінові помпи з функцією зупинки введення інсуліну при низькій глікемії (ЗНГ);

- інсулінові помпи з функцією зупинки при прогнозованому низькому рівні глюкози (ЗПНГ);
- системи замкненого циклу (close loop) (до якої входить інсулінова помпа, сенсор безперервного моніторингу глюкози та алгоритм, що визначає введення інсуліну).

8. Використовувати телемедицину, за допомогою якої пацієнти або опікуни можуть отримати допомогу фахівця дистанційно, застосовуючи відеоконференції, у пацієнтів, які мешкають у віддалених районах або у сільській місцевості.

Розділ VI. Цукровий діабет 1 типу у дітей

1. Положення стандарту медичної допомоги

Із самого початку захворювання діти із ЦД 1 типу, а також члени їхніх родин повинні отримувати медичну допомогу із забезпеченням мультидисциплінарного підходу. Лікування, яке охоплює немедикаментозні (дієтотерапія, фізична активність), медикаментозні заходи (інсулінотерапія, симптоматична терапія) на тлі самоконтролю діабету повинно проводитись з урахуванням індивідуальних особливостей перебігу ЦД 1 типу та потреб дитини. Метою лікування є досягнення належного глікемічного контролю, а також профілактика виникнення чи прогресування гострих і хронічних ускладнень діабету.

2. Обґрунтування

Необхідна вчасна діагностика і лікування ЦД1, оскільки нездатність запідозрити виникнення діабету, або якщо не помітити атипових його виявів, може призвести до підвищеного ризику ДКА.

Діти раннього та дошкільного віку із ЦД — найскладніша категорія пацієнтів, оскільки повністю залежать від батьків або опікунів для введення інсуліну та моніторингу ГК, інших аспектів їхнього життя, пов'язаних із здоровим харчуванням та залученням до фізичної активності, а також не можуть висловити скарг на власне самопочуття, пов'язані з декомпенсацією ЦД, мають найвищу чутливість до інсуліну або цукрознижувальних препаратів, тому мають дуже високий ризик виникнення гострих ускладнень ЦД порівняно з дітьми інших вікових груп.

Правильно призначена терапія ЦД 1 типу та адекватний самоконтроль із досягненням цільових показників глікемічного контролю профілактує розвиток ускладнень, зберігає життя дитини і сприяє належній його якості.

Усі діти шкільного віку із ЦД 1 типу повинні мати такі ж самі можливості, що і їхні однолітки, а саме, отримати освіту, безпечно брати участь у всіх видах спорту та фізичних активностей.

Підтримка нормоглікемії під час перебування в школі є важливою, і контроль глікемії не повинен

відрізнятися від будь-яких інших місць перебування дитини. Режим інсулінотерапії, який застосовується в школі, повинен відповідати потребам, спроможності та побажанням дитини/сім'ї і не повинен диктуватися наявними ресурсами у школі.

3. Критерії якості медичної допомоги

Обов'язкові:

1. Провести клінічну і лабораторну діагностику і диференційну діагностику ЦД 1 типу відповідно до Розділу I.
2. При підтвердженні ЦД 1 типу необхідно провести обстеження на супутні захворювання, оскільки ЦД 1 типу може поєднуватись із целіакією, захворюваннями щитоподібної залози та іншими аутоімунними хворобами, що впливає на лікування, на ризик розвитку ускладнень та якість життя. Надалі проводити щорічний скринінг на наявність супутніх захворювань.
3. Визначити стадію і фазу ЦД 1 типу, що наведені у додатку 5 до цих Стандартів.
4. Лікування ЦД 1 типу повинно складатись із трьох основних частин: дієтотерапії (див. Розділ III цих Стандартів), фізичної активності (див. Розділ IV цих Стандартів) і інсулінотерапії — єдиної форми замісної терапії у дітей із ЦД 1 типу (див. Розділ V цих Стандартів), з його корекцією за допомогою моніторингу і самоконтролю (див. Розділ X цих Стандартів).
5. Діти із ЦД 1 типу повинні підлягати обов'язковим вакцинаціям відповідно до календаря щеплень для їхнього віку.

6. Ведення дітей із ЦД 1 типу дошкільного віку

Моніторинг і глікемічні цілі

Обов'язково проводити оцінку фізичного та нервово-психічного розвитку: контроль маси тіла, зросту (або довжини тіла у дитини віком до 18 міс) — за діаграмами росту, індексу маси тіла (ІМТ) у всіх дітей із ЦД 1 типу при кожному огляді дитини, але не рідше, ніж кожні 6 міс. При відхиленні від нормативних значень обов'язково проведення додаткового відповідного обстеження та консультацій суміжних фахівців. Дотримуватись оптимального глікемічного контролю, що передбачає мінімізацію як Гіпо, так і гіперглікемії, запобігання хронічних ускладнень діабету, сприяє нормальному розвитку когнітивної функції, структури мозку та пов'язаної зі станом здоров'я (див. Додаток 5).

Лікування

Харчування (див. Розділ III цих Стандартів). Фізичні навантаження слід рекомендувати всім дітям із ЦД1. Рекомендується помірна і інтенсивна активність для всіх дітей тривалістю принаймні 60 хв/день, щонайменше з 5-річного віку. Інсулінотерапія (див. Розділ V цих Стандартів). Особливості призначення базального і болюсного інсулінів наведені у Додатку 5 цих Стандартів.

У дітей молодшого віку із ЦД 1 типу слід застосовувати інтенсивну інсулінотерапію, якомога наближену до фізіологічної заміни інсуліну препрандіальними дозами інсуліну та базальним інсуліном, з частим контролем глюкози та режимом введення інсуліну з коригуванням на їжу.

З початку захворювання слід застосовувати БЩП. Помпова інсулінотерапія є кращим способом введення інсуліну дітям молодшого віку (віком < 7 років) із ЦД 1 типу.

Загальна доза інсуліну становить 0,4–0,8 Од/кг/добу (середня 0,6 Од/кг/добу) у дітей дошкільного віку після фази часткової ремісії та з добре контрольованим ЦД 1 типу.

Підібрати індивідуальний режим і схему інсулінотерапії відповідно до Розділу V цих Стандартів.

При застосуванні режиму БЩП аналог інсуліну тривалої дії у дітей молодшого віку має менший ризик гіпоглікемії, зокрема, в нічний час, порівняно з інсуліном НПХ.

Моніторинг кетонів

Слід навчити батьків, що робити в домашніх умовах при виникненні гострих ускладнень ЦД1 (гіпоглікемія (Гіпо), ДКА).

Визначення кетонових тіл у крові (β -ГОБ — β -гідроксибутират) є основним методом виявлення та моніторингу кетозу у дітей дошкільного віку із ЦД 1 типу.

Вимірювання ацетоацетату в сечі можна використовувати як альтернативу, але цей метод має меншу точність.

Рівень кетонів слід контролювати, коли є підозра на нестачу інсуліну, про що свідчить підвищена або висока ГК (2 значення понад 14 ммоль/л протягом 2 год, які не знижуються при введенні корекційної дози інсуліну), або коли у дитини є симптоми, що свідчать про кетоз (блювання, нудота, біль у шлунку, лихоманка або незрозумілі симптоми).

Підвищений рівень ГК та кетонів свідчить про нестачу інсуліну. Слід негайно зробити ін'єкцію інсуліну у дозі 0,1 Од/кг (або 10 % від добової дози інсуліну (ДДІ)) кожену другу годину, доки рівень β -ГОБ не буде нижчим 0,5 ммоль/л. Якщо рівень β -ГОБ перевищує 3,0 ммоль/л, батькам/опікунам слід негайно звернутися за допомогою за телефоном або особисто у відділення невідкладної допомоги через високий ризик ДКА.

Незначно підвищений рівень β -ГОБ (< 1,0 ммоль/л) у поєднанні з нормальним або низьким рівнем ГК вказує на комбіновану нестачу вуглеводів та інсуліну, що зазвичай у дітей дошкільного віку пов'язано з гастроентеритом. Найчастіше це можна лікувати в домашніх умовах пероральним прийомом солодких рідин та введенням під шкіру додаткового інсуліну.

ДКА — див. розділ XIV цих Стандартів.

Гіпоглікемія — див. розділ XIII цих Стандартів.
Моніторинг глікемічного контролю — див. розділ X цих Стандартів.

Кожна дитина молодшого віку повинна мати доступ до технологій та матеріалів для самостійного моніторингу рівня глюкози у кількості, достатній для оптимального лікування діабету.

Члени сім'ї дитини з діабетом повинні бути ознайомлені з правилами вимірювання ГК і їх інтерпретації.

Глюкометр високої точності (похибка менше 10 %) повинен застосовуватися у дітей дошкільного віку, як при використанні СКГК для моніторингу глікемії, так і коли глюкометр використовується для калібрування CGM.

Рекомендована загальна частота СКГК у дітей молодше 7 років із ЦД 1 типу становить від 7 до 10 разів на добу, зокрема і вночі. Регулярний аналіз цих показників самоконтролю необхідний для коригування медикаментозної/дієтотерапії.

7. Ведення дітей із ЦД1 шкільного віку

Моніторинг і глікемічні цілі

Всім дітям із ЦД слід проводити оцінку фізичного розвитку: контроль маси тіла, зросту — за діаграмами росту, ІМТ при кожному огляді дитини, але не рідше, ніж кожні 6 міс. При відхиленні від нормативних значень обов'язкове проведення додаткового відповідного обстеження та консультацій суміжних фахівців.

Під час перебування у школі необхідно підтримувати оптимальний контроль глікемії. Щоденні глікемічні цілі для дітей протягом перебування у школі не повинні відрізнятися від будь-яких інших умов. Вимоги до контролю глікемії, можливо, потрібно буде коригувати та індивідуалізувати під час конкретних шкільних заходів, таких як спортивні змагання чи іспити, і їх слід узгодити та запланувати заздалегідь.

Лікування

Інсулінотерапія (див. розділ V цих Стандартів). Схеми інсулінотерапії (БЩП або ППТ) повинні бути адаптовані до потреб, можливостей та побажань дитини з діабетом та її батьків і можуть змінюватися з часом у зв'язку з фізичним та психічним дозріванням дитини.

Схема інсулінотерапії повинна диктуватися не наявними ресурсами шкільного персоналу, а потребами дитини та наявністю препаратів та виробів медичного призначення для лікування діабету (наприклад, інсуліну; обладнання для моніторингу ГК).

У дітей шкільного віку із ЦД 1 типу слід застосовувати інтенсивну інсулінотерапію, тобто якомога наближену до фізіологічної заміни інсуліну препрандіальними дозами інсуліну та базальним інсуліном, з частим контролем глюкози та режимом введення інсуліну з коригуванням їжі. По мірі зростання та фізичного роз-

витку, потреби в інсуліні також зростають, надто в період статевого дозрівання, більш виразне — у дівчат.

У ситуаціях, коли неможливо або небажано вводити болуси інсуліну протягом навчального дня, рекомендовано перехід на менш інтенсивні режими введення інсуліну (наприклад, схеми введення інсуліну два рази на день — із застосуванням комбінації інсуліну проміжної дії [НПХ] та інсуліну короткої дії), це допоможе уникнути ін'єкції інсуліну у школі.

Лікування гіперглікемії та Гіпо в школі — наведено у розділі XIII цих Стандартів.

Моніторинг ГК — див. розділ X цих Стандартів. Кожна дитина шкільного віку повинна мати доступ до технологій та матеріалів для СКГК у кількості, достатній для оптимального лікування діабету.

Рівень глюкози в капілярній крові перевіряють портативним глюкометром. Мінімальна частота тестувань протягом навчального дня — перед кожним прийомом їжі, а також перед і після фізичних навантажень.

Оскільки високий і низький рівень ГК може негативно впливати на ефективність на іспиті, його слід перевірити перед шкільним заліком/іспитом.

Фізична активність в школі і харчування

Батькам потрібно надати інформацію про харчування у школі, якщо це не було зроблено попередньо. Якщо харчування у школі неможливе, батьки мають дати дитині їжу до школи з собою. Зображення/фотографії їжі також можуть допомогти оцінити вміст вуглеводів у їжі з метою підбору дози інсуліну, і такі зображення їм мають надати сім'ї або медичні працівники. Інформація про вміст вуглеводів у кожній порції їжі може бути заздалегідь визначена для дитини та шкільного персоналу, якщо дати дитині з собою попередньо підготовлений сім'єю чи опікуном упакований обід.

Якщо у дитини є супутнє захворювання (наприклад, целиакія, муковісцидоз), що вимагає додаткової корективи харчування, це має бути зазначено в індивідуальному ПВД, узгодженому з шкільним персоналом та батьками.

Бажани:

8. Особи, які перевіряють позитивні генетичні або імунологічні маркери ЦД 1 типу, повинні мати доступ до відповідної інформації про поточні профілактичні дослідження.
9. Для дітей віком старше 6 міс рекомендована щорічна вакцинація від грипу, а також вакцинація від пневмококу та менінгококу.
10. Використовувати аналоги інсуліну у всіх дітей від народження до дошкільного віку.
11. Використовувати інсулінові помпи для зменшення інвазивності лікування, більш точного дозування інсуліну.

12. Для дітей дошкільного віку:

- використовувати CGM, у тому числі CGM з сигналом тривоги у всіх дітей молодшого віку з досягненням цільової глікемії в діапазоні > 70 % часу на добу, що може забезпечити ефективний моніторинг низьких і високих рівнів глюкози, знизити ймовірність тяжкої Гіпо завдяки ефективній корекції інсулінотерапії (див. розділ X цих Стандартів);
- застосовувати інсулінові помпи з та без CGM.

13. Для дітей шкільного віку

Батьки та лікуючий лікар мають встановити взаємно підтримуючі стосунки з колективом школи/навчального закладу, яку відвідує дитина, та проводити навчання персоналу відповідно до індивідуальних потреб дитини, це допоможе персоналу зрозуміти, чому саме певні медичні втручання важливі для конкретної дитини. Важливо, щоб усі працівники школи/навчального закладу, які спілкуються з дитиною із ЦД 1 типу, отримали необхідну підготовку. Особа (особи), яка виступає від імені батьків при введенні інсуліну, має бути вказана в ПВД учня.

Бажано, щоб персонал закладу освіти, відповідальний за підтримку учнів із ЦД 1 типу, за допомогою медичних працівників пройшов навчання з корекції дози інсуліну в школі, підрахунку вуглеводів в шкільній їжі.

Бажано, щоб визначений працівник з персоналу закладу освіти відповідав за надання допомоги при введенні інсуліну або, принаймні, контролював його введення, який здійснює дитина. Необхідне навчання й тренування персоналу медичними працівниками (або батьками) та заздалегідь підготовлена чітка інформована згода та дозвіл від батьків/опікунів персоналу школи/навчального закладу вводити інсулін своїй дитині.

Персонал закладу освіти повинен бути знайомий з моніторингом ГК в закладі освіти і належним чином реагувати на низький та високий рівень ГК відповідно до інструкцій батьків та медичних працівників. Глюкометр має бути у постійній доступності.

Кожна дитина/підліток із ЦД 1 типу повинна мати у закладі освіти індивідуальний план ведення діабету (ПВД), що надається батьками/опікунами дитини з ЦД, і є офіційним документом про специфічні потреби дитини щодо ліку-

вання діабету в закладі освіти. Лікуючий лікар відповідає за надання детального ПВД для учня. Заклад освіти може ввести необхідні корективи, щоб забезпечити можливість виконання ПВД, який повинен бути узгоджений з батьками, дитиною та лікарем і переглядатися та оновлюватися не рідше одного разу на рік.

Медичні працівники (батьки) повинні навчити персонал закладу освіти, який працює з дитиною із ЦД 1 типу, щодо розпізнавання ознак та надання першої допомоги при Гіпо. У школі необхідно мати друковані інструкції з інформацією про Гіпо та кількість вуглеводів, які слід вжити дитині відповідно до її ваги, а також як зв'язатися з батьками. «Набір першої допомоги при Гіпо», повинен мати таблетки глюкози, безалкогольний напій із цукром та невеликий перекус, бути легко доступний у класі або в сумці дитини та регулярно поповнюватися.

Дитина з Гіпо ніколи не повинна залишатися без нагляду, поки стан Гіпо повністю не завершиться. Якщо дитині потрібно вийти з аудиторії, щоб почати лікування, її повинен супроводжувати вчитель або однокласник, який може за потреби звернутися за допомогою.

Працівники закладу освіти повинні повідомляти батькам про випадок тяжкої Гіпо у дитини.

У школі повинно бути безпечне і відповідне вимогам місце для зберігання лікарських засобів (інсуліну, глюкагону) та медичних виробів, а також для введення інсуліну. Інсулінові помпи мають постійно бути при дитині, але якщо їх відключають (під час фізичних або спортивних занять), їх також слід тримати в безпечному місці.

Педагоги та персонал закладу освіти повинні усвідомлювати, що учні повинні мати доступ до своїх пристроїв та ліків, коли це необхідно. Всім дітям з діабетом, слід забезпечити безпечне місце та належну конфіденційність для проведення контролю рівня ГК та введення інсуліну, якщо вони цього вимагають чи бажають.

Сім'ї, разом з представниками охорони здоров'я, що надають допомогу при діабеті, мають укласти із закладом освіти конкретну індивідуальну угоду. Якщо шкільний персонал не може взяти на себе відповідальність за виконання або нагляд за введенням інсуліну, батькам (або призначеному опікуну) доведеться ходити до школи, щоб зробити це самостійно.

Додаток 4
до Стандартів медичної допомоги
«Цукровий діабет у дітей» (пункт 2 розділу V)

Рекомендації щодо інсулінотерапії дітей із ЦД

1. Препарати та види інсуліну

| | Тип інсуліну | Початок дії (год) | Пік дії (год) | Тривалість дії (год) | Вікові обмеження у дітей | |
|---|---|-------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------------|--|
| Види препаратів інсуліну та профілі їхньої дії при підшкірному введенні | Аналог інсуліну надшвидкої дії (швидкий аспарт) ^a | 0,1–0,2 | 1–3 | 3–5 | ≥ 1 року | |
| | Аналоги інсуліну швидкої дії (аспарт, глюлізин і лізпро) | 0,15–0,35 | 1–3 | 3–5 | Аспарт ≥ 1 року Глюлізин ≥ 6 років | |
| | Простий (людський біосинтетичний) інсулін (короткої дії) | 0,5–1 | 2–4 | 5–8 | Немає | |
| | Інсулін середньої тривалості дії (людський біосинтетичний, НПХ) | 2–4 | 4–12 | 12–24 ^a | Немає | |
| | Базальні аналоги інсуліну тривалої дії: | | | | | |
| | Гларгін U100 | 2–4 | 8–12 | 22–24 ^a | ≥ 2 років | |
| | Гларгін U300 | 2–6 | Мінімальний пік | 30–36 | ≥ 6 років | |
| | Детемір | 1–2 | 4–7 | 20–24 ^a | ≥ 1 року | |
| | Деглюдек | Відсутні дані | Мінімальний пік | > 42 | ≥ 1 року | |
| | Комбінації аналогів інсулінів короткої дії з інсулінами тривалої дії: | | | | | |
| Деглюдек /аспарт (70 %/30 %) | 0,14 | 72 хв | > 24 | ≥ 2 років ^b | | |

Примітка. ^aІндивідуальна тривалість дії може бути коротшою; ^bдітям віком від 2 до 5 років застосовувати з особливою обережністю через підвищений ризик розвитку тяжкої гіпоглікемії.

Тривалість дії більшості інсулінів залежить від дози: що менша доза, то менша тривалість дії та більш ранній пік.

Для внутрішньовенного введення застосовують лише прості, швидкі та ультрашвидкі інсуліни при таких критичних ситуаціях, як ДКА, і під час хірургічних процедур.

Простий інсулін (людський біосинтетичний короткої дії)

Використовують як основний компонент різних режимів інсулінотерапії:

- комбінують з інсуліном середньої тривалості дії в режимі двох ін'єкцій на добу,
- як болюс перед їдою в базально-болюсних режимах (вводять за 20–30 хв до їди) 2–3 (або 4) рази на день разом з інсуліном середньої тривалості дії або з аналогом базального інсуліну, що вводиться один чи два рази на день.

Аналоги інсуліну швидкої дії

Слід вводити за 10–15 хв до або безпосередньо перед їдою. У виняткових випадках можна вводити після їди для точнішої відповідності дози інсуліну фактично спожитій їжі та мінімізації ризику Гіпо у

тих, хто їсть непередбачувано, для точнішої титрації дози інсуліну.

За наявності гіперглікемії аналог короткої дії необхідно вводити перед їдою.

Дають швидший ефект, ніж простий інсулін, при лікуванні гіперглікемії з кетозом або без нього, зокрема при гострих захворюваннях.

Найчастіше застосовуються як болюси під час їди або перекусів у поєднанні з інсулінами тривалої дії (див. базально-болюсні режими).

Найчастіше застосовуються в інсулінових помпах.

Аналоги інсуліну ультрашвидкої дії

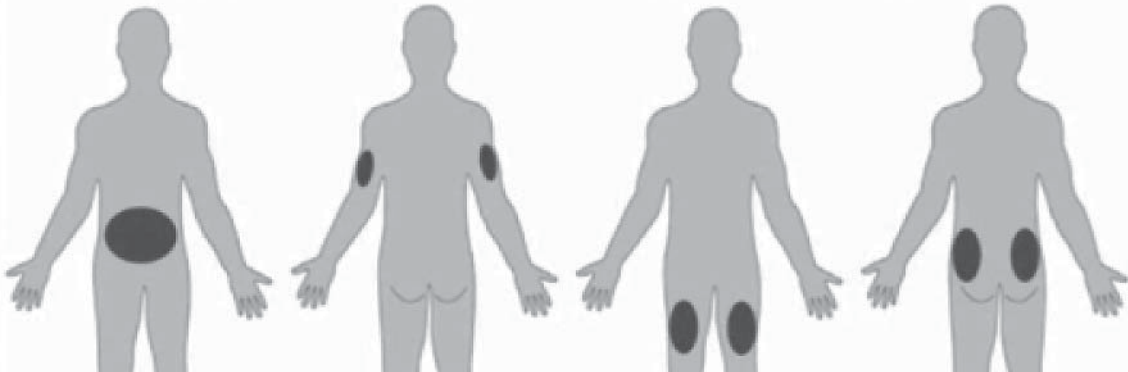
Призначені для кращої відповідності профілю дії прандіального інсуліну для покриття швидкого підвищення рівня ГК після їди і можуть бути особливо корисними для інсулінових помп і систем «замкнутого циклу».

Інсуліни середньої тривалості дії

Придатні для введення двічі на добу для заміщення потреби у базальному інсуліні та для введення на ніч у базально-болюсному режимі. Мають більшу міжіндивідуальну та внутрішньоіндивідуальну варіативність порівняно з розчинними ба-

Таблиця 1. Правила введення інсуліну

| | Місця введення інсуліну і терміни його всмоктування | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| Живіт ≈ 15 хв <i>швидко</i> | Латеральна поверхня верхньої кінцівки ≈ 20 хв <i>середня швидкість</i> | Передня/латеральна поверхня стегна ≈ 20 хв <i>повільно</i> | Верхній латеральний квадрант сідниць ≈ 30 хв <i>повільно</i> |



зальними інсулінами, але через піковий ефект менш придатні для підрахунку спожитих вуглеводів. Їх можна застосовувати як базальний інсулін у режимі двічі на день, щоб забезпечити покриття інсуліном перекусів у дітей, які не готові робити ін'єкцію інсуліну під час шкільної перерви.

Аналоги базального інсуліну

Мають меншу щоденну варіативність абсорбції; зменшення Гіпо, а не рівня HbA1c, характерне для інсулінів гларгін і детемір. Деглюдек і Гларгін U300*+* мають більшу тривалість дії, передбачуваніший ефект і меншу щоденну варіативність.

Мають менш виразний пік дії, тому їх можна вводити незалежно від часу прийому їжі.

Біосиміляри інсуліну

Оригінальний продукт і біосиміляри не є абсолютно ідентичними молекулами, тому потребують клінічних досліджень щодо їх біоеквівалентності.

Концентрації інсуліну

В Україні доступні інсуліни в концентрації 100 МО/мл (U100) і 300 МО/мл (U300).

2. Введення інсуліну

Правила введення інсуліну (табл. 1):

- потрібно постійно змінювати місце ін'єкції в межах тієї самої зони;
- перевіряти кут і глибину введення, довжину голки, щоб уникнути внутрішньом'язової ін'єкції;
- замінити голку після кожної ін'єкції, оскільки голки стають тупими при повторному використанні та можуть спричинити біль. Постійні катетери (Insufлон, i-port) можуть зменшити біль від ін'єкцій;
- видаляти бульбашки повітря з інсуліну;
- для уникнення підтікання інсуліну з місця ін'єкції слід повільніше видаляти голку зі шкіри,

розтягувати шкіру після виведення голки або натискати на місце ін'єкції чистим пальцем, а також використовувати тонші голки;

- у дітей, які приймають малі дози інсуліну, щоб уникнути втрати інсуліну, слід обирати для ін'єкцій флакони на 3 мл замість флаконів на 10 мл.

Очищення або дезінфекція шкіри не потрібні, якщо дотримуватися гігієни.

При введенні інсуліну враховувати особливості його дії залежно від всмоктування, на яке впливають:

1. Швидше всмоктування (зазвичай призводить до меншої тривалості дії):
 - у маленьких дітей, в осіб з меншою кількістю підшкірного жиру;
 - з ділянки живота швидше всмоктується, ніж зі стегна;
 - внутрішньом'язова ін'єкція в зону стегна;
 - введення в нижню кінцівку після/під час фізичних вправ для ніг;
 - менша концентрація інсуліну;
 - вища температура доквілля і тіла.
2. Повільніше всмоктування:
 - велика товщина підшкірного жиру, ліпогіпертрофія, навіть при введенні аналогів швидкої дії;
 - більша доза інсуліну.

На швидкість всмоктування не впливають:

- введення аналогів швидкої дії;
- введення інсуліну гларгін у живіт або стегно;
- на всмоктування інсуліну гларгін — фізичні вправи.

Існує ризик Гіпо, якщо вводити гларгін внутрішньом'язово, особливо у молодих та худих осіб.

Самостійна ін'єкція

Існують значні індивідуальні відмінності у віці, коли діти можуть самостійно робити ін'єкції. Більшість дітей віком понад 10 років самі роблять ін'єкції або допомагають їхньому виконанню. Діти

молодшого віку, яким роблять ін'єкції батьки або опікуни, можуть допомогти підготувати пристрій для ін'єкції або натиснути на поршень, а згодом під наглядом зможуть успішно виконати всю процедуру самостійно. Молодшим дітям, які отримують декілька ін'єкцій інсуліну на день, може знадобитися допомога при проведенні ін'єкцій у складно-доступні місця (наприклад, сідниці) для уникнення розвитку ліпогіпертрофії.

Самостійне змішування інсулінів

Якщо пацієнт самостійно готує суміш двох інсулінів (наприклад, простий інсулін і НПХ), важливо, щоб до флакона з одним інсуліном не потрапив інший. Щоб запобігти цьому дотримуються таких принципів. Простий (прозорий інсулін) набирають у шприц до непрозорого інсуліну (середньої або тривалої дії). Флакони з непрозорим інсуліном завжди слід обережно прокатати між долонями (не струшувати) щонайменше 10, а краще 20 разів, для перемішування суспензії інсуліну, перш ніж його набирати у шприц з прозорим інсуліном.

Не рекомендується застосовувати разом інсуліни різних виробників, оскільки може відбутися взаємодія між буферними речовинами.

3. Прилади для введення інсуліну

Шприци і шприц-ручки

Інсулінові шприци:

- є різного розміру, що забезпечує точне введення дози, але для маленьких дітей бажано використовувати маленькі шприци зі шкалою в половину або одну одиницю (наприклад, 0,3 мл, 100 МО/мл), що дає змогу дозувати половиною одиниць;
- пластмасові шприци з фіксованою голкою є одноразовими. Повторне їх використання не допускається, особливо якщо є занепокоєння з приводу гігієни або ін'єкції болючі, оскільки голки стають тупими при повторному використанні;
- повинні мати марковану шкалу відповідно до концентрації інсуліну, що застосовується (наприклад, шприци U100);
- дітей із ЦД 1 типу слід навчити, як вводити інсулін за допомогою шприца, оскільки інші пристрої для ін'єкцій можуть вийти з ладу.

Шприц-ручки

Користуючись шприц-ручкою, бажано повільно порухувати до 10 або швидко до 20 (близько 15 с) перед тим, як витягти голку з-під шкіри, щоб дати час для зникнення бульбашок повітря в картриджі. Голки шприц-ручок перед використанням слід заповнити так, щоб на кінчику голки з'явилася крапля інсуліну.

Для ін'єкцій шприц-ручкою доступні спеціальні голки невеликого розміру (4–6 мм) та діаметра, які створюють менший дискомфорт під час ін'єкції.

Деякі шприц-ручки мають крок у 1/2 одиниці інсуліну, що корисно для дозування дітям раннього

віку та під час фази ремісії, коли невелике збільшення дози може допомогти уникнути Гіпо.

Довжина голки

Слід використовувати голки завдовжки 4–6 мм, якими можна робити ін'єкції перпендикулярно, не піднімаючи шкірну складку, але лише за умови достатньої кількості підшкірного жиру, що часто буває у дівчат пубертатного віку. Якщо голки завдовжки 4–6 мм не повністю проникають під шкіру, існує ризик внутрішньошкірних ін'єкцій.

Підшкірні катетери

Такі катетери (наприклад, i-port) вводять з використанням місцевого знеболювального крему. Можуть бути корисними для подолання проблем з болем під час ін'єкції на початку діабету. Введення в підшкірний катетер під час однієї ін'єкції аналога базального інсуліну та інсуліну короткої або швидкої дії не рекомендовано у зв'язку з можливою взаємодією двох інсулінів.

Катетери слід замінювати кожні 72 год, щоб запобігти рубцюванню та порушенню всмоктування інсуліну.

Інсулінові помпи

Нині ПІТ є найкращим способом відтворення фізіологічного профілю дії інсуліну. Інсулін вводять підшкірно із заздалегідь запрограмованою базальною швидкістю і додаванням болюсів для покриття спожитих вуглеводів.

Слід замінити інфузійний набір кожні 3 дні.

4. Принципи інсулінотерапії

Схеми інсулінотерапії

Режими інсулінотерапії з урахуванням рівня глікемії та впливу їжі:

- Прандіальний інсулін слід вводити перед кожним прийомом їжі, бажано — до перекусів. Дози інсуліну коригують залежно від рівня глюкози до їди, складу їжі (зокрема від кількості та типу вуглеводів) й очікуваної фізичної активності в найближчі години. Добова потреба в прандіальному інсуліні — від 55 до 70 % від загальної добової дози.
- Базальний інсулін/аналог тривалої дії вводять один або два рази на день; і його частка становить 30–45 % загальної добової дози інсуліну (ЗДДІ).
- Швидкодійний інсулін вводять безпосередньо перед їдою з урахуванням ГК, складу їжі та щоденної активності. Швидкодійні аналоги можна вводити за 10–15 хв до їди, щоб досягти максимального ефекту, особливо під час сніданку.
- Аналоги ультрарapidної дії можна вводити незадовго до прийому їжі.

Менш інтенсивні режими

- Дві чи три ін'єкції інсуліну щодня: суміш інсуліну короткої або швидкої дії та інсуліну середньої тривалості дії (перед сніданком та вечерю/основним вечірнім прийомом їжі).

- Три ін'єкції на день з використанням суміші інсулінів короткої або швидкої та середньої тривалості дії. Після періоду ремісії або «медового місяця» схеми двох ін'єкцій не дають змоги контролювати ГК і можуть спричинити часту гіпоглікемію (особливо за відсутності контролю харчування) та гіперглікемію.
- Можливі різні варіанти часу введення, але всі терапевтичні схеми потребують суворого режиму прийому їжі та ін'єкцій.

Фіксовані режими інсулінотерапії

- Фіксована доза інсуліну або без коригування, або мінімально скоригована відповідно до щоденних прийомів їжі. Дозування інсуліну визначає час наступних прийомів їжі та кількість у них вуглеводів. Через обмежену гнучкість це створює значні проблеми для узгодження з повсякденною мінливістю споживання їжі та активністю дітей і підлітків.
- Схеми, що передбачають дві щоденні ін'єкції суміші інсулінів короткої або швидкої та середньої дії (перед сніданком і вечерею/основним вечірнім прийомом їжі), можуть бути обрані протягом короткого періоду часу, щоб зменшити кількість ін'єкцій, коли є проблема з дотриманням режиму або в період «медового місяця».

Помпова інсулінотерапія

- Для введення за допомогою інсулінових pomp використовують лише аналоги інсуліну короткої та ультракороткої дії і режими інсулінових pomp з фіксованою або змінною базальною швидкістю та пристосованими під їду болусами.
- Завантаження даних помпи в комп'ютерну програму дає змогу відстежити дозу болусів.

Терапія, доповнена сенсором

- Системи безперервного моніторингу глюкози (CGM), які використовують разом з ПІТ або БІЦІ.
- CGM у режимі реального часу (rtCGM) полегшує моніторинг часу перебування у цільовому діапазоні глюкози («time in range»). Лише rtCGM може попередити користувачів, якщо ГК має тенденцію до Гіпо або гіперглікемії.

Примітка: Жоден із зазначених режимів не може бути оптимізований без частого проведення СКГК за допомогою глюкометра або rtCGM.

Добова доза інсуліну

Залежить від багатьох чинників (вік, маса тіла, стадія статевого дозрівання, тривалість і фаза діабету, стан місць ін'єкцій, кількість харчових інгредієнтів та їхній розподіл, фізична активність, щоденна активність, результати моніторингу ГК та глікованого гемоглобіну, інтеркурентна хвороба).

Рекомендації щодо дозування

«Правильна» доза інсуліну — це та, яка дає змогу досягти кращого глікемічного контролю у дитини, не спричиняючи явних проблем з Гіпо, і забезпечує

гармонійний ріст відповідно до вікових діаграм маси тіла та зросту.

У період пубертату надмірна секреція гормону росту при ЦД 1 типу має значний вплив на кетогенез, зокрема підвищує рівень β-ГОБ і ацетоацетату між 2-ю і 3-ю годинами ранку. У підлітковому віці ЦД 1 типу має тенденцію до дуже швидкої декомпенсації і розвитку ДКА у разі пропуску вечірньої дози інсуліну:

- Неочікувана Гіпо потребує перегляду інсулінотерапії.
- Неочікувана гіперглікемія може бути спричинена «феноменом рикошету», тобто після Гіпо розвивається гіперглікемія внаслідок надмірного прийому їжі для лікування Гіпо та гормональна контррегуляція, особливо якщо дозу перед їдою зменшено.
- Корекція дози інсуліну може бути необхідною при зміні звичного способу життя, особливо при зміні фізичної активності або харчування.
- Особливу увагу слід приділити зміні звичного способу життя (подорожі, шкільні екскурсії, канікули, перебування в таборах для дітей з діабетом та інші заходи), що може потребувати корекції дози інсуліну.
- Під час періодів регулярних змін споживання їжі (наприклад, під час Рамадану) добуву кількість інсуліну не зменшують, а перерозподіляють відповідно до кількості та часу споживання вуглеводів. Однак при зменшенні споживання калорій/вуглеводів під час Рамадану добуву кількість введеного перед їдою болусного інсуліну слід зменшити, наприклад, до 2/3 або 3/4 від звичайної дози.

Корекція у разі постійного відхилення ГК від цільової

- Якщо підвищений рівень ГК перед сніданком, то слід збільшити дозу інсуліну середньої або тривалої дії, який вводять перед вечерею або перед сном (необхідно вимірювати ГК протягом ночі, щоб гарантувати, що ця зміна не призведе до нічної Гіпо).
- Якщо підвищений рівень ГК після їди, то слід збільшити дозу швидкого/простого інсуліну перед їдою.
- Якщо підвищений рівень ГК перед обідом/вечерею, то слід збільшити дозу базального інсуліну перед сніданком або дозу швидкого/простого інсуліну перед сніданком при використанні базально-болусного режиму. У разі застосування інсуліну швидкої дії в базально-болусному режимі можливо буде необхідно відкоригувати дозу або тип базального інсуліну, оскільки аналог інсуліну має більшу дію протягом 2–3 год після ін'єкції.
- У разі використання вуглеводного калькулятора стійке підвищення ГК після їди може потребувати корекції співвідношення інсулін/вугле-

води. «Правило 500» часто використовують для розрахунку початкового співвідношення, коли визначають кількість спожитих вуглеводів (Кількість вуглеводів (г), яка покриє 1 Од інсуліну = 500 : загальна добова доза інсуліну (базальний і болосний інсулін)).

- Величину співвідношення інсулін: вуглеводи для окремого прийому їжі, наприклад, сніданку, можна обчислити, поділивши вміст вуглеводів у грамах на дозу інсуліну в одиницях. Цей метод часто дає найточніші результати для окремого прийому їжі. Його краще використовувати для сніданку, коли зазвичай підвищена резистентність до інсуліну. Якщо різниця між показниками ГК до і після їди перевищує 2–3 ммоль/л (20–30 мг/дл), то для розрахунку можна використовувати коефіцієнт корекції (див. нижче), який показує, наскільки більше (або менше) інсуліну необхідно на певну страву.
- Корекційну дозу інсуліну (коефіцієнт чутливості до інсуліну, коефіцієнт корекції) можна розрахувати за «правилом 100» (якщо вміст глюкози вимірюють у ммоль/л) — 100 : Загальна добова доза інсуліну. Це дає змогу з'ясувати, на скільки 1 Од інсуліну швидкої дії знизить ГК. Для простого інсуліну короткої дії можна використовувати «правило 83». Коригування дози також залежить від циркадних коливань чутливості до інсуліну, як і величина співвідношення інсулін:вуглеводи.
- Якщо підвищений рівень ГК після вечірнього прийому їжі, то слід збільшити дозу простого інсуліну або інсуліну швидкої дії перед вечірнім прийомом їжі.

Феномен «ранкової зорі»

Стан, за якого рівень ГК має тенденцію до підвищення вранці (зазвичай після 05 : 00) до пробудження. Діти молодшого віку часто потребують більше базального інсуліну до опівночі, ніж після (зворотний феномен «ранкової зорі»). При базально-болосному режимі з аналогами інсуліну цього можна досягти, замінивши останній болос на вечерю з інсуліну швидкої дії на простий інсулін (слід перевіряти нічний рівень ГК).

В осіб із ЦД 1 типу гіперглікемія натще переважно спричинена зниженим рівнем інсуліну, що призводить до більших виявів феномену «ранкової зорі». Ранковій гіперглікемії в деяких випадках може передувати Гіпо у нічний час (феномен Сомоджі), який рідше спостерігається при помповій терапії порівняно з БЩП. Коригування гіперглікемії натще, ймовірно, потребує зміни схеми інсуліну для забезпечення адекватної концентрації інсуліну протягом ночі та рано вранці шляхом:

- введення інсуліну середньої тривалості дії пізно ввечері або введення інсуліну більшої тривалості дії/аналога базального інсуліну перед сном;
- переходу на лікування інсуліновою помпою.

5. Автоматизовані системи введення інсуліну (інсулінові помпи з/без CGM)

Безперервна підшкірна інфузія інсуліну (ПІТ)

Застосування калькулятора болосів (розрахунок болосу інсуліну перед їдою з урахуванням коефіцієнта інсулін:вуглеводи (I:B)) в інсулінових помпах або мобільних додатках (для тих, хто застосовує режим БЩП) допомагає розрахувати кількість вуглеводів та скоригувати дози інсуліну. Його застосування пов'язано з поліпшенням глікемічного контролю у пацієнтів із ЦД 1 типу і рекомендовано всім пацієнтам.

Інсулінові помпи мають опцію калькуляторів болосу, які враховують коефіцієнт I : B, корекційну дозу та активний залишковий інсулін, що позитивно впливає на контроль глікемії. У пацієнтів, що застосовують ПІТ, частота використання калькулятора болосу корелює з кращим контролем глікемії у популяціях дорослих і дітей.

Інсулінові помпи, оснащені сенсорами

Це поєднання інсулінової помпи і rtCGM. Використання таких помп для дітей є найкращим режимом лікування порівняно з режимом БЩП та проведенням СКГК, забезпечує краще зниження рівня HbA1c без збільшення Гіпо або тяжкої Гіпо. Однак ця перевага залежить від тривалості застосування сенсора. Зазначені результати були отримані, коли сенсор застосовували щонайменше протягом 60 % часу.

Системи ЗНГ (Low glucose suspend (LGS) systems):

- зменшують ступінь тяжкості та тривалості гіпоглікемії;
- припиняють введення інсуліну на 2 год, коли рівень глюкози, виміряний сенсором, досягає заданої нижньої межі, й автоматично поновлюють введення інсуліну незалежно від поточного рівня глюкози;
- у пацієнтів зі зниженим відчуттям Гіпо переваги системи ЗНГ полягають у зменшенні частоти епізодів тяжкої (судоми/кома) та помірної Гіпо на відміну від помп із СКГК.

Системи ЗПНГ можуть запобігти розвитку Гіпо та зменшують її тривалість. В Україні доступні такі інсулінові помпи, оснащені сенсорами:

- Medtronic MiniMed 640G, що не має обмежень за віком для використання;
- дві системи (Medtronic MiniMed 720G (не має обмежень за віком для використання) і Medtronic MiniMed 780G (показана для використання у пацієнтів, які отримують добову дозу інсуліну > 8 Од)) додатково оснащені модулем Bluetooth для з'єднання та передачі інформації з помпи і комплексної системи безперервного моніторингу глюкози на сумісних смартфонах, що полегшує взаємодію пацієнта із системою.

Розширені функції інсулінової помпи

Введення болосів інсуліну перед кожним споживанням вуглеводів та корекція гіперглікемії.

Тимчасові базальні налаштування, зокрема повне припинення введення інсуліну (це знижує ризик Гіпо, спричинений фізичними вправами).

При споживанні їжі з високим вмістом жиру доцільно застосовувати складніші болюси, такі як розширений/квадратний болюс, при якому інсулін вводиться повільно протягом певного періоду часу, або комбінований/подвійний болюс, при якому частина інсуліну вводиться негайно, а решта – впродовж певного періоду часу. При розширеному болюсі пацієнт встановлює тривалість введення інсуліну, тоді як при комбінованому болюсі він має обрати не лише тривалість, а і частку, яка буде введена одразу (наприклад, 40 % болюсу вводиться негайно, решта – протягом 4 год).

Системи ЗНГ

Припиняють введення інсуліну на 2 год, коли рівень глюкози, виміряний сенсором, досягає заданої нижньої межі, й автоматично поновлюють введення інсуліну незалежно від поточного рівня глюкози.

Сприяють зменшенню тяжкості та тривалості Гіпо.

У пацієнтів зі зниженим відчуттям Гіпо, перевагами системи ЗНГ є зменшення частоти епізодів тяжкої (судоми/кома) та помірної Гіпо на відміну від помп із СКГК.

Пацієнтам, як правило, рекомендують дозволити системам ЗНГ працювати вночі, але у випадку сигналу тривоги, якщо пацієнт не спить, можна вжити вуглеводи.

Системи ЗПНГ

Призупиняють введення інсуліну для запобігання Гіпо.

Якщо при застосуванні системи ЗПНГ виникає Гіпо, незважаючи на зупинку введення інсуліну, щоб запобігти рикошетній гіперглікемії необхідна менша кількість вуглеводів при звичайному лікуванні.

Аналіз завантажених даних щодо частоти зупинок введення інсуліну допомагає вирішити питання, чи потрібна корекція дози інсуліну та чи слід застосовувати лікування при низькому рівні ГЛК.

Система MiniMed 640G (Medtronic, Нортридж, Каліфорнія) забезпечує функцію ЗПНГ у клінічній практиці, зупиняючи введення інсуліну, якщо пропускають, що протягом 30 хв рівень глюкози, виміряний сенсором, на 1,1 ммоль/л (20 мг/дл) перевищить задану нижню межу й автоматично поновлюючи базальну доставку інсуліну після відновлення після Гіпо.

Системи замкнутого циклу (closed loop)

Автоматизовані системи введення інсуліну складаються з трьох компонентів: інсулінової помпи, сенсора безперервного моніторингу рівня глюкози та алгоритму, що визначає введення інсуліну. Ці системи не лише призупиняють введення інсуліну,

як системи ЗНГ та ЗПНГ, але й можуть збільшувати введення інсуліну на підставі показників вмісту глюкози, виміряних сенсором.

Поліпшують час перебування в цільових діапазонах, зокрема мінімізують гіпоглікемію та гіперглікемію, мають значні переваги для досягнення цільового контролю протягом ночі.

Їх використання знижує ризик нічної Гіпо після фізичного навантаження вдень і збільшує час перебування в цільових діапазонах порівняно із застосуванням систем відкритого циклу.

Показання до застосування інсулінової помпи у дітей

Стани, за яких слід застосовувати інсулінову помпу:

- рецидивна тяжка Гіпо;
 - значна варіативність рівня ГЛК незалежно від HbA1c;
 - субоптимальний контроль діабету (HbA1c перевищує цільовий показник для відповідного віку);
 - мікросудинні ускладнення та/або чинники ризику макросудинних ускладнень;
 - хороший метаболічний контроль, але режим введення інсуліну заважає дотриманню звичного способу життя.
- Обставини, за яких застосування інсулінової помпи може бути переважним:
- діти молодшого віку, особливо немовлята та новонароджені;
 - діти з виразним синдромом «ранкової зорі»;
 - діти, які бояться голок;
 - вагітність у підлітковому віці, в ідеалі – запобігання зачаттю;
 - схильність до кетозу;
 - спортсмени, які беруть участь у змаганнях

Рекомендації для початку ППТ

Загальна добова доза інсуліну (ДДІ) перед початком ППТ:

- можна використовувати для визначення початкових параметрів інсулінової помпи;
- зменшення ДДІ можна розглядати у пацієнтів, які досягли мети глікемічного контролю або у пацієнтів із частими або тяжкими Гіпо.

Пропорції базального та болюсного інсуліну:

- у дітей старшого та підліткового віку – 50 : 50;
- у дітей молодше 7 років базальна частка може становити 30–35 % від ДДІ.

Визначення базальних показників:

- дозу всього базального інсуліну (50 % від ДДІ) розподіляють протягом доби (якщо доза базального інсуліну на добу становить 20 Од, то погодинна доза – 0,8 Од/год);
- дітям підліткового віку із синдромом «ранкової зорі» слід збільшити базальну дозу рано вранці;
- у дітей дошкільного віку може бути вища потреба в базальному інсуліні між 21 : 00 та 12 : 00 і нижча потреба рано вранці;

- визначення корекційного коефіцієнта/фактора чутливості до інсуліну;
- якщо до переходу на ПТТ використовували певний коригувальний коефіцієнт, то його продовжують застосовувати;
- в іншому випадку коригувальний коефіцієнт можна визначити, розділивши 1800 на ДДІ, якщо рівень глюкози вимірюється у мг/дл (або 100 на ДДІ, якщо рівень глюкози вимірюється у ммоль/л). Залежно від фактора чутливості до інсуліну «правило 1800» можна збільшувати (2000 : ДДІ) в осіб, чутливих до інсуліну, або зменшувати (1500 : ДДІ) у пацієнтів, які резистентні до інсуліну.

Визначення значення співвідношення інсуліну та вуглеводів:

- якщо до переходу на ПТТ використовували певний вуглеводний коефіцієнт, то його продовжують використовувати,
- в іншому випадку вуглеводний коефіцієнт можна визначити, розділивши 500 на ДДІ;
- у дітей молодшого віку може знадобитися більша доза прандіального інсуліну, тоді застосовують «правило 350».

Ретельний моніторинг після початку:

- для титрування дози інсуліну доцільно проводити частий контроль рівня ГК за 2 год та через 2 год після прийому їжі;

- для визначення базальної швидкості вночі доцільно контролювати ГК опівночі та о 3 : 00;
- замість СКГК можна використовувати показання CGM;
- дітям молодшого віку на ПТТ корисно вимірювати рівень β -кетонів за допомогою портативних пристроїв, які використовують у домашніх умовах.

Ускладнення при застосуванні ПТТ

- Несправності помпи, сигнали тривоги.
- Неспроможність інфузійної системи (оклюзія катетера (повна або часткова) та його від'єднання, що перериває надходження швидкодіючого аналога інсуліну підшкірно і підвищує ризик розвитку кетоацидозу).
- Розвиток ДКА (найпоширенішою причиною є те, що при виникненні гіперглікемії та гіперкетонемії/кетонурії пацієнт не робить ін'єкцій інсуліну шприцом або шприц-ручкою).
- Ліподистрофія (ліпогіпертрофія або ліпоатрофія).
- Лікування інсуліновою помпою може бути небезпечним у разі недостатнього навчання та прихильності до терапії, оскільки депо інсуліну під шкірою менше і раптово зростає рівень кетонів, коли призупиняється надходження інсуліну. Короткочасне відключення помпи асоціюється з приростом ГК ≈ 1 мг/дл на хвилину, тобто 1,5 ммоль/л за 30 хв.

Додаток 5
до Стандартів медичної допомоги
«Цукровий діабет у дітей» (підпункт 3 пункту 3 розділу VI)

Рекомендації щодо ведення дітей із цукровим діабетом 1 типу

Автоантитіла — маркери β -клітинного аутоімунітету

- Антитіла до декарбоксілази глутамінової кислоти 65 (GAD).
- Антитіла до тирозинфосфатази 2 (IA2).
- Антитіла до острівцевого апарату підшлункової залози (ICA).
- Антитіла до інсуліну.
- Антитіла до транспортера цинку-8 (ZnT8).

Діти з наявністю різних видів острівцевих антитіл мають вищий ризик розвитку ЦД 1 типу протягом наступних 15 років порівняно з 10 % тих, хто має один вид острівцевих антитіл, асоційованих із секреторними гранулами в β -клітинах підшлункової залози.

Стадії ЦД 1 типу

- Стадія 1: ≥ 2 діабет-асоційованих автоантитіл (острівцевих антитіл), нормальна толерантність до глюкози і відсутність симптомів діабету.

- Стадія 2: ≥ 2 острівцевих антитіл, аномальна толерантність до глюкози і відсутність симптомів діабету.
- Стадія 3: ≥ 2 острівцевих антитіл, гіперглікемія і наявність симптомів діабету.
- Стадія 4: постійний ЦД 1 типу.

Фаза часткової ремісії або «медового місяця» ЦД 1 типу

- Визначається як потреба в інсуліні $< 0,5$ ОД/кг маси тіла на добу і $HbA1c < 7\%$;
- Фаза розпочинається через декілька днів або тижнів після початку інсулінотерапії та може тривати від кількох тижнів до кількох років;
- Протягом цього періоду рівень ГК часто стабільний та у діапазоні референтних значень, незважаючи на порушення у дієті та коливання фізичних навантажень;
- Незвично тривала фаза «медового місяця» може свідчити про ймовірність MODY або легшої

маніфестації генів, зазвичай відповідальних за неонатальний ЦД.

Генетичний ризик

- Особи, в яких родичі першої лінії спорідненості хворіють на ЦД 1 типу, мають у 15 разів вищий відносний ризик його розвитку зі швидким прогресуванням активації імунітету та виникненням аутоімунітету острівців.
- Понад 60 генетичних варіацій можуть асоціюватися з ЦД 1 типу.
- Близько 85 % дітей, у яких розвивається ЦД 1 типу, не мають у сімейному анамнезі діабету цього типу.

Визначення втрати функції β-клітин для прогнозу прогресування ЦД 1 типу

Проводять у пацієнтів з наявністю діабетичних антитіл чи антитілопозитивних родичів першої лінії спорідненості:

- внутрішньовенний глюкозолерантний тест: порушення першої фази виділення інсуліну асоціюється із 60 % ризиком розвитку ЦД 1 типу протягом наступних 5 років;
- двогодинний ОГГТ з дослідженням вмісту глюкози та С-білка;
- підвищення величини співвідношення проінсуліну та С-білка у сироватці крові;
- у третини дітей з надлишковою масою тіла при діагностиці ЦД 1 типу є супутня резистентність до інсуліну. Високий титр острівцевих аутоантитіл підтверджує діагноз ЦД 1 типу і необхідність інсулінотерапії.

Цукровий діабет 1 типу у дітей дошкільного віку

Глікемічні цілі у дітей дошкільного віку із ЦД 1 типу

- Цільова препрандіальна ГК— 4,0–8,0 ммоль/л (70–145 мг/дл).
- Цільова постпрандіальна ГК (через 2 год після їди) — 5,0–10,0 ммоль/л (90–180 мг/дл).
- ГК перед сном — 6,7–10 ммоль/л (120–180 мг/дл).
- ГК уночі — 4,5–9,0 ммоль/л (80–162 мг/дл).
- Цільовий HbA1c — < 7,5 % (< 58 ммоль/моль).

Мета лікування після початкового періоду ремісії — > 50 % часу перебування в цільовій глікемії 3,9–7,8 ммоль/л (70–140 мг/дл) або >70 % часу в time in range 3,9–10 ммоль/л (70–180 мг/дл). Невдовзі після встановлення діагнозу та протягом періоду ремісії бажані вищі показники.

Принципи харчування

Слід заохочувати грудне вигодовування у немовлят, хворих на ЦД. Прикорм продуктами, багатими на залізо, слід починати з 4 міс і продовжувати до 6-місячного віку. Якщо годування груддю неможливе, слід давати дитячу суміш, збагачену залізом, як основний молочний продукт до 12-місячного віку.

Для немовлят із ЦД важливе значення має дотримання режиму годування груддю чи сумішшю, оскільки це дає змогу відповідно тлумачити рівень ГК та коригувати дозу базального та болісного інсуліну. Це може бути годування кожних 3–4 год (по 150–240 мл) протягом дня з прикормом твердими речовинами. Безперервне або щогодинне годування груддю не рекомендоване, оскільки це ускладнює дозування інсуліну.

Не слід обмежувати вуглеводи у дітей із ЦД 1 типу, оскільки це може погано вплинути на їхній ріст. Слід бути обережними при навчанні щодо харчування, щоб методи кількісної оцінки вуглеводів не збільшували споживання загального жиру та/або насичених жирів.

Дітям дошкільного віку із ЦД 1 типу слід дотримуватися харчування з більшою кількістю фруктів, овочів, цільнозернового хліба, круп, молочних продуктів та відповідною кількістю і типами жирів. Дієти з низьким вмістом жиру не рекомендовані дітям віком до 2 років. Продукти з нижчим глікемічним індексом, наприклад, цільнозерновий хліб і крупи, можна вводити замість продуктів з високим глікемічним індексом, починаючи з 2-річного віку. Профілактика дефіциту заліза має важливе значення у цій віковій групі. Не слід нехтувати адекватним споживанням пісного м'яса або його заміників через підвищену зосередженість на підрахунок кількості вуглеводів.

Важливо регулярно оцінювати діаграму росту дитини і масу тіла (співвідношення маси та довжини тіла, ІМТ), щоб виявити надмірне збільшення маси тіла і розпочати втручання із залученням усієї родини. Рекомендоване заохочення до участі в спільних прийомах їжі усіх членів родини для підвищення якості харчування та соціальної взаємодії.

Слід заохочувати самостійний прийом продуктів відповідно до віку, а повторне використання пляшечки як легкого методу прийому вуглеводів не рекомендується. Пляшечки можуть призвести до надмірного споживання рідини, збільшення споживання вуглеводів та можливого дефіциту інших поживних речовин.

У маленьких дітей тривалість прийому їжі — близько 20 хв. Звичайні схеми інсулінотерапії потребують дотримання структурованого плану прийому кількості вуглеводів. Інтенсивна інсулінотерапія забезпечує більшу гнучкість щодо часу прийому їжі та кількості вуглеводів.

Для забезпечення надійного споживання вуглеводів під час прийому їжі та мінімізації відмови від їжі слід дотримуватися таких стратегій:

- а) дотримання часу прийому їжі;
- б) відмова від безперервного споживання їжі (під'їдання);
- в) невеликі перекуси, зокрема обмеження споживання продуктів з низьким вмістом вуглеводів, оскільки вони насичують дитину;
- г) зменшення тривалості прийому їжі;

- д) уникнення примусового годування;
- е) заспокоєння всіх членів команди щодо незначних епізодів Гіпо, пов'язаних із неадекватним споживанням вуглеводів.

Батьків слід попередити, що введення постпрандіального болюсу інсуліну є проблемою, оскільки це може стати звичкою, а також посилює занепокоєння, що дитина недоїдатиме. Страх перед Гіпо може призвести до недостатнього болюсу перед їдою, що спричинить неадекватні дози болюсного інсуліну протягом дня, внаслідок чого спостерігається гіперглікемія.

Постійні перекуси (під'їдання) ускладнюють інтерпретацію рівня ГЛК та коригування дози інсуліну. Регулярний режим прийому їжі з 1 невеликим епізодом перекусу між прийомами їжі (7–15 г вуглеводів, з попереднім введенням відповідного болюсу) допоможе запобігти відмові від їди, оскільки дитина буде голоднішою під час основних прийомів їжі.

Неадекватна оцінка прийому їжі дитиною може призвести до відмови від їжі та розвитку Гіпо. З відмовою від їжі слід боротися так само, як у дітей раннього віку без ЦД.

Діти дошкільного віку, які стають дедалі самостійнішими, можуть швидко навчитися використовувати діабет як спосіб отримання улюбленої їжі від батьків (цього не слід допускати).

Особливості призначення базального і болюсного інсулінів

Базальний інсулін

- Слід розробити індивідуальну схему введення базального інсуліну з урахуванням низької потреби в інсуліні та схильності до низьких рівнів ГЛК найчастіше вночі, особливо між 3 : 00 та 6 : 00.
- Дітям дошкільного віку часто потрібно набагато більше інсуліну пізно ввечері (між 21 : 00 і 24 : 00). За таким принципом програмують базальну швидкість інсулінової помпи.
- Для дитини дошкільного віку слід обирати помпу з дуже високою точністю введення та дуже малою базальною швидкістю. Іноді необхідне додаткове зниження дози, що потребує розведення інсуліну в концентрації 100 Од/мл або застосування періодичної базальної швидкості 0 Од/год протягом обмежених періодів, тобто кожену другу годину протягом ночі.
- Чутливість до інсуліну може бути підвищена після дуже активних днів, таких як день, проведений на пляжі або в снігу (зниження інсулінорезистентності). У цьому разі базальний показник протягом ночі може бути зменшений на 10–30 % при використанні помпи або аналогічно зменшена доза інсуліну тривалої дії перед сном.
- Чутливість до інсуліну може бути помітно знижена (підвищена резистентність до інсуліну),

наприклад, під час лихоманки, коли базальну швидкість слід збільшити від 20 до 100 % відповідно до рівня ГЛК при використанні помпи або аналогічно збільшити дозу інсуліну тривалої дії.

Болюсний інсулін

- Дітям дошкільного віку часто потрібні пропорційно більші болюсні дози, ніж дітям старшого віку — від 60 до 80 % від загальної ДДІ. Часто застосовуване «правило 500» ($500 : \text{ДДІ} = \text{стільки грам вуглеводів покриває 1 Од інсуліну}$) для болюсних розрахунків рідко придатне у найменших дітей, оскільки часто призводить до заниження дози інсуліну. Можна використовувати різні стратегії чи «правило 330» або «правило 250» (дає на 50–100 % більше інсуліну) замість «правила 500», або, що правильніше, спостерігати й розраховувати величину фактичного співвідношення інсуліну та кількості вуглеводів в їжі.
- Щоб обчислити співвідношення інсуліну та кількості вуглеводів залежно від прийому їди, слід розділити вміст вуглеводів в їжі (г) на дозу інсуліну (Од). Це дає змогу досягти бажаного профілю глюкози після їди;
- Потреба в інсуліні під час сніданку часто дуже велика. Можна використовувати для розрахунку формулу $150 : \text{ДДІ}$ або фактичні значення, як зазначено вище;
- Важливий час прийому болюсу. Препрандіальний болюс інсуліну є переважним, аніж болюс, який вводять під час або після їди. Слід регулярно радити всім малюкам та дітям дошкільного віку, навіть для найбільш непередбачуваних в їжі. Однак дозу можна розділити на дві частини — препрандіальну і під час їди, коли прийом їди переривається або вводять нові продукти.
- Доза, введена під час їди, може ґрунтуватися на тому, як батьки оцінюють, скільки дитина з'їсть ще, з урахуванням їди, яку вона вже з'їла, та подальшого апетиту дитини. Невеликі неточності в розрахунку (5–7 г) вуглеводів зазвичай несуттєві. Більші неточності можуть спричинити гіпоглікемію або гіперглікемію через 2–3 год після їди, але не одразу. Ці стани можна передбачити і лікувати додатковим прийомом вуглеводів або невеликою коригувальною дозою інсуліну. Для помпи може стати у пригоді комбінований болюс (також його називають подвійним або багатохвильовим болюсом), тобто частину болюсу вводять перед їдою, а решта — протягом 20–40 хв. Якщо дитина припиняє їсти до закінчення прийому їди, решту болюсу можна відмінити.
- При введенні зазначених порівняно великих болюсних доз слід пам'ятати, що вони впливають на потребу в базальному інсуліні протягом наступних годин. Таким чином, загальна базальна швидкість може бути відносно низькою — від 20 до 40 % від ДДІ. У дітей дошкільного віку

часто вважають, що дія п/ш болюсу аналогів інсуліну швидкої дії (наприклад, лізпро, аспарт або глюлізин) триває лише 2–3 год (активний час інсуліну в помпі).

- Під час сніданку часто спостерігається певний рівень інсулінорезистентності та зазвичай помітний пік ГК після сніданку, незважаючи на адекватну дозу інсуліну, прийняту перед їдою.
- Харчовий склад сніданку слід обговорювати і планувати разом з дієтологом. Підвищення дози інсуліну (нижче співвідношення інсулін : вуглеводи) може загрожувати Гіпо до обіду. У цій ситуації може бути корисним введення прандіального інсуліну за 10–20 хв до сніданку. Необхідність великої болюсної дози інсуліну для покриття сніданку може потребувати дуже низької базальної швидкості або відміни базалу протягом наступних 3 год. Деяким дітям можна давати невелику кількість фруктів (5–10 г вуглеводів) через 2 год після сніданку (без інсуліну), щоб уникнути Гіпо, але бажано не застосовувати таку практику, яка дозволяє пропуск болюсу, оскільки ця звичка може зберігатися і в дорослої людини.

Застосування інсулінових помп з/без CGM у дітей дошкільного віку

Найновіші технології, такі як помпи та CGM, можуть бути особливо корисними для батьків дітей дошкільного віку, які значною мірою залежать від точного налаштування малих доз інсуліну з урахуванням як доз інсуліну, так і часу їхнього введення.

Дози інсуліну у дітей дошкільного віку слід часто коригувати, оскільки діти цього віку швидко ростуть та змінюють режими харчування і сну.

Безпечність використання інсулінової помпи та CGM у цій популяції аналогічна такій в інших вікових групах.

Для батьків важливо мати доступ до перевірки рівня кетонів у крові, щоб виявити проблеми з введенням інсуліну за допомогою помпи (див. Розділ 14. Діабетичний кетоацидоз та гіперглікемічний гіперосмолярний стан у дітей із цукровим діабетом (рекомендації щодо моніторингу рівня кетонів при ДКА) і Розділ 11. Ведення дітей із цукровим діабетом під час гострих захворювань).

Регулярна синхронізація даних з помпи (та CGM, якщо використовуються) як вдома, так і в лікаря, дає змогу аналізувати показники дозування інсуліну і рівень ГК.

Необхідно вводити додатковий інсулін шприц-ручкою або шприцом у разі підозри на проблеми з введенням інсуліну помпою.

Якщо дитина схильна до кетозу, може допомогти заміна частини нічного базалу (30–40 %) на невелику дозу інсуліну тривалої дії (детемір, гларгін або деглюдек), але це може також зменшити гнучкість щодо базального введення інсуліну за допомогою тимчасових базальних доз.

У разі використання ПІТ у дітей дошкільного віку спостерігається зменшення рівня HbA1c та частоти тяжкої Гіпо.

Корисні функції інсулінової помпи, які дають змогу автоматично розраховувати болюс на підставі коефіцієнтів чутливості до інсуліну та співвідношення інсуліну та вуглеводів.

Терапія інсуліновою помпою може бути ефективною для контролю харчової поведінки малюків, полегшуючи розподіл дози болюсу.

Помпа розраховує «наявний інсулін», тобто кількість одиниць від попередньої дози інсуліну, який ще впливає на зниження рівня глюкози. Існують спеціальні додатки в телефоні, які дають змогу обчислити кількість «наявного інсуліну», їх можна використовувати для розрахунку дози болюсного інсуліну при ін'єкційній терапії.

Хоча CGM надає величезний обсяг даних, важливо шукати щоденні закономірності (наприклад, «модальний день» при завантаженні даних), коригувати співвідношення інсуліну та кількості вуглеводів і використовувати коригувальні коефіцієнти лише після виявлення повторення особливості.

Лікування помірної Гіпо у немовлят та дітей дошкільного віку

Найкращим методом лікування Гіпо є прийом глюкози перорально у вигляді таблеток, гелю або напоїв (0,3 г глюкози/кг маси тіла). Ця доза може підвищити рівень ГП на 2,5–3,6 ммоль/л (45–64 мг/дл).

Важливо не давати занадто багато вуглеводів при лікуванні Гіпо, щоб уникнути подальшої гіперглікемії.

Вживання продуктів, що містять жири (наприклад, молоко чи шоколад), сповільнить випорожнення шлунка та спричинить повільне підвищення ГК.

Підсолоджені цукрові кондитерські вироби не слід регулярно застосовувати для лікування Гіпо, оскільки це може призвести до збільшення ризику розвитку карієсу зубів та відмови від їди, якщо дитина дізнається, що солодощі є заміною неспожитої їжі.

Важливо не лікувати надмірно Гіпо, оскільки 5–7 г вуглеводів зазвичай достатньо для підвищення ГК до нормального рівня у маленьких дітей, які отримують інтенсивну інсулінотерапію.

Для лікування Гіпо у немовлят, які перебувають на грудному вигодовуванні або вигодовуванні за допомогою суміші, можна запропонувати гелю з вуглеводами, розведений сік або полімер глюкози з ложки або пляшечки. Мед не можна давати немовлятам молодше 1 року через ризик ботулізму.

Цукровий діабет 1 типу у дітей шкільного віку

Гіперглікемія

Гіперглікемії, тобто рівня ГК >10 ммоль/л (180 мг/дл), слід уникати наскільки це можливо,

не тільки через підвищений ризик розвитку хронічних судинних ускладнень, а й тому, що високий рівень ГК знижує здатність дитини до концентрації і може негативно вплинути на успішність у навчанні. Хронічна гіперглікемія може спричинити зниження когнітивної функції та вплинути на структуру та функцію мозку, особливо у маленьких дітей.

Лікування

- При гіперглікемії (наприклад, >15–20 ммоль/л) без кетозу дитині слід надати додатковий час (до 30 хв) для завершення роботи або отримання оцінки.
- При гіперглікемії з кетозом, як і при будь-якому інфекційному захворюванні (лихоманці, блюванні), слід негайно зв'язатися з батьками або викликати швидку допомогу.
- Якщо існують певні вимоги щодо відвідування занять для отримання заліку або оцінки, дітей з діабетом не слід штрафувати, якщо вони відсутні у школі у зв'язку з регулярним запланованим оглядом у лікаря.

Гіпоглікемія

Гіпо є найпоширенішим гострим ускладненням ЦД 1 типу. Страх перед тяжкою Гіпо може бути чинником, що знижує якість життя або досягнення оптимального контролю ГК. Тяжка Гіпо може мати негативні психосоціальні наслідки і бути причиною небажаної компенсаторної поведінки. Страх перед Гіпо, зокрема Гіпо вночі, є важливою причиною стресу і тривоги, які можуть заважати молодій людині із ЦД 1 типу виконувати звичні щоденні заняття.

Лікування

- Перевірити ГК за допомогою глюкометра. Якщо це неможливо виконати одразу і наявні симптоми вчитель/вихователь має діяти негайно, припускаючи, що у дитини Гіпо.
- Якщо рівень ГК < 3,9 ммоль/л (70 мг/дл), слід запобігти подальшому зниженню рівня ГК і дати дитині насамперед вуглеводи «швидкої дії» у вигляді таблеток глюкози або глюкозного гелю.
- Дітям з масою тіла < 50 кг слід дати глюкозу з розрахунку 0,3 г/кг маси тіла, дітям з масою тіла > 50 кг – 15 г глюкози. Для зменшення ризику «надмірного лікування» Гіпо в школі, коли рівень ГК знижується до 3,0–3,9 ммоль/л (54–70 мг/дл), можна дати меншу дозу глюкози (наприклад, 0,15 г/кг маси тіла).
- Вимірювання рівня ГК слід повторити через 15 хв, і лікування Гіпо повторити, якщо воно зберігається.
- У разі розвитку Гіпо за 30 хв до або під час іспиту дитині слід надати додаткові 30–60 хв для завершення роботи або отримання оцінки.

Іспити та стрес

Гострі тимчасові епізоди гіпоглікемії або гіперглікемії зазвичай можуть виникнути у стресових

ситуаціях, до яких належать іспити. І Гіпо, і гіперглікемія призводять до гострих транзиторних когнітивних порушень. У дітей з рівнем ГК >20 ммоль/л (360 мг/дл) гостра гіперглікемія (ГК >15 ммоль/л (270 мг/дл)) спричиняє зниження моторної когнітивної працездатності. Батьки також повідомляють про вплив гіперглікемії (15–18 ммоль/л (270–324 мг/дл)) на настрій та координацію рухів дитини.

Діти із ЦД під час помірної Гіпо (<3,8 ммоль/л) або гіперглікемії (>15 ммоль/л) також можуть відчувати втому, розсіяність, неможливість зосередитись, погіршення пам'яті та зміни настрою, все це може вплинути на їхню поведінку та здатність до навчання.

Для того щоб діти отримали найкращі результати під час іспитів та заліків слід дотримуватися певних умов.

Фізичні навантаження

Ризик Гіпо є головним бар'єром для фізичних навантажень, що свідчить про важливість надання структурованого навчання та підтримки медичними працівниками.

Лікування

- При фізичних навантаженнях, що тривають < 30 хв, додаткові вуглеводи необхідні лише в тому випадку, якщо вправи мають високу інтенсивність та/або рівень ГК перед початком навантаження має явну тенденцію до зниження.
- Якщо фізичні навантаження регулярно повторюються короткими ривками або є особливо інтенсивними (наприклад, під час спортивних змагань), необхідно вжити додаткових заходів.
- Вживання додаткових вуглеводів необхідне під час фізичних навантажень, що тривають >30 хв, а також між вправами, які потребують невеликого часу, та після закінчення серії вправ, щоб запобігти розвитку Гіпо після фізичного навантаження.
- Крім запланованого вживання додаткових вуглеводів, слід розробити план корекції дози інсуліну для зниження ризику Гіпо, який може передбачати зниження дози болюсного інсуліну до і після фізичного навантаження (у зв'язку з підвищенням чутливості до інсуліну після фізичної активності) та/або зниження дози базального інсуліну під час та після фізичного навантаження.
- Кількість вуглеводів має відповідати дозі інсуліну. Якщо доза інсуліну не зменшується, то потрібна більша кількість вуглеводів (і навпаки).
- Важливо перед початком фізичної активності мати план дій у разі виникнення гіпоглікемії або гіперглікемії.
- Вживання додаткових вуглеводів перед запланованими фізичними вправами є кращим рішенням, а їхній тип і кількість мають відповідати навантаженню.
- Вуглеводи у вигляді фруктів – це кращий варіант, оскільки вони додатково містять вітаміни,

мінерали та клітковину. Діти (їхній вчитель/тренер) також завжди повинні мати при собі швидкодіючі вуглеводи (таблетки глюкози, глюкозні гелі) для лікування Гіпо, що розвинулося під час фізичних навантажень.

Структура індивідуального плану ведення діабету

- Ідентифікація: ім'я, дата народження, імена батьків, тривалість захворювання і тип діабету;
- Контактна інформація: номери телефонів батьків, лікаря/медичного працівника та контакти у разі надзвичайних ситуацій.
- Моніторинг: час вимірювання, цільовий діапазон ГК, бажане місце для проведення тестування, інформація про CGM/пCGM.
- Лікування інсуліном: тип інсуліну та пристрою для його введення (шприц-ручка, шприц, помпа), вказівки щодо корекції дози та формули для розрахунку коригувальної дози та дози для покриття спожитих вуглеводів.
- Гіпо: індивідуальні симптоми, рівень ГК, який потребує втручання, тип втручання, застосування глюкагону та ситуації, за яких слід викликати швидку медичну допомогу або звернутися до невідкладної допомоги.
- Гіперглікемія: індивідуальні симптоми, рівень ГК, який потребує втручання, тип втручання, дози інсуліну.
- Їда: режим харчування, необхідні зміни у звичайному шкільному меню, дозвіл та інструкції щодо харчування під час участі у шкільних заходах.
- Фізичні вправи: дозвіл на участь у шкільних видах спорту, інструкція з вживання вуглеводів та введення інсуліну перед фізичними навантаженнями залежно від рівня ГК.
- Самостійна участь дитини у лікуванні: перелік процедур, які дитина може робити самостійно або під наглядом (наприклад, вимірювання ГК за допомогою глюкометра, моніторинг рівня ГК

та його інтерпретація, корекція споживання їжі та дози інсуліну залежно від результатів ГК, підготовка до ін'єкції та введення інсуліну).

- Набір для екстреної допомоги при Гіпо: забезпечення та доступність рекомендованих швидкодіючих вуглеводів та глюкагону.

Обов'язки: інформована згода, роз'яснення та перелік конкретних обов'язків персоналу школи/навчального закладу для підтримки дитини з ЦД

Основні положення щодо навчання шкільного персоналу правилам розрахунку дози інсуліну

Доза введенного інсуліну перед їдою має відповідати кількості вуглеводів, запланованій до споживання з урахуванням рівня ГК перед їдою і будь-якого фізичного навантаження до чи після прийому їжі.

Розрахунок болюсу можна полегшити за допомогою функції «болюсного помічника», яка зазвичай описана в інструкціях до глюкометрів.

Експресії ГК після прийому їжі часто спричиняють занепокоєння, але їх можна пом'якшити, змінивши час введення болюсу перед прийомом їжі (ін'єкція інсуліну за 10–20 хв до їди), але оптимальний час введення інсуліну залежить від індивідуальних обставин.

Оптимального часу введення болюсного інсуліну перед їдою важко дотримуватися в школі, де деякі прийоми їжі є непередбачуваними як щодо часу, так і щодо складу їжі, тому рекомендації з введення інсуліну «під їду» в школі мають бути індивідуалізовані.

Слід лікувати спочатку Гіпо, яка виникає безпосередньо перед їдою, а потім вводити дозу інсуліну, розраховану за вмістом вуглеводів у їжі за допомогою надійних програм або «додатків» у смартфоні чи функції «калькулятор болюсу», яка зазвичай описана в інструкціях до більшості глюкометрів та інсулінових помп. Використання калькуляторів дози інсуліну сприяє ранішому прийняттю самостійного рішення дитиною молодшого віку.