

Потребност от инсулин

18

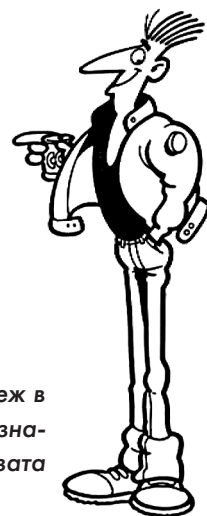
От колко инсулин се нуждае тялото ви?

Човек без диабет произвежда приблизително 0,5 Ед инсулин/ кг телесно тегло всеки ден. След фазата на ремисия (обикновено в рамките на 1-3 години след началото на диабета), нуждата от инсулин при едно растящо дете се стабилизира, обикновено между 0,7 и 1,0 Ед/кг/ден, но обикновено по-близо до стойност от 1 Ед/кг/ден. Намалването на дозата само с няколко единици инсулин дневно, понякога може да доведе до значителна разлика в HbA1c. Когато млад човек е болен, обикновено трябва да увеличите дозата на инсулина, особено ако заболяването е придружено от температура (вж. стр. 288).

Пубертет и растеж

По време на пубертета младите хора започват да растат бързо, така че е необходима по-голяма доза инсулин. При момчетата нарастване на ръста обикновено се наблюдава на възраст от 14 години, а при момичетата около 12 години (една година преди началото на менструацията), но този период може да варира значително. Момчетата по време на пубертета обикновено се нуждаят от много по-голяма доза инсулин до 1,4-1,6 Ед/кг/ден, понякога дори по-висока. Момичетата в период на растеж може да се наложи да увеличат дозата над 1 Ед/кг/ден. След началото на менструацията растежът им се забавя и те, като правило, достигат окончателния си растеж през следващите две години. По това време е много важно да се намали дозата на инсулина и да се регулира приема на храна, за да се избегне „увеличаване на ширина“ вместо на височина.

В продължение на няколко години след



По време на период на растеж в пубертета често се изисква значително повишаване на дозата на инсулина.

пубертета, необходимостта от инсулин намалява до нивото за възрастни, обикновено до 0,7-0,8 Ед/кг/ден. Добра идея е да се опитате да изчислите необходимостта от инсулин в единици/ден в различни ситуации и да вземете предвид броя на единиците при всяка отделна инжекция.

Височината и теглото трябва да се измерват редовно. Децата и юношите с диабет, когато развиват диабет, обикновено са малко по-високи от здравите си връстници, но крайният им растеж е в нормалните граници. Лош контрол на диабета, особено по време на ранния пубертет, води до забавяне на растежа. Може да има забавяне в пубертета, момичетата нямат менструация или началото ѝ е забавено. Обикновено и HbA1c е висок в такива случаи, но може да не е, когато липсата на инсулин е съчетана с лошо хранене. Следователно, по отношение на картината на растежа, е много важно да се вземат предвид както необходимостта от инсулин, така и храненето. Лечението с инсулинова помпа значително подобрява скоростта на растеж при лош контрол на диабета, поради адекватното снабдяване с базален инсулин.

Фаза на ремисия („меден месец“)

Ако току-що сте диагностицирани с диабет, може да се нуждаете от особено голяма доза инсулин. Причината е, че чувствителността на тялото към инсулин вече не е толкова добра, колкото би трябвало и това се дължи на високото ниво на кръвната глюкоза през седмиците, предшестващи диагнозата (толкова дълго, колкото сте чувствали невероятна жажда). След началото на лечението, тялото ви много бързо ще възстанови инсулиновата чувствителност, някъде в рамките на една седмица, така че количеството на необходимия инсулин ще намалее.

Когато нивото на кръвната глюкоза остане нормално за определен период от време, тогава бета-клетките започват отново да произвеждат инсулин, което ще ви позволи да намалите инсулиновата доза още повече. Собственото производство на инсулин често продължава да нараства и когато денонощната инсулинова доза се намали до ниво от 0,5 Ед/кг или по-ниско, може да се каже, че се намирате във фаза на ремисия (т. нар. „меден месец“). Предимството на инсулина, идващ от собствения ви панкреас е, че се секретира в зависимост от кръвната глюкоза, което прави диабета по-лесен за управление.

Дори ако бета-клетките произвеждат само малко количество инсулин, това може да е достатъчно, за да се предотврати производството на кетони. Инсулинът инхибира (спира, потиска действието) разграждането на мазнините в мастни киселини, които се трансформират в кетони в черния дроб. Следователно, тези пациенти, които са запазили собственото си производство на инсулин в продължение на няколко години, имат определена „защита“ срещу кетоацидоза. Но когато се сблъскат със стресови ситуации или инфекции, нуждата им от инсулин нараства драстично. Това се дължи на повишените нива на кортизол и адреналин, които причиняват разграждането на мазнините в мастни киселини и водят до увеличено производство на кетони.

Фазата на ремисия обикновено продължава от 3 до 6 месеца, понякога година

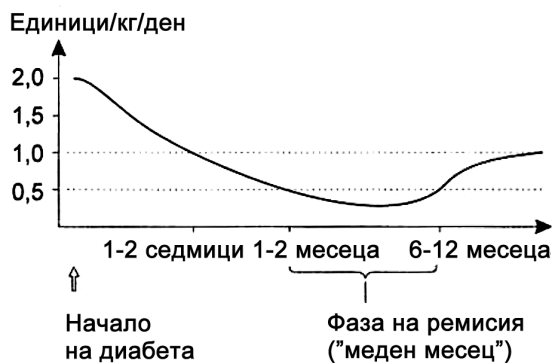
Потребност от инсулин (след фазата на ремисия)

☞ Предпубертетен период	0,7-1,0 Ед/кг/ден обикновено близо до 1 Ед/кг/ден
☞ Пубертет	Момчета: 1,1-1,4 Ед/кг/ден, поякога повече. Момичета 1,0-1,2 Ед/кг/ден
☞ След пубертета	Момичета: < 1 Ед/кг/ден няколко год. след първата менструация. Момчета: ~ 1 Ед/кг/ден във възраст 18-19 год., по-малко след години

или повече. Минимална нужда от инсулин обикновено се наблюдава между 1 и 4 месеца след началото на диабета. Това обаче варира при различните хора. За някои няма никаква фаза на ремисия, а за други тя може да продължи повече от година. Изработването на собствен инсулин при млади хора след 2-4 години инсулинова терапия е много необичайно явление. Ако сте имали симптоми (жажда, необходимост от често уриниране, загуба на тегло) само за седмица или две преди началото на инсулиновата терапия, тогава имате по-голям шанс за развитие на фаза на ремисия. При по-малките деца фазата на ремисия обикновено е по-кратка. Едно италианско проучване показва, че децата под 5-годишна възраст и тези, които са имали кетоацидоза в началото на диабета е малко вероятно да развият фаза на ремисия. Смята се, че началото на интензивна инсулинова терапия и по-добър контрол на кръвната глюкоза от ранния период на диабета дават възможност на бета-клетките да почиват, което увеличава шансовете за постигане на достатъчно производство на инсулин, за да се развие по-дълга фаза на ремисия.

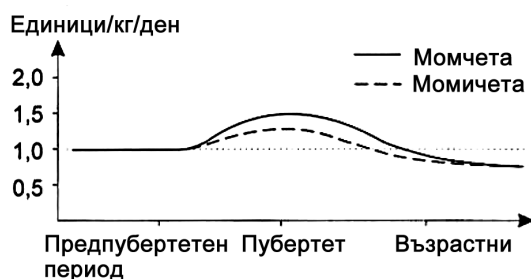
По време на фазата на ремисия, инсулиновата доза понякога може да бъде драстично намалена, така че човек се нуждае само от няколко единици инсулин на ден.

Потребност от инсулин/ден



Обикновено са необходими големи дози инсулин през първите 1-2 седмици след поставянето на диагнозата, тъй като нивото на кръвната глюкоза е било високо за дълъг период от време, което е довело до значителна инсулинова резистентност. Количеството инсулин обикновено намалява през първите няколко седмици или месеци.

Растящото дете се нуждае от инсулинова доза от около 1 единица/кг телесно тегло/ден. Когато нуждата на детето е по-малка от тази, тогава неговият панкреас вероятно произвежда малко собствен инсулин. Това често се среща в първите 6-12 месеца след началото на диабета. Дете, чиято инсулинова нужда е по-малка от 0,5 единици/кг/ден, влиза във фазата на ремисия („меден месец“).



По време на пубертета юношите растат бързо и изискват по-високи дози инсулин. Важно е да се уверите, че в този момент се прилага достатъчна доза инсулин. Растежният хормон се секретира главно през нощта, така че дозата инсулин през нощта може значително да се увеличи. Младите хора, които не получават достатъчно инсулин по време на пубертета, могат да загубят няколко сантиметра от окончателния си растеж. След достигане на окончателния ръст, дозата инсулин трябва отново да се намали.

Имате усещането, че диабетът изчезва, но за съжаление това не се случва. Медицината все още не е открила лек за диабета. Ако имате диабет, ще трябва да инжектирате инсулин до края на живота си. Остатъкът от инсулин, който се произвежда от бета-клетките, постепенно намалява и след това напълно изчезва.

Една инфекция често стимулира повишена потребност от инсулин и причинява повишаване на кръвната глюкоза. В съответствие с това трябва да бъде избрана по-голяма доза инсулин. Ако сте в състояние да промените правилно дозите на инсулин в зависимост от стойностите на кръвната глюкоза, възможно е общата ви инсулинова нужда на ден да намалее отново след възстановяването ви.

Терминът „фаза на ремисия“ може да бъде по-точно наричан „частична ремисия“. Пълната ремисия означава, че не се нуждаете от никакъв инсулин за някакъв период от време. Обикновено не премахваме напълно инжектирането на инсулина, въпреки че нуждата от инсулин може да бъде много ниска. Изключение от това правило е ситуацията, когато човек с диабет има хипогликемии, дори и при много малки дози инсулин, като 0,5-1 единица. Инжектирането на инсулин не се отменя напълно поради факта, че дори малки дози инсулин подпомагат работата на бета-клетките, което от своя страна удължава фазата на ремисия.

Колко инсулин произвежда панкреасът?

Невъзможно е да се измери инсулинът, който се произвежда в панкреаса по пряк начин, тъй като той е химически идентичен с инсулина, който инжектирате. Въпреки това, собственото производство на инсулин може да бъде индиректно оценено чрез измерване на С-пептида. Това е протеин, който се произвежда в същото количество като инсулина в здрав панкреас, но не присъства в инсулина, който инжектирате (вж. стр. 356). Панкреасът на човек с диабет тип 2 произвежда повече собствен инсулин, така че измерването на нивото на С-пептида

може да се използва за разграничаване на диабет тип 1 и тип 2.

Чувствителност и инсулинова резистентност

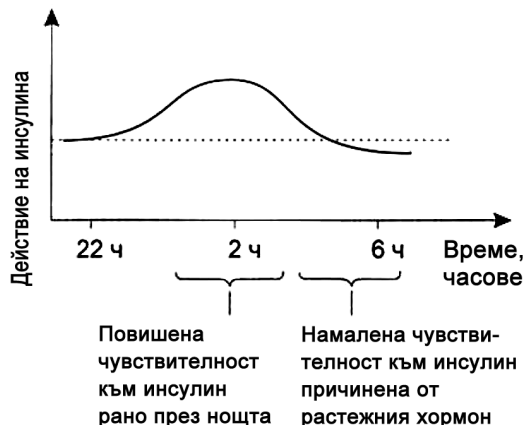
Чувствителността към инсулина на организма е важна за определяне на това с колко определена доза инсулин ще понижи нивата на кръвната глюкоза. Може да мислите, че една и съща доза инсулин има един и същи ефект върху кръвната глюкоза при един човек, но за съжаление това не е така. Някои фактори повишават чувствителността към инсулин, докато други я намаляват (виж таблицата с ключови факти на стр. 222).

Инсулиновата резистентност означава, че е необходима по-висока концентрация на инсулин, за да се постигне същият ефект на намаляване на кръвната глюкоза. Можете също така да кажете, че намалява инсулиновата чувствителност. Ефектът на инсулина намалява поради ограничаването на преноса на глюкоза през клетъчната мембрана при високи нива на кръвната глюкоза. Намаляването на поемането на глюкоза от клетките също може да бъде следствие от свиване на кръвоносните съдове, което води до намаляване на кръвния поток. В тези ситуации инсулиновата резистентност е защита за инсулин-чувствителните клетки, като ги предпазва от прекомерно подлагане на глюкоза. Така тези клетки няма да бъдат изложени на глюкозна токсичност и риск от развитие на късни усложнения на диабета. От друга страна, онези клетки, в които приемът на глюкоза не зависи от инсулина (например, очите, бъбреците и нервите), ще имат висока концентрация на глюкоза. Това ще увеличи риска от глюкозна токсичност, която причинява късни усложнения на диабета. Вижте илюстрацията на стр. 341.

Ако нивото на кръвната ви глюкоза е било високо дори за кратък период от време (само един ден, например, както при инфекция), тялото ви ще се нуждае от по-голяма доза инсулин, за да постигне същия ефект на намаляване на кръвната глюкоза. Поемането на храна с вече определен обем и състав, съответно, ще изисква доза инсулин по-ви-

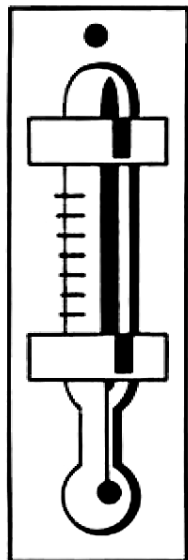
сока от обичайното. Повишената нужда от инсулин може да продължи една седмица или повече след спиране на инфекцията, ако нивото на кръвната глюкоза е било високо за по-дълго време. Някои хора имат високи нива на кръвната глюкоза по време на образуването на полени, ако имат сенна хрема. Това може да се дължи на факта, че те стават по-малко активни, когато алергията им към цветен прашец се обостри.

След известно време при високи дози инсулин (и при нормални стойности на кръвната глюкоза), ще започнете да изпитвате хипогликемия, дори ако не промените дозата на инсулина или количеството храна. Чувствителността на инсулин в организма се възстановява при ниски стойности на кръвната глюкоза и същата концентрация на инсулин в кръвта ще понижи нивото на кръвната глюкоза по-активно, което ще изисква по-ниска



В началото на нощта (полунощ - 2 часа), когато не ядем, инсулиновата чувствителност се увеличава. Секрецията на растежния хормон нараства рано през нощта, но ефектът му от повишаване на кръвната глюкоза не се проявява до 3.00 - 5.00 часа сутринта. Нивото на растежен хормон при растящи деца е по-високо, отколкото при възрастните. Осъе по-високо е нивото на хормона на растежа в пубертета, което обяснява по-изразения феномен на зората при юношите. По-малките деца, които лягат да спят рано, имат пик на растежен хормон преди полунощ и обикновено имат повишена нужда от инсулин между 21.00 - 24.00 ч. Пациентите с лош контрол на глюкозата имат по-високи нива на растежен хормон, което води до чести увеличавания на кръвната глюкоза сутрин, както и до задържане на растежа (вж. стр. 53).

Мислете за нивото на кръвната си глюкоза, както за температурата на тялото и за глюкомера като за термометър. Тогава можем да сравним регулирането на кръвната глюкоза с действието на термостат (този уред, който се използва при радиаторите за поддържане на една и съща температура). Ако имате инсулинова резистентност, т.е. намаляла инсулинова чувствителност, може да го оприличите на повишаване на мощността в „глюкостата“.



Когато кръвната ви глюкоза стане по-висока, тогава се нуждаете от повече инсулин, отколкото обикновено, за да я намалите отново. Същото се случва, когато имате инфекция - тя включва термостата на тялото и води до повишаване на телесната температура.

Когато започнете да се възстановявате, тялото ви връща термостата в първоначалното си положение и температурата става нормална. По подобен начин „глюкостатът“ е настроен към нормална инсулинова чувствителност, когато нивото на кръвната глюкоза остава в нормалните граници от един до два дни.

доза инсулин за същото хранене.

Когато усетите това, ще се научите да намалявате леко инсулиновата доза като превантивна мярка, след като нивото на кръвната ви глюкоза се поддържа нормално за ден или два (до една седмица, в зависимост от индивидуалните характеристики), като по този начин ще предотвратите хипогликемия.

Сравнете кръвната си глюкоза с термостата, който регулира централното отопление в къщата. Ако термостатът е настроен на 20 ° C, тогава ще е необходимо повече енергия, за да се поддържа тази температура, ако температурата навън е по-ниска от обикновено. По същия начин, инсулинът трябва да бъде повече за поддържане на кръвната глюкоза на същото ниво при висока инсулинова резистентност. Ако

Повишена инсулинова резистентност

Краткосрочни фактори

- (1) Висока кръвна глюкоза за 12-24 часа
- (2) Ефект на отблясъка (виж стр. 66)
- (3) Късна част от нощта (феномен на зората)
- (4) Инфекция с температура
- (5) Стрес
- (6) Операция
- (7) Ниска физическа активност, режим на легло
- (8) Кетоацидоза

Дългосрочни фактори

- (1) Пубертет
- (2) Бременност (късен период)
- (3) Наддаване на тегло, наднормено тегло
- (4) Пушене
- (5) Високо кръвно налягане
- (6) Медикаменти като кортизон, противозачатъчни таблетки
- (7) Други заболявания като тиреотоксична гуша, хронична инфекция на пикочните пътища, абсцес на зъбите

Намалена инсулинова резистентност

- (1) Ниска кръвна захар (подобрен контрол на глюкозата)
- (2) Намаляване на теглото
- (3) След тренировка
- (4) Ранни часове на нощта (полунощ - 2.00 часа)

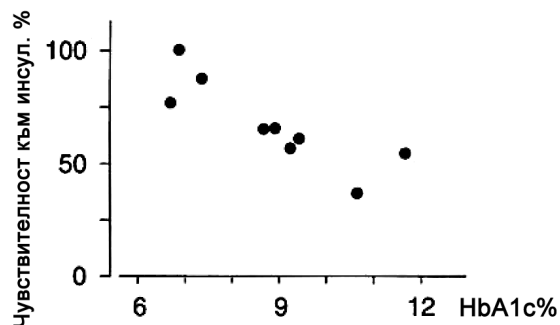
кръвната глюкоза е била висока за определено време, глюкозният монитор ще се нагласи така, че да започнете да се чувствате хипогликемично на по-висока кръвна глюкоза, отколкото преди. Ако сте имали ниска кръвна глюкоза за известно време, глюкостатът ще се промени в различна посока и няма да изпитате признаци на хипогликемия, докато нивото на кръвната

Данни от изследванията: Инсулинова резистентност

- ♠ В едно проучване кръвната глюкоза се поддържала около 17 ммол/л за част от деня и през нощта, общо за 15 часа. На следващия ден инсулиновата чувствителност била намалена.
- ♠ Друго проучване показало, че когато кръвната глюкоза е в диапазона от 13-20ммол/л за 24 часа, ефектът на определената доза инсулин намалява с почти 15-20%. След 44 часа с ниво на глюкоза в кръвта от 15 ммол/л, ефектът на инсулина намалял с 32%.
- ♠ В същото проучване установили, че самата хоспитализация е довела до намаляване на действието на инсулин с 21%, вероятно поради съпътстващи заболявания, режим на легло и временните промени в начина на живот. Този ефект се проявил по-вероятно поради повишаването на самата глюкоза в кръвта, тъй като стойностите на хормоните, които повишават кръвната глюкоза (адреналин, кортизол и растежен хормон) не се увеличили.
- ♠ В здрава бета клетка, производството на инсулин се намалява, ако е изложена на високо ниво на кръвната глюкоза дори за кратък период от два дни.

глюкоза стане много ниско (вж. също стр. 58 и 74). Увеличаването на теллото увеличава инсулиновата резистентност, докато загубата на телло го намалява. Това е една от причините, поради които е трудно да се поддържа нормална кръвна глюкоза с наднормено телло. Затлъстяването от мъжки тип („ябълков тип“ или абдоминален) увеличава инсулиновата резистентност. Други фактори също допринасят за развитието на инсулинова резистентност (вж. Таблицата с ключови факти на стр. 222).

Увеличаването на нивото на хормоните на стреса (адреналин, норадреналин)

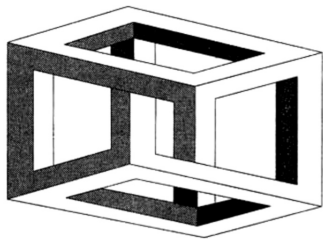


Тъй като високата кръвна глюкоза причинява повишена инсулинова резистентност в рамките на 24 часа, може лесно да се създаде порочен кръг. Активността на инсулина намалява, така че става по-трудно да се върнат стойностите на кръвната глюкоза до нормални нива. След известно време нивото на кръвната глюкоза ще се повиши, а заедно с това и вашия HbA1c. Графиката по-горе показва, че високият HbA1c предполага, че е необходимо двойно количество инсулин, за да се постигне същия ефект на намаляване на кръвната глюкоза.

Първо трябва да увеличите дозата инсулин, за да разкъсате този порочен кръг. Въпреки това, основният подход за дълъг период е да станете „по-точен при изчисляване на инсулиновата доза, като не позволявате на кръвната глюкоза да се повишава отново или твърде често.“ След 1-2 седмици с ниска кръвна глюкоза, можете отново да намалите дозата на инсулина. При лечение с помпа в продължение на 3-6 месеца става възможно намаляването на инсулиновата доза с 10-30%, тъй като след период на ниска кръвна глюкоза инсулиновата резистентност намалява.

стимулира развитието на инсулинова резистентност след 5-10 минути. Стресът предизвиква освобождаване и на кортизол, който увеличава инсулиновата резистентност в рамките на няколко часа.

Повишената секреция на растежен хормон по време на пубертета повишава кръвната глюкоза. Той причинява инсулинова резистентност, което допринася за увеличаване на инсулиновите дози при юношите. Тютюнопушенето повишава инсулиновата резистентност, тъй като никотинът потиска поглъщането на глюкоза от телесните тъкани.



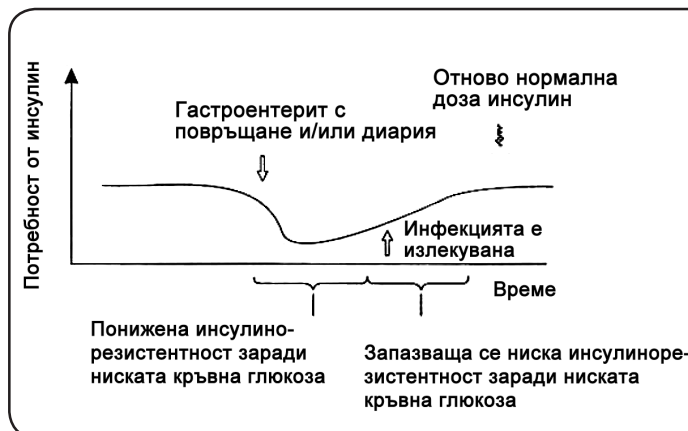
Обичайно е да се търси „перфектната доза инсулин“. Само си представете, че след като сте я намерили, бихте могли дълго и тихо „да плувате сред моретата“. Но това е по-лесно да се каже, отколкото да се направи. Понякога е възможно да загубите много енергия, напразно търсейки правилната доза инсулин. Изглежда, че независимо от начина, по който се подходи към този проблем, все още е невъзможно винаги да се предвиди връзката между стойностите на кръвната глюкоза и количеството инсулин, което въвеждате. Тази ситуация се задълбочава допълнително от факта, че скоростта на абсорбция на инжектирания инсулин варира значително (вж. стр. 98). Дозата на инсулина рядко е добра за повече от две седмици подред. След това се променя нещо в ежедневието ви живот, засягайки инсулиновата ви чувствителност и внезапно дозата ви вече не е адекватна. Понякога изглежда, че това е невъзможно да се разбере и е трудно да се живее с него. Важно е обаче да няма нереалистични очаквания. Тъй като ежедневието ви живот се променя леко от седмица до седмица и месец по месец, променя се и нуждата ви от инсулин.

Ако не можете да намерите схема, която да работи, е полезно да поддържате едни и същи дози за период от една седмица. Тогава ще ви бъде по-лесно да оцените картината на стойностите на глюкозата в кръвта и дозите на инсулин. Свържете се с центъра за диабет, за да обсъдите следващите си стъпки.

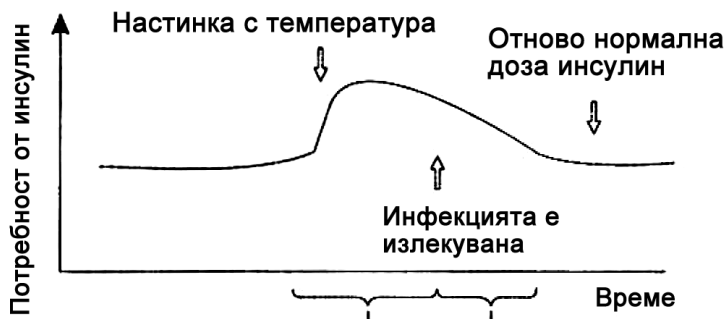
Редовните упражнения (поне през ден) причиняват намаляване на инсулиновата резистентност, а ниската активност (например, когато човек е на легло поради заболяване) води до увеличение на резистентността за няколко дни. Активните атлети трябва значително да намалят дозата на инсулина. След края на тренировъчния сезон, дозите трябва да бъдат внимателно подбрани отново, като се увеличат, за да се избегнат високите нива на кръвната глюкоза. Понякога, в период на намалена активност нуждите от инсулин се увеличават с 30-50%.

Идеални дози инсулин?

Разбира се, всички искаме да намерим идеалната доза инсулин, но това е нереалистична цел, тъй като нуждата от инсулин варира в зависимост от физическата активност, други заболявания, инсулиновата резистентност (виж стр. 221) и други фактори. Може да се направи добър паралел с телесната температура. Вашето тяло се опитва да поддържа температурата си около 37° C, но би било трудно, ако винаги носите същото количество дрехи, независимо от времето. Точно както дрехите, които пасват идеално една седмица, но могат да станат прекалено топли за следващата, така и определената доза инсулин ще бъде идеална само за седмица или две, а след това трябва да я промените отново. Както при смяната на дрехите, ще се нуждаете от ежедневни промени в дозата на инсулина, ако искате да се чувствате комфортно.



Когато млад човек развие гастроентерит със симптоми на повръщане и/или диария, кръвната глюкоза обикновено намалява заради намаления прием на храна, така че нуждата от инсулин намалява. Подобно намаляване на дозата инсулин може да продължи известно време (често 1-2 седмици) след излекуването на инфекцията, тъй като ниската кръвна глюкоза причинява спад в инсулиновата резистентност (повишаване на чувствителността към инсулин).



Тази графика показва необходимостта от инсулин в зависимост от нивото на кръвната глюкоза. Сравнете я със следващата графика. Повишената нужда от инсулин продължава известно време след излекуването на инфекцията, тъй като високата кръвна глюкоза (причинена от температура) е довела до повишаване на инсулиновата резистентност (намалена инсулинова чувствителност).

Повишена инсулинорезистентност заради температурата

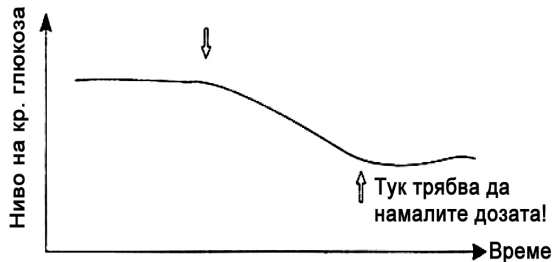
Запазваща се инсулинорезистентност заради високото ниво на кр. глюкоза при повишена телесна температура

Високо ниво на кр. глюкоза, например, заради инфекция води до повишена инсулинорезистентност и потребност от инсулин



Когато нивото на кръвната глюкоза се повиши поради различни причини (например инфекция), е необходим повече инсулин в зависимост от степента на резистентност. Въпреки това, ако продължите да въвеждате високи дози, скоро ще започнете да усещате хипогликемия. Най-добрата стратегия е да се намали дозата с цел превенция, когато започнете да получавате много ниски стойности на кръвната глюкоза. Такива „вълни“ на инсулинова резистентност обикновено се появяват с интервал от няколко седмици.

Повишаване на дозата за да се понижи кр. глюкоза



Инсулинорезистентност заради висока кръвна глюкоза за определен период от време

Отново нормална чувствителност към инсулина

Същият тип инсулинова резистентност се появява, когато кръвната глюкоза е висока за определен период от време поради други причини, като например неспазване на диета или ядене на много сладкиши. Дори ако спрете да ядете сладкиши, ще са необходими по-високи дози инсулин, за да се намали глюкозата в кръвта до нормални стойности. Когато кръвната глюкоза остане нормална за 1-2 седмици, отново намалете дозата, за да предотвратите евентуална хипогликемия. В противен случай, съществува риск, че отново ще ядете повече, за да предотвратите хипогликемиите и ще наддадете на тегло, и в крайна сметка ще попаднете в порочен кръг.