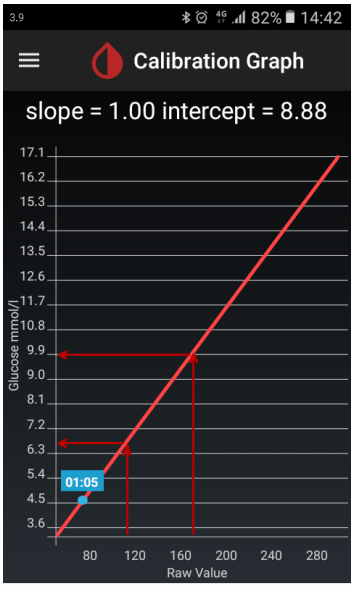
Калибрации, калибрираща линия и плъгини за xDrip+

Прочетох в една статия, че една CGM система за наблюдение на кръвната глюкоза е толкова добра, колкото са добри възможностите й за калибриране на показанията. Аз считам, че за оценката на една CGM система има и много други показатели, но определено едни от тях са начините и алгоритмите за калибрация.

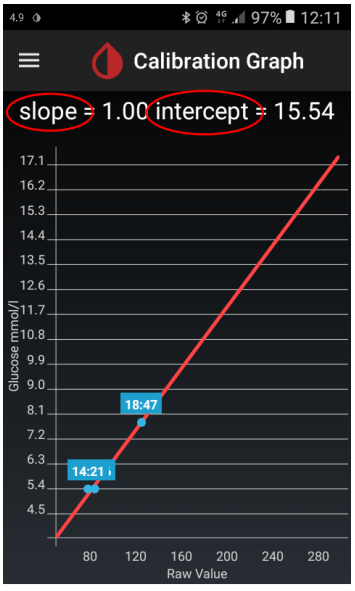
Почти на всеки човек, който ползва приложението xDrip+ се налага да прави калибрация на стойностите на кръвна глюкоза измервани от сензора в CGM системата, но много малко хора са наясно как всъщност работи това. Затова в тази статия съм разгледал и практическите и теоретически страни на целия процес на калибрация, които да изяснят как суровите стойности подавани от сензора се „превръщат" в стойности, които xDrip+ визуализира и как точно функционира алгоритъма за калибрация на приложението.

Когато поставите нов сензор и в xDrip+ изберете опциите [Stop sensor] и [Start sensor] всички предходни калибрации, ако е имало такива, биват анулирани и xDrip+ започва да показва на екрана стойностите на кръвната глюкоза такива, каквито ги получава направо от сензора без никакви допълнителни корекции.

В главното меню на приложението (трите чертички горе в ляво на основния екран) се появява опцията [Initial calibration], която означава начална калибрация. Тази опция ще фигурира в менюто дотогава, докато не направите първата за този сензор калибрация. Все още алгоритъмът за калибрации на приложението не е активен. Ако обаче направите тази начална калибрация, алгоритъмът се активира, в менюто се появява нова опция, наречена [Calibration graph] и ако я отворите на екрана ви ще се появи графика – калибриращата линия в координатна система по хоризонталната ос, на която са стойностите (в мерна единица mg/dl) на „суровите" данни подавани от сензора, а по вертикалната ос са стойностите (в mmol/l или mg/dl) вече изчислени от алгоритъма за калибрация, които стойности всъщност xDrip+ показва на графиката на екрана. Ако искате да преизчислите стойностите от mg/dl в mmol/l, разделете mg/dl на 18.



Фиг. 1



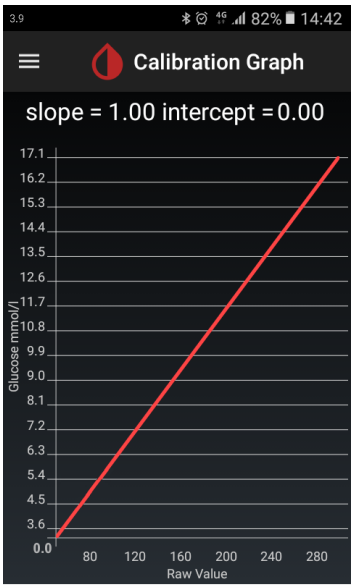
Фиг. 2

Една примерна калибриращa линия е показана на фиг.1 така, както изглежда след направена само начална калибрация. С червени стрелки е показано как на база тази калибриращa линия работи приложението. На всяка произволна сурова стойност от сензора (на хоризонталната ос) отговоря точно една стойност на кръвната глюкоза изчислена от алгоритъма посредством калибриращата линия. Всъщност точно тази линия е в основата на целия алгоритъм за калибрации на xDrip+. **От това колко и накъде е наклонена, както и от това дали и колко е преместена нагоре или надолу зависи как ще бъдат интерпретирани суровите стойности подавани от източника (сензора) към xDrip+.**

За да начертае калибриращa линия, на алгоритъма е необходимо да има два параметъра (подробно на тях ще се спра в теоретичната част по-надолу). Единият е „slope" и той показва колко и накъде е наклонена линията, а другият – „intercept", който показва дали като цяло графиката е изместена нагоре или надолу по вертикала. Двата параметъра се намират в горния край на екрана с калибриращата линия, както е показано на фиг.2. **Имайте предвид, че стойността на параметъра „intercept" е в мерна единица mg/dl.**

Ако xDrip+ показваше тази графика преди да е направена и една калибрация (приложението показва графиката чак след като бъде направена поне началната калибрация), тя щеше да изглежда както е показано на фиг.3. Както виждате, калибриращата линия минава през (разполовява) координатната система точно през нулата и линията не е нито стръмна, нито полегата, а равномерна. Така на всяка сурова стойност от хоризонталната ос отговаря абсолютно ***същата*** стойност (без никаква корекция) по вертикалната ос – стойностите, които xDrip+ показва на екрана.

В зависимост от параметрите „slope” и „intercept” линията ще бъде изчертана така, че е възможно корекцията, с която калибрирате да бъде еднаква в целия диапазон от стойности на кръвната глюкоза (за ниски, средни, високи стойности) или пък да се различава за ниски и по-високи стойности. Например решавате, че сензора мери по-ниско и при показания на сензора 4 mmol/l, с глюкомер сте измерили 4.8 mmol/l. Тогава правите калибрация с корекция +0.8, т.е. при показвана стойност 4, въвеждате стойност за калибрация 4.8. Възможно е за конкретния сензор тази корекция да важи както за стойности на кръвната глюкоза около 4 mmol/l, така и за стойности например около 9 mmol/l, т.е. при показания на сензора 9 mmol/l измерената стойност с глюкомер да е 9.8 mmol/l, т.е. и тук имаме същата неточност от +0.8 mmol/l. Но е възможно сензорът да дава различно отклонение при различни нива на кръвната глюкоза и например в ниските да дава +0.8, а във високите +0.4. Тогава ще са ни необходими повече от една калибрация, трябва да направим калибрации и на ниска и на по-висока стойност. В резултат на това xDrip+ ще премести и наклони калибриращата линия така, че да показва коректно различните нива на отклонение за различни стойности на суровите данни подавани от сензора.



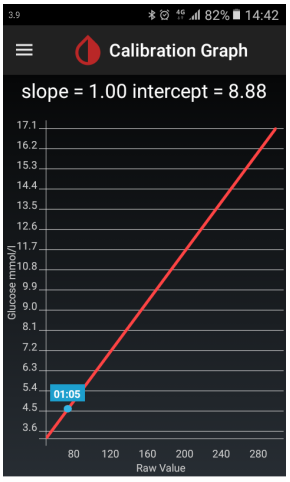
Фиг. 3

Нека да разгледаме няколко примера, които да онагледят казаното по-горе.

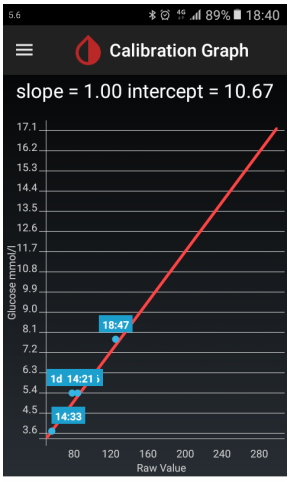
На фиг.4 е показана калибриращa линия изчислена и изчертана от алгоритъма само след направена начална калибрация. На всяка сурова стойност (по хоризонталната ос) получавана от сензора отговаря обработена стойност (по вертикалната ос) с едно и също отклонение независимо дали за 4 mmol/l или за 10 mmol/l.

На фиг.5 е показана калибриращa линия изчертана на база 3 направени калибрации на различни нива на кръвната глюкоза. Както се вижда на картинката, линията вече е леко изместена и не минава точно през калибриращите точки, а се измества така, че да „удовлетворява” колкото може по-добре всичките три калибрации.

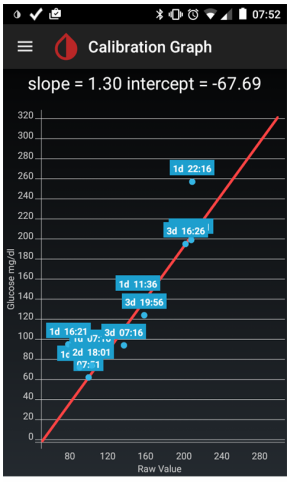
На фиг.6 и фиг.7 са показани графики с множество калибрации. Калибриращата линия вече е изместена не само нагоре по вертикала, а е и наклонена, т.е. става по-отвесна или по-полегата. Това означава, че отклоненията на сензора при различни нива на кръвната глюкоза (напр. 4 mmol/l., 7 mmol/l, 12 mmol/l) НЕ са еднакви и калибриращата линия е така наклонена, че да отчита тези разлики. Така например при 4 mmol/l отклонението може да е +0.5, т.е. xDrip+ ще показва 4.5 mmol/l, а при 10 mmol/l отклонението да е +1.2 mmol/l и xDrip+ ще показва 11.2 mmol/l. Колкото калибриращата линия е по-стръмна, толкова повече ще се увеличава отклонението при по-високите нива на кръвната глюкоза. Същият е принципът и при полегата линия, но тогава отклоненията са със знак минус. Горепосочения пример би бил – при 4 mmol/l отклонението може да е -0.5, т.е. xDrip+ ще показва 3.5 mmol/l, а при 10 mmol/l отклонението да е -1.2 mmol/l и xDrip+ ще показва 8.8 mmol/l. Моля да имате предвид, че всички тези стойности, които давам са само за илюстрация, на примерните графики показани на двете фигури графиките имат други отклонения.



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Фиг. 7

Теория на калибриращата линия

Тези от вас, които не се интересуват от теорията на координатната геометрия обясняваща изчертаването и параметрите на калибриращата линия, спокойно могат да преминат на следващия раздел „Практическо приложение и съвети”.

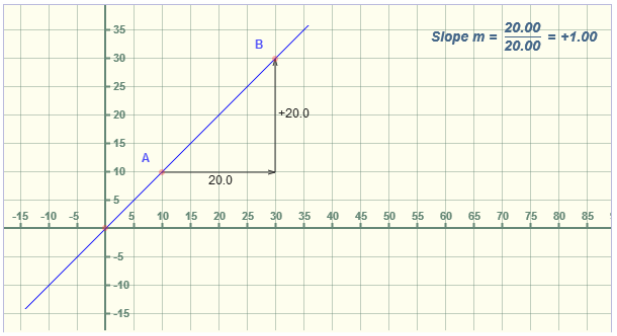
Както беше споменато по-горе, калибриращата линия има два основни параметъра, които определят нейния наклон и изместване нагоре или надолу в координатната система от сурови данни (по хоризонталната ос “X”) и тези, които вече са калибрирани и се показват на екрана от xDrip+ (по вертикалната ос „Y”).

Параметър „slope”

Този параметър, който означава „наклон” на линията характеризира нейната стръмност. Изчислява се като съотношение между промяната по ординатата „Y” за определен брой точки по абсцисата „X”. С формула се изразява по следния начин:

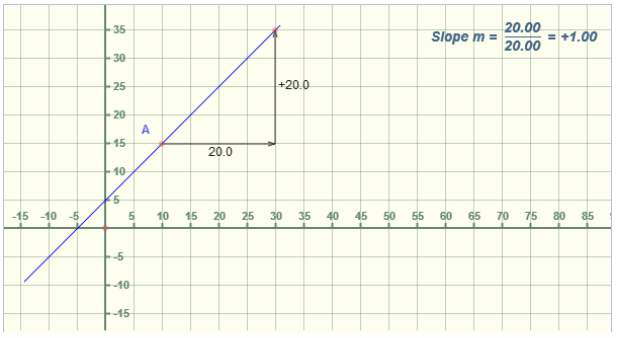
$$slope = \frac{A_y - B_y}{A_x - B_x}$$

където, A и B са две произволни точки върху правата.



Фиг. 8

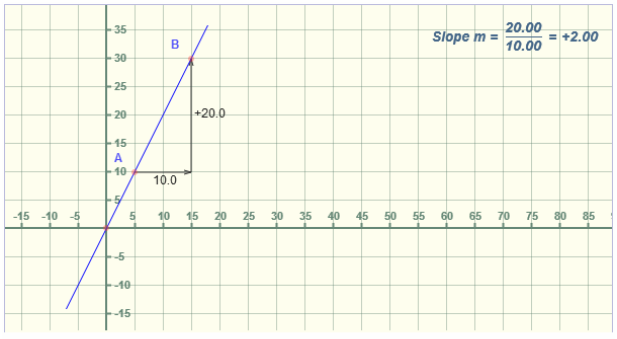
Както е показано на фиг.8 slope = +1.00. Когато това е така, това означава, че графиката е равномерна (нито стръмна, нито полегата) и ако линията минава през нулата на координатната система, то на всяка стойност от хоризонталната ос отговаря същата стойност по вертикалната. Ако обаче линията е изместена нагоре или надолу, но slope отново е +1.00, това означава, че за всяка точка по “X” ще отговаря точка по “Y”, която е изместена (увеличена или намалена) с точно определена стойност. На фиг.9 е показан такъв пример, при който линията е „повдигната” с 5 единици и вече пресича вертикалната ос в стойност 5. Наклона на линията “slope” обаче отново е +1.00. В този случай се вижда, че на стойност 5 по хоризонталната ос отговаря 10 по вертикалната (т.е. с +5.0 е увеличена), на 15 отговаря 20, на 25 отговаря 30 и т.н.



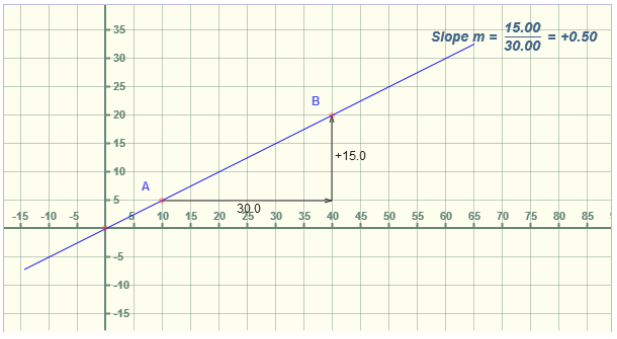
Фиг. 9

Ако обаче направим линията по-стръмна, параметъра за наклона „slope” се увеличава като на фиг.10 е показан пример с доста стръмна линия, при която наклона е по-голям от единица, slope = +2.00. Както виждате, на различните стойности по хоризонталната ос отговарят стойности с различно завишаване: на 5 отговаря 10 (+5.0), на 10 отговаря 20 (+10.0), на 20 отговаря 35 (+15.0). Отнесено към стойности на кръвната глюкоза, всичко това означава, че за различните нива на суровите стойности на глюкозата, измерени от сензора, ще отговарят калибрирани стойности завишени с различна стойност, а не с една и съща, както това беше при slope = +1.00.

Подобни са нещата, когато линията е по-полегата. На фиг.11 е показана линия с наклон по-малък от единица, slope = +0.5. В този случай на стойности по хоризонталната ос отговарят по-малки стойности по вертикалната, т.е. ако говорим за кръвна глюкоза, калибрираните стойности са по-ниски от суровите,



Фиг. 10



Фиг. 11

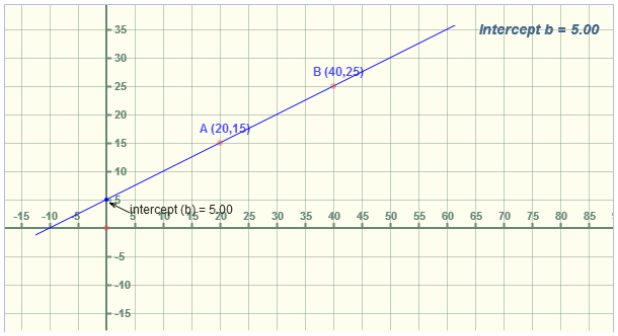
измерени от сензора. Това е така, когато сензорът мери по-високо от глюкомера и се налага да коригираме показанията с отрицателна стойност. В случая на тази графика на „сурова” стойност 10 отговаря 5 (-0.5), на 20 отговаря 10 (-10.0), и т.н. Понеже наклонът и тук не е равномерен (т.е. slope е различен от единица), отклоненията също са различни за различните стойности.

#Параметър „intercept”

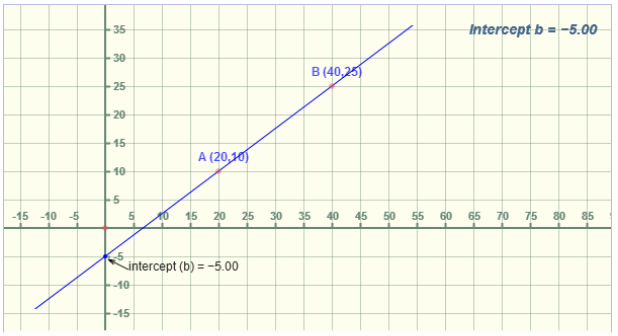
Когато калибриращата линия е отместена нагоре или надолу по вертикалната ос, говорим за параметъра „intercept”. Този параметър по дефиниция показва стойността по вертикалната ос “Y”, където линията пресича оста. Ако трябва да го предефинираме по отношение измерването на кръвна глюкоза, „intercept” е калибрираната стойност на глюкозата (по вертикалната ос) за сурова (по хоризонталната ос) стойност на глюкозата 0.

На фиг.12 е показана линия с intercept = +5.0. Както се вижда на графиката цялата линия е повдигната нагоре с 5 единици.

На фиг.13 е показана линия с intercept = -5.0. Линията е преместена надолу с 5 единици.



Фиг. 12



Фиг. 13

#Взаимосвързаност на двата параметъра

Трябва да се знае, че изчертаването на калибриращата линия зависи и от двата параметъра – “slope” и „intercept”. И макар те да не са свързани с пряка зависимост, си влияят един на друг и позволяват на алгоритъма да поставя и мести калибриращата линия така, че тя да е възможно най-близо до направените калибрации изобразени като точки на графиката за калибриране.

Например, при първоначална калибрация в xDrip+, когато още няма втора и повече калибрации алгоритъмът изчертава графиката с параметър slope = +1.0, защото няма информация за наклона на линията и дали има такъв различен от равномерна линия. Тогава посредством параметъра „intercept” алгоритъмът изчислява дали да отмести линията нагоре или надолу в координатната система, така че да отговаря на отместването, изисквано от началната калибрация. При всички последващи калибрации, когато линията се измества и/или накланя, така че да удовлетворява колкото може по-точно всички актуални калибрации и двата параметъра се променят в съответствие с изчисленията на алгоритъма.

Практическо приложение и съвети

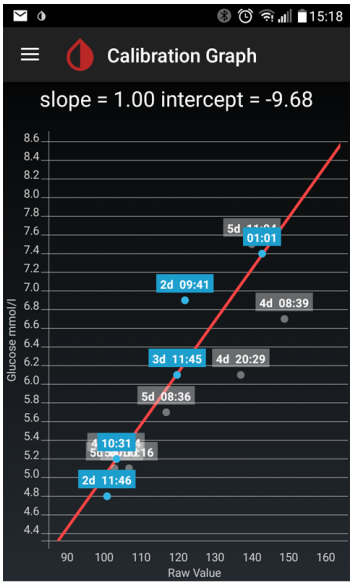
#Активни калибрации

Различните програми (приложения) на различните CGM системи използват калибрациите по различни начини. Например официалното приложение за Dexcom G5 използва само последните 3 направени калибрации и игнорира всички по-стари, приложението на CGM системата на Медтроник – последните 4 калибрации, а xDrip+ няма такова ограничение и използва колкото калибрации сте въвели. Но и xDrip+ има ограничение – то използва за изчисление на калибриращата линия калибрациите направените в настоящия ден и тези до 3 дни назад. Всички по-стари се игнорират. Освен това калибрациите направени в настоящия ден са с по-голяма „тежест” при изчисленията. На фиг.14 е показана графика с направени няколкодневни калибрации, където се вижда, че старите са дезактивирани.

Какво обаче ще стане, ако вече сме направили необходимия ни брой калибрации, доволни сме от резултата и в следващите няколко дена не направим нито една калибрация? В xDrip+ има опция, която указва на алгоритъма, при липса на скорошни калибрации да използва тези, които са по-стари, така че алгоритъмът запазва калибриращата линия, изчислена по калибрациите направени преди повече от 3

дена назад във времето. Опцията, която указва това е включена (маркирана) по подразбиране в приложението xDrip+, но е добре да проверите как е на вашия телефон. Опцията се намира тук:

[Главно меню (трите чертички)] –> [Settings] –> [Less common settings] –> [Advanced Calibration] –> [Infrequent Calibration].



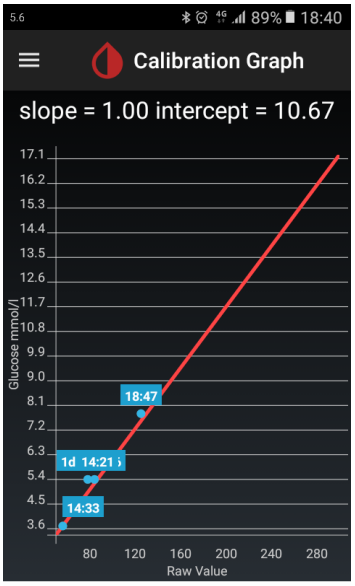
Фиг. 14

#Оптимален брой калибрации

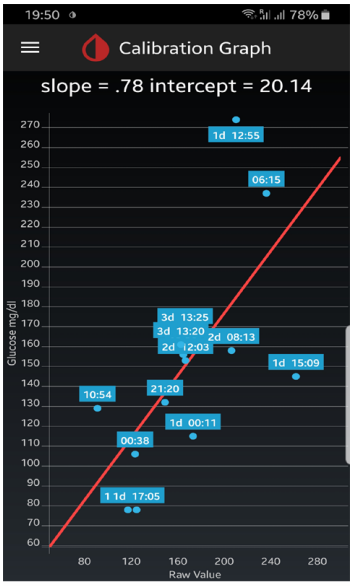
Много трудно и субективно е да се говори за „оптимален” брой калибрации, Затова аз ще говоря за минимално необходимия брой калибрации и то само според мен.

##При фабрично калибрирани сензори

Когато използвате сензор като Dexcom G6 с нейтив алгоритъм или сензор Libre 1 или 2, които са фабрично калибрирани и ползват техен вътрешен автоалгоритъм за калибрация, теоретично е достатъчно да направите и само една калибрация (ако въпреки фабричното калибриране сензорът дава отклонения) или нито една калибрация. Ако обаче сензорът дава отклонения (неточности) от измерената с глюкомер кръвна глюкоза и тези отклонения са различни например при 4 mmol/l и при 7-8 mmol/l, то тогава вие трябва да направите поне 2 или 3 калибрации при различни нива на кръвната глюкоза, за да „хванете” отклоненията на тези нива. Има и още една причина да направите повече от една калибрация и тя е, че само по една първоначална калибрация алгоритъмът изчертава калибриращата линия по негови предположения, че отклонението на стойностите от сензора са постоянна величина при всички нива на кръвната глюкоза (параметъра “slope” е равен на +1.0). За изчисляване и изчертаване на по-точна калибрираща линия на алгоритъма са необходими поне две точки (калибрации) на различни нива, а още по-добре е да са три. Както виждате на фиг.15, на която са показани три калибрации, алгоритъмът е изчислил линията така, че тя да „удовлетворява” колкото може по-добре всички направени калибрации. Това е чудесно, но крие и една опасност, а именно, че ако въведем неправилна калибрация, алгоритъмът няма да знае това и ще настройва линията така, че и тази калибрация да бъде в нейния обхват. А това ще разстрои показанията. На фиг.16 е показана друга графика, на която се вижда, че калибрациите са доста „разхвърляни” около линията. Алгоритъма се опитва да „угоди” на всички калибрации, но така се отдалечава от правилните за сметка на неточните. Ето защо е много важно да спазваме някои правила, когато правим калибрация:



Фиг. 15



Фиг. 16

- Винаги правете калибрация само при равна графика на кръвната глюкоза. Желателно е графиката да е „спокойна” поне за 15-20 мин., без да има динамика нагоре или надолу.
- Не правете калибрация скоро след като сте се хранили или сте приемали глюкозни таблетки и т.н. Това означава, че вероятно скоро кръвната ви глюкоза ще се покачи и макар сензора ви все още да не е отразил това, може кръвната глюкоза вече да е поела по възходяща линия.

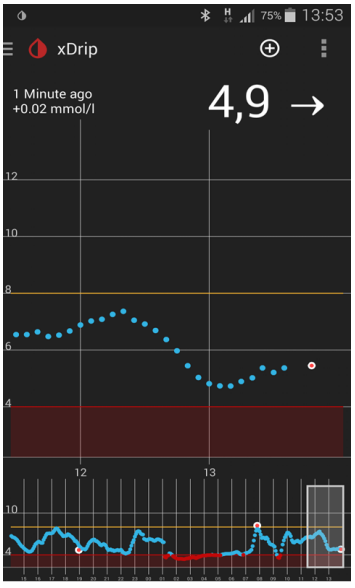
Ако все пак по някаква причина забележим, че сме въвели грешна или неточна калибрация, приложението xDrip+ ни дава възможности да поправим това (виж по-долу подраздела за изтриване на калибрации)

Разбира се, колкото повече точни калибрации сме направили, толкова по-точна ще е калибриращата линия и алгоритъмът ще интерпретира стойностите, подавани от сензора максимално по-близо до реалните стойности на кръвната ни глюкоза. Но от друга страна трябва да имаме предвид, че всяка

неточност ще обърква алгоритъма и трябва да бъдем внимателни. За съжаление глюкомерите също не са 100% точни устройства и колкото и прецизни и внимателни да сме ние, възможността за подаване на неточна калибрация съществува винаги. Затова аз лично считам, че ако чрез 3-4 калибрации е постигната удовлетворяваща ни точност на резултатите, това е напълно достатъчно и следващи калибрации са необходими само, ако в показанията на сензора в зависимост от неговата продължителност на живот се появят нови неточности при показанията.

##При сензори, които не са фабрично калибрирани

Въпреки, че много от нещата казани по-горе за фабрично калибрираните сензори са валидни и за сензори като Dexcom G4 и G5, които НЕ са фабрично калибрирани, има и различия, когато говорим за минимален или оптимален брой калибрации. При тези сензори, много често се налага да се правят ежедневни калибрации и тогава е ясно, че само 3-4 първоначално направени калибрации няма да са достатъчни. Все пак, имайте предвид, че освен ежедневните нови калибрации, които правите, алгоритъмът ползва и старите калибрации до 3 дни назад. Ако по време на живота на сензора той промени начина си на поведение, напълно възможно е старите калибрации повече да пречат, отколкото да помагат за постигането на точни резултати. Ето защо, в такъв случай, може да се окаже, че на определен етап е по-добре да изтриете (виж по-долу подраздела „Припокриване и изтриване на калибрации”) всички калибрации и да започнете начисто.



Фиг. 17

#Калибрация напред във времето

Тези от вас, които вече са правили калибрации с приложението xDrip+ са забелязали, че алгоритъмът поставя отметката за калибрация леко изместена напред във времето. Това се вижда добре на фиг.17. Всъщност отместването е 15 минути напред от момента на извършване на калибрацията. Това „поведение” на алгоритъма има своето обяснение. Както може би знаете, сензорите мерят нивото на кръвната глюкоза в подкожната течност (интерстициална течност), където резултатите от измерената кръвна глюкоза закъсняват с около 15-20 мин. от реалните стойности, които могат да бъдат измерени от капилярна кръв с глюкомер. Затова алгоритъмът на xDrip+ измества момента на калибрация напред във времето с тези 15 мин. и се опитва да настрои (да повдигне или свали) графиката със стойностите на кръвната глюкоза така, сякаш това събитие за сензора ще настъпи след 15-те минути.

Всичко това е чудесно, но само ако говорим за сензори които не са фабрично калибрирани. Т.е. такива като Dexcom G4 и G5, Enlite и други. Когато обаче става дума за фабрично калибрирани сензори със свой вътрешен алгоритъм за калибрация като Dexcom G6, Libre и Libre2, нещата изглеждат по друг начин. Проблемът идва оттам, че вътрешните алгоритми на фабрично калибрираните сензори се опитват да предсказват (смея да твърдя, че се справят не лошо) показанията с тези 15 минути напред във времето спрямо динамиката на изменение на кръвната глюкоза. И се получава така, че с алгоритъма на xDrip+ калибрираме вече вътрешно калибрирани стойности. Съответно графиката на изменение на кръвната глюкоза показвана на екрана понякога не може да достигне (до се качи или да слезе) до точката на калибрация, защото тази графика отразява стойности, които са резултат от собствената автокалибрация на сензора. Както и да е, практиката показва, че макар и фабрично калибрирани, тези сензори също дават отклонения и понякога не малки. Така че, на практика, с калибриращия алгоритъм на xDrip+ ние „поправяме” неточностите на фабричната калибрация. И макар и да не може да се постигнат перфектни резултати, практиката показва, че чрез калибриращия алгоритъм на xDrip+ нещата се подобряват значително.

#Припокриване и изтриване на калибрации

Както беше споменато по-горе, понякога е възможно да се получи грешка при въвеждане на калибрация. Дали поради погрешно въведена стойност или поради недобре подбран момент за калибрация (нестабилни нива на кръвната глюкоза), такава грешка може да развали една добре балансирана калибрираща линия, особено ако все още броя на предишно направените калибрации е малък. Тогава се изправяме пред необходимостта да коригираме вече направена калибрация или ако по-късно забележим, че сме сгрешили ще искаме да изтрием някоя от вече направените калибрации (или всички).

##Припокриване на калибрация

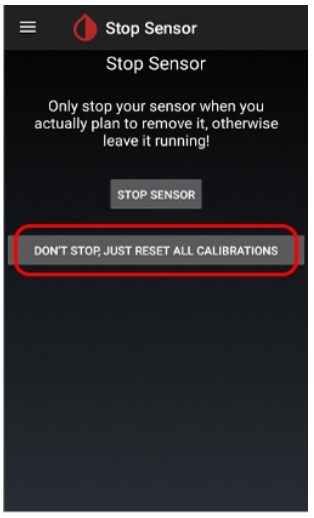
След всяка направена калибрация с xDrip+, в главното меню се появява опцията [Override calibration]. Тази опция е активна в главното меню в продължение на 1 час след въвеждането на калибрацията, като през това време в менюто **няма** опция за направата на нова следваща калибрация [Add calibration]. Всичко това е така, защото приложението ни дава възможност в следващия един час да подменим последно направената калибрация. Не да направим нова или просто да изтрием направената, а да я коригираме в случай, че сме направили грешка. Ако през този 1 час няма действие от наша страна, тази опция изчезва и в менюто се появява опцията за добавяне на следваща калибрация [Add calibration].

##Изтриване на всички калибрации

Ако по някаква причина желаем да изтрием всички направени за дадения сензор калибрации, това може да стане по следния начин (виж фиг.18):

[Главно меню (трите чертички)] –> [Stop sensor] –> бутон [Don't stop, just reset all calibrations]

Само за информация, калибрациите се изтриват и при стопиране на сензора от бутона [Stop sensor], когато поставяме нов сензор или по някаква причина искаме да рестартираме четенето на данните чрез [Stop sensor] и последващо стартиране с появяващата се в менюто опция [Start sensor].



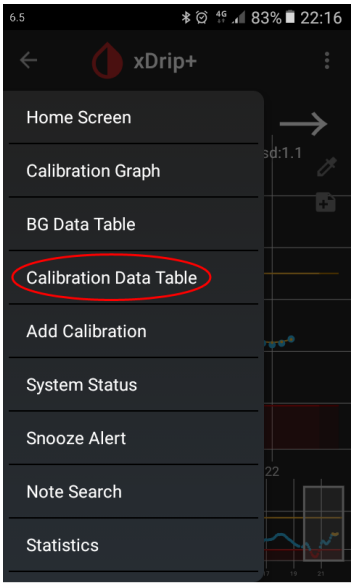
Фиг. 18

##Изтриване на една калибрация

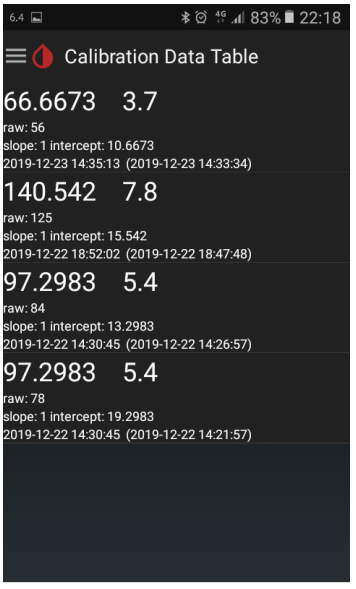
Ако калибрациите, които сме направили до момента са добре балансирани и получаваме точни стойности за кръвната глюкоза, но има калибрация, за която не сме сигурни дали е коректна и искаме да поправим това, изтриването на всички калибрации и започване отначало само заради една погрешна такава не е нещо което да направим с желание. Ето защо в xDrip+ има предвидена възможност за изтриване на точно определена една или няколко калибрации без при това да се налага да изтриваме всички. За целта трябва в приложението да отворим таблицата с калибриращите данни, а за да можем да го направим трябва да активираме една определена опция както следва:

[Главно меню (трите чертички)] –> [Less common settings] –> [Show Datatables]

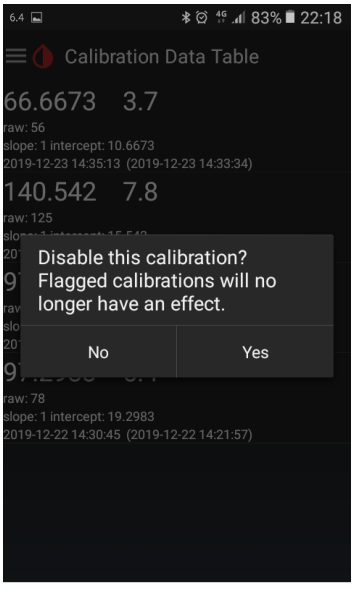
Тази опция е изключена по подразбиране в xDrip+. След като я включим (маркираме) и отново отворим главното меню, ще видим, че там са се активирали две нови опции (виж Фиг.19): [BG Data Table] и [Calibration Data Table]. Нас ни интересува втората, с данните за калибрациите. Отваряме таблицата (виж Фиг.20) и виждаме списъка с калибрациите и техните детайли. Най-отгоре е последната направена калибрация. Ако в таблицата имаме много калибрации и не сме сигурни точно коя трябва да изтрием може да отидем в [Главно меню] –> [Calibration Graph] и да видим на графиката кога точно е направена калибрацията, която искаме да изтрием (с два пръста може да увеличаваме изображението ако точките са много нагъсто). После се връщаме в таблицата с калибрации и намираме по дата и час калибрацията, която ни интересува. Натискаме с пръст върху нея и задържаме докато изскочи подпрозорец както е показано на фиг.21. Потвърждаваме с „Yes" и калибрацията е изтрита.



Фиг. 19



Фиг. 20



Фиг. 21

#Опасности при калибриране

Безспорно възможността на калибриране в приложението xDrip+ е една страхотна придобивка, която позволява по-добър контрол на кръвната глюкоза чрез подобряване точността на измерените от сензора стойности. За съжаление, обаче тук се крие и една опасност, която вече от собствен опит знаем и на теория и на практика. Става дума за правенето на калибрации в диапазона на ниските стойности на кръвната глюкоза, а именно 3-4 mmol/l.

Опасността основно се крие в това, че фабрично калибрирани сензори като Libre2, например, имат „навика" през 14-те дни на своя живот на няколко пъти да променят своя вътрешен профил на автокалибрация. И ако за стойности в по-горен диапазон на кръвната глюкоза (6-7 mmol/l и нагоре) това не крие опасност, то не така стоят нещата при ниските стойности. След като се стартират фабрично калибрираните сензори (опитът ни е с Libre 1 и 2), първоначално имат някакъв техен си калибриращ профил и обикновено в ниските стойности показват по-ниско от реалната кръвна глюкоза. По-точните дават малки отклонения от 0.4 – 0.5 mmol/l, но има и такива, които дават по-големи отклонения. Например, при показание на сензора 4.2 mmol/l показанието на глюкомера е 5.2 mmol/l, т.е. сензора мери по-ниско с един милимол. Следователно, за да подобрим показанията на сензора, е логично да направим калибрация в xDrip+ завишавайки стойността на кръвната глюкоза с +1.0 mmol/l.

Какво обаче се случва по-натам във времето, след 2-3 дена вътрешния фабричен алгоритъм на сензора променя вътрешната калибрация по „негови" съображения. И вече в ниските стойности не показва по-ниско, а дава почти точни стойности като реалната кръвна глюкоза. И тук идва неприятният момент, защото ние сме направили калибрация за допълнително завишаване на стойността в показанията на xDrip+ с +1.0 mmol/l. И се оказа, че при показание на xDrip+ от 3.5 mmol/l реалната кръвна глюкоза е 2.5! Това е реален случай от нашия опит, при който докато реагираме и повишим кръвната глюкоза до нормални нива, бяхме на крачка от тежка хипогликемия.

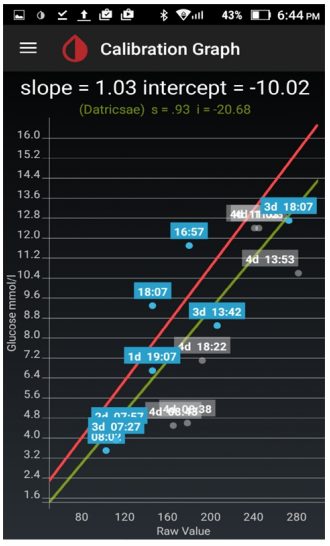
Накратко, бъдете много внимателни с калибрациите при ниските нива на кръвна глюкоза. Според мен, там е винаги е по-добре да има малка застраховка и да оставяте показанията да са поне с +0.3 до +0.5 mmol/l по-ниски от реалните. За нормалните или по-високи нива няма такава опасност, но при калибрации около 3-4 mmol/l според мен това е задължително.

И нещо много важно, когато говорим за калибрация на фабрично калибрирани сензори – не разчитайте на това, че веднъж правилно калибрирани, те ще работят така до края. Всеки ден или най-много през ден, сверявайте показанията на сензора с глюкомер. Именно защото е възможно вътрешният алгоритъм за автокалибрация да промени отклоненията, които сензорът дава.

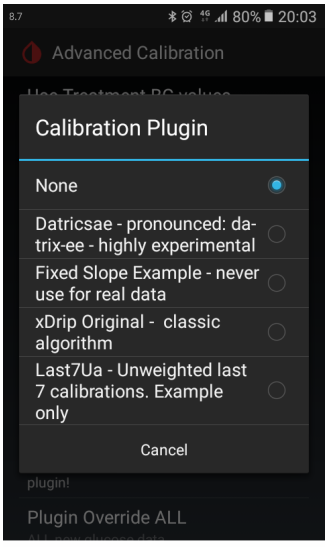
Плъгини за калибрация

Освен основният алгоритъм за калибрация, разработчиците на приложението xDrip+ са създали още няколко други алгоритъма под формата на плъгини, които може да се активират от менюто на xDrip+ и да заместят основния стандартен алгоритъм за калибрации.

По същество това са различни математически алгоритми, които имат за цел да подобрят процеса на калибрация и както се вижда в примера на фиг.22, те интерпретират направените калибрации по друг математически модел (жълтеникавата линия). Аз няма да се спирам в подробности на тези плъгини, поради една основна причина, а именно, защото те вероятно биха били чудесен алтернативен инструмент за глобална калибрация на сензори, които не са фабрично калибрирани. Но както всички сме наясно, производителите на сензори вече изцяло се насочват към фабрично калибрирани сензори и това, от което имаме нужда е само леко донастройване на показанията на тези сензори и според мен стандартният алгоритъм за калибрация на xDrip+ е напълно достатъчен за тази цел.



Фиг. 22



Фиг. 23

Все пак за тези, които искат да експериментират – ето откъде да активират по избор плъгин за калибриране: [Главно меню] –> [Settings] –> [Less common settings] –> [Advanced calibration] –> [Calibration plugin], както е показано на фиг.23. По подразбиране в xDrip+ е маркирана опцията “None”, т.е. използва се стандартния алгоритъм на xDrip+ за калибриране.

За плъгина „Datricsae” има доста писано по форумите в нета. Това, което разбрахме за него (Румен Георгиев проведе разговор направо с разработчика на плъгина), е че е линейна регресия, при която всички калибрации имат „тежест”, като най-новите са с най-голяма „тежест” при изчисленията на калибриращата линия, нещо което звучи доста логично. Също така независимо дали плъгинът е избран, той се активира чак след направянето на поне 4 калибрации, дотогава xDrip+ използва стандартния алгоритъм.

За останалите плъгини нямаме информация на какъв принцип работят, но както казах по-горе, едва ли на някого ще му се наложи да ги използва.

Валери А.Б.