

Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca
Facultatea de Medicină Generală
Disciplina Diabet, Nutriție și Boli Metabolice

MONITORIZAREA CONTINUĂ ÎN DIABETUL ZAHARAT TIP 1

Doctorand: dr.Gherman Rareș Ioan Conducător științific: Prof.Dr. Hâncu Nicolae

- rezumatul tezei de doctorat -

CUPRINS

INTRODUCERE

I. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	15
1. Diabetul Zaharat tip 1. Generalități	17
1.1. Descriere și etiologie	17
1.2. Epidemiologie	17
1.3. Diagnostic	18
1.4. Managementul clinic al diabetului zaharat tip 1	19
1.5. Metode de evaluare a controlului glicemic în diabetul zaharat tip 1	20
1.6. Obiective terapeutice	21
1.7. Complicații	23
1.7.1. Complicații acute ale diabetului zaharat tip 1	23
1.7.2. Complicații cronice ale diabetului zaharat tip 1	23
2. Importanța controlului glicemic	24
3. Utilizarea monitorizării continue în cercetarea științifică la ora actuală	27
4. Beneficiile utilizării monitorizării continue a glucozei	36
5. Limitele utilizării monitorizării continue a glucozei	39
6. Evoluția viitoare a monitorizării continue a glucozei	41
II. CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	43
1. Ipoteza de lucru	45
2. Material și metodă	46
2.1. Material	46
2.2. Protocol de studiu	47
2.2.1. Tipuri de monitoare utilizate	48
2.2.2. Instruirea pacienților	49
2.2.3. Interpretarea datelor	54
2.3. Colectarea rezultatelor	54
2.3.1. Consultația preliminară	55
2.3.2. Montarea senzorului	55
2.3.3. Instruirea pacienților	56
2.3.4. Asigurarea unei asistențe permanente a pacientului	56
2.3.5. Îndepărtarea senzorului, descîrcarea datelor și interpretarea rezultatelor	56
2.3.6. Lotul Martor	59
3. Utilizarea monitorizării continue a glucozei pentru identificarea hipo- și hiperglicemiilor la persoanele cu	61

diabet zaharat tip 1	
3.1. Introducere	61
3.2. Ipoteza de lucru	61
3.3. Obiective	62
3.4. Material și metodă	63
3.5. Rezultate	65
3.6. Discuții	71
3.7. Concluzii	73
4. Impactul monitorizării continue asupra îmbunătățirii controlului glicemic	75
4.1. Introducere	75
4.2. Ipoteza de lucru	76
4.3. Obiective	76
4.4. Material și metodă	76
4.5. Rezultate	78
4.6. Discuții	85
4.7. Concluzii	87
5. Utilizarea monitorizării continue în educația pacienților cu diabet zaharat	89
tip 1	
5.1. Introducere	89
5.2. Obiective	89
5.3. Material și metodă	89
5.4. Rezultate	91
5.5. Discuții	95
5.6. Concluzii	97
6. Discuții generale	99
7. Concluzii generale	105
8. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	107
REFERINȚE	111

Cuvinte cheie: diabet zaharat tip1, monitorizare continuă, hipoglicemie, hiperglicemie, HbA1c

Introducere

Monitorizarea continuă a glucozei din lichidul interstițial a fost introdusă în practica clinică în 1999.

Monitorizarea continuă a început să fie utilizată în practica medicală începând din anul 2004, orașul Cluj-Napoca fiind unul dintre primele din țară care a acceptat noua metodă și care a implementat-o în practica zilnică. În cabinetele medicale din România CGMS este utilizat în vederea analizei retrospective a datelor, utilizarea real-time fiind limitată.

Peste 280 de milioane de persoane sunt afectate de diabet în prezent pe plan mondial. Datele statistice privind incidența diabetului situează România printre primele locuri în Europa în ceea ce privește numărul de cazuri noi de diabet. În cazul în care diabetul nu este tratat corespunzător, speranța de viață a persoanei cu diabet se reduce dramatic, în unele cazuri cu până la zece ani.

În aceste condiții am ales tema “Monitorizarea continuă în diabetul zaharat tip 1” din dorința de a verifica anumite concluzii prezentate în articolele publicate în revistele de specialitate.

În acest scop am efectuat trei studii, descrise mai jos.

Material și metodă

1. Material

În vederea desfășurării studiilor propuse pentru teza de doctorat, am luat în studiu persoane cu diabet zaharat tip 1 tratate în Centrul de Diabet Nutriție și Boli Metabolice Cluj-Napoca Centru Medical „Regina Maria” Cluj-Napoca în perioada 2006-2012.

Au fost incluși în studiu un număr de 70 de persoane, dintre care 26 femei (14 femei în lotul cu monitorizare continuă și 12 în lotul martor) și 44 bărbați (20 în lotul cu monitorizare continuă și 24 în lotul martor). Aceste persoane au semnat Consimțământul informat de participare la studiu, conform Declarației de la Helsinki de bună practică medicală în studiul clinic.

Monitorizarea continuă a glucoziei din lichidul interstițial a fost realizată cu ajutorul a 2 tipuri de monitoare: Minimed-Medtronic CGMS (Continuous Glucose Monitoring System) Guardian și Minimed-Medtronic CGMS Gold, în funcție de particularitățile cazului.

2. Metodă

Am efectuat un număr de trei studii distincte. Studiile au fost de tip prospectiv neintervențional al tuturor persoanelor cu diabet zaharat tip 1 care și-au dat consimțământul pentru includerea în studiu.

Au fost incluși în studiu persoane cu vârste cuprinse între 3 și 70 de ani, pe baza următoarelor criterii:

1. persoane cu diabet zaharat tip 1
2. persoane fără o patologie asociată care să influențeze în mod semnificativ stilul de viață (disabilități fizice și/sau psihice, accidente vasculare cerebrale sechelare),
3. domiciliul în mediul urban,
4. cunoașterea și aplicarea elementelor de bază ale educației terapeutice în privința automonitorizării și îngrijirii în diabetul zaharat tip 1.

Criteriile de excludere au fost următoarele:

1. pacienți cu date incomplete cu privire la evoluția și tratamentul diabetului
2. pacienți ai căror monitorizări au înregistrat erori de funcționare semnificative,
3. pacienții cu domiciliul în mediul rural
4. sarcina
5. am exclus de asemenea din studiu, pe considerentul că au date medicale incomplete, pacienții care nu au prezentat un istoric clar și bine documentat al bolii diabetice.
6. vârsta peste 70 de ani
7. refuzul persoanelor de a-și da acordul pentru includerea în studiu

Am definit hipoglicemia ca fiind acele valori ale glicemiei (respectiv glucozei interstițiale) mai mici de 70 mg/dl și hiperglicemia ca fiind acele valori ale glicemiei (respectiv glucozei interstițiale) mai mari de 180 mg/dl, acestea fiind totodată și limitele care au fost alese pentru a determina nivelul la care

monitorul emite avertizarea sonoră. Hipo- și hiperglicemiile detectate simptomatice au fost luate în considerare doar în cazul confirmării obiective cu ajutorul glucometrului și/sau al monitorizării continue.

Pacienții incluși în lotul cu monitorizare continuă au fost instruiți cu privire la modul de utilizare al monitorului și au efectuat zilnic câte patru glicemii de control pentru calibrarea acestuia, câte una înainte de fiecare masă principală și una înainte de culcare. Fiecare dintre pacienții incluși în lotul cu monitorizare continuă a primit la domiciliu un monitor pe durata a 72 de ore, timp în care au fost responsabili de efectuarea glicemiilor de control și de introducerea acestora în monitor pentru calibrare. Monitorul a fost inițializat și oprit de către un medic specialist la spital, iar datele colectate au fost descărcate și prelucrate cu ajutorul software-ului special al monitorului CGMS.

Datele personale ale persoanelor incluse în studiu au fost introduse în două baze de date pentru facilitarea interpretării statistice și au fost preluate din fișele de consultație ale acestora.

Datele colectate au fost introduse separat în două fișiere Excel, unul pentru lotul care a beneficiat de monitorizare continuă și altul pentru lotul care a beneficiat doar de control glicemic cu ajutorul glucometrelor. Graficele senzorilor au fost preluate treptat, pe măsura efectuării consultațiilor și corelate apoi cu datele din fișele de observație.

Rezultatele au fost analizate atât din punct de vedere descriptiv, cât și inferențial. Pentru statistica inferențială am folosit programul SPSS 17. Pentru compararea datelor am utilizat testul Student și testul Fisher.

Utilizarea monitorizării continue pentru identificarea hipo- și hiperglicemiilor la persoanele cu diabet zaharat tip 1

Ipoteza de lucru și obiect

Scopul acestui studiu a fost acela de a evalua în mod comparativ posibilitatea identificării valorilor extreme ale glicemiei de către pacient prin metoda clasică (efectuarea unui profil glicemic) și prin utilizarea monitorizării continue.

Hiperglicemiile sunt mai bine tolerate de către persoanele cu diabet, dar hiperglicemiile frecvente duc la creșterea incidenței complicațiilor micro- și macrovasculare secundare diabetului.

În aceste condiții, am considerat ca fiind de primă importanță evaluarea avantajului utilizării monitorizării continue a nivelului glucozei pentru identificarea episoadelor de hipo- și hiperglicemie.

Studiul a avut ca obiective:

1. compararea capacității CGMS, respectiv a automonitorizării prin profil glicemic, de a detecta prezența hipo- și hiperglicemiilor asimptomatice
2. compararea cantitativă și calitativă a datelor oferite de CGMS și respectiv metoda automonitorizării clasice prin profil glicemic
3. determinarea diferențelor dintre ariile de sub curbă măsurate cu ajutorul glucometrului, respectiv a CGM

Rezultate

Au fost incluși în studiu 33 de pacienți, 21 bărbați (63,64%) și 12 femei (36,36%) cu diabet zaharat tip 1, evaluați în serviciul de ambulator al Centrului de Diabet Nutriție și Boli Metabolice Cluj și Centrul Medical Unirea Cluj-Napoca în perioada 2006-2012.

Pacienții au fost împărțiți în două loturi, unul beneficiind de monitorizare continuă pe o perioadă de trei zile (15 pacienți – 6 femei și 9 bărbați), iar celălalt lot (18 pacienți – 6 femei și 12 bărbați) beneficiind de metoda clasică de automonitorizare prin profile glicemice (în 7 puncte).

Cele două loturi luate în studiu (lotul cu monitorizare continuă și cel cu automonitorizare cu glucometru - martor) au prezentat o structură asemănătoare, neînregistrându-se pentru nici unul din parametri urmăriți existența unor diferențe statistice semnificative ($p > 0,05$ pentru toți parametri).

Monitorizarea continuă a permis înregistrarea pe întreg lotul a unui număr mare de valori glicemice (12960 glicemii/lot, la care se adaugă și cele 180 de glicemii determinate prin automonitorizare) în lotul cu monitorizare continuă comparativ cu cel în care pacienții și-au efectuat doar profilul glicemic cu ajutorul glucometrului (126 glicemii/lot) ($p = 0,022$). Acest fapt a permis realizarea în lotul cu

monitorizare continuă a unei supravegheri incomparabil mai amănunțite a evoluției oscilațiilor glicemice comparativ cu lotul martor (876 de glicemii/pacient în primul lot comparativ cu al doilea și 1080 ore de studiu în lotul care a beneficiat de monitorizare continuă comparativ cu 432 în lotul martor ($p < 0,001$).

40% dintre pacienții cu monitorizare continuă au fost depistați cu hipoglicemie asimptomatică. Diferența a fost semnificativă statistic comparativ cu grupul de control unde a fost înregistrat un singur caz de hipoglicemie asimptomatică (la un procent 5,6 % dintre pacienții lotului martor) ($p=0,011$).

Înregistrarea a 32 de valori glicemice din cursul acestor episoade a permis și evaluarea duratei medii a hipoglicemiilor ($22,28 \pm 10,16$ minute) durata totală a hipoglicemiilor fiind la pacienții cu monitorizare continuă de aprox. 2,6 ore. La pacienții care au efectuat doar profile glicemice, această perioadă nu a putut fi cuantificată.

Monitorizarea continuă a permis înregistrarea unui număr semnificativ mai mare de episoade de hiperglicemie (87 episoade), comparativ cu automonitorizarea (în medie de $5,8 \pm 1,4$ episoade/pacient în primul lot comparativ cu lotul martor în care au fost înregistrate un număr de 21 de evenimente, indicând o frecvență de $1,16 \pm 0,23$ hiperglicemii/ pacient) ($p < 0,05$). Durata hiperglicemiilor a putut fi și ea evaluată în cazul pacienților monitorizați continuu, fiind de 220,6 ore în total, cu o durată medie de $176,48 \pm 23,22$ minute/pacient, fiind însă imposibilă evaluarea duratei episoadelor de hiperglicemie depistate la grupul de control. Procentual, aproximativ 20% din totalul valorilor glicemice măsurate cu ajutorul monitorizării continue au fost peste limita de 180 mg/dl, în timp ce aproximativ 80% dintre acestea sau încadrat în valorile țintă de 70-180 mg/dl. Hipoglicemiile au reprezentat aproximativ 0,3% din totalul valorilor glicemice.

Calcularea separată a ariilor de sub curbă (indicate de monitorizarea continuă, respectiv de profilul glicemic) în cazul persoanelor care au beneficiat de monitorizare continuă au relevat o sensibilitate mai mare a monitorizării continue în detectarea valorilor extreme ($p < 0,05$).

Calcularea duratei valorilor glicemice extreme și/sau a duratei valorilor glicemice normale se poate efectua cu ușurință cu ajutorul software-ului pus la dispoziție de către firma producătoare. Cu toate acestea, doar softul monitorului de tip MiniMed Gold este în mod specific conceput pentru acest lucru.

Altfel spus, lotul nostru de pacienți cu diabet zaharat tip 1, cu o valoare a HbA1c sub 8%, cu monitorizare continuă timp de 72 ore, a prezentat glicemii în limite normale în 79,33% din timp, 0,24% din timp a fost în hipoglicemie, iar în 20,42% din orele de înregistrare a avut glicemii peste 180mg/dl.

Capacitatea monitorizării continue de a detecta apariția atât a hipo- cât și a hiperglicemiilor asimptomatice a fost superioară automonitorizării cu ajutorul glucometrului, existând o corelație înalt semnificativă statistic între utilizarea monitorizării continue și numărul de evenimente detectate ($p=0,013$ pentru evenimente glicemice axtreme, hipo sau hiperglicemii).

Discuții

Datele obținute demonstrează în mod evident superioritatea monitorizării continue comparativ cu autocontrolul cu ajutorul glucometrului. Pe durata studiului, în cazul lotului cu monitorizare continuă s-au efectuat de 103,6 ori mai multe măsurători ale valorilor glicemice decât cele efectuate cu ajutorul glucometrului.

În cazul lotului nostru de studiu, format din pacienți cu diabet zahart tip 1 și HbA1c sub 8%, în aproximativ 80% din timp glicemiile au fost în limite normale, iar în 20% din timp au fost înregistrate hiperglicemii, ponderea hipoglicemiilor fiind foarte scăzută (0,24%).

Deși în cazul profilelor glicemice ariile totale au fost mai mari, în cazul valorilor extrem, se observă o capacitate mai mare a monitorizării continue de a detecta prezența hipo- și hiperglicemiilor.

Concluzii

1. Monitorizarea continuă ajută persoanele cu diabet zaharat tip 1 la identificarea hipoglicemiilor, oferindu-le totodată feed-back-ul necesar pentru a evalua în mod obiectiv eficiența măsurilor luate pentru corectarea valorilor glicemice și severitatea hipoglicemiei.

3. Din punct de vedere medical, analizarea datelor colectate de către monitor permite identificarea unor tipare ale evoluției zilnice a valorilor glicemice și luarea măsurilor necesare pentru prevenirea apariției de hipo- și hiperglicemii.

4. Calcularea ariilor de sub curbă este un proces minuțios care necesită un număr mare de ore de lucru, dar care poate oferi informații utile cu privire la evoluția valorilor glicemice. Este necesară însă stabilirea unei formule standard de calcul și a unei unități de măsură unice.

5. Majoritatea hipoglicemiilor asimptomatice se produc în timpul nopții.

6. Monitorizarea continuă este singura metodă de evidențiere a hipoglicemiilor asimptomatice.

7. Deși este un instrument extrem de eficient în depistarea hipoglicemiilor asimptomatice, monitorizarea continuă este o metodă utilă pentru depistarea hiperglicemiilor la pacienții cu diabet zaharat tip 1.

Impactul utilizării monitorizării continue asupra îmbunătățirii controlului glicemic

Ipoteza de lucru și obiective:

Scopul acestui studiu a fost evaluarea comparativă a utilizării monitorizării continue a nivelului glucozei și al automonitorizării cu ajutorul glucometrului în vederea îmbunătățirii controlului glicemic la persoanele cu diabet zaharat tip 1.

Un obiectiv secundar al acestui studiu a fost evaluarea modului în care utilizarea monitorizării continue a nivelului glucozei influențează modificarea terapiei persoanelor incluse în studiu.

Obiectivele studiului au fost:

1. evaluarea corelației/diferenței dintre valorile HbA1c și MAGE

2. determinarea beneficiului utilizării CGM în vederea reducerii MAGE

3. evaluarea beneficiului utilizării CGMS în reducerea nivelului HbA1c

4. evaluarea beneficiului efectuării unor monitorizări repetate

5. modificări al tratamentului ca urmare a monitorizării continue la persoanele cu diabet zaharat tip 1, comparativ cu lotul cu automonitorizare

Rezultate

Lotul care a beneficiat de monitorizare continuă a inclus 33 de persoane, iar lotul martor a inclus 37 de persoane.

Cele două loturi luate în studiu (lotul cu monitorizare continuă și cel cu automonitorizare cu glucometru - martor) au prezentat o structură asemănătoare, neînregistrându-se pentru nici unul din parametri urmăriți existența unor diferențe statistice semnificative ($p > 0,05$ pentru toți parametri).

În cazul lotului care a beneficiat de monitorizare continuă a nivelului glucozei se constată că 44% dintre pacienți au HbA1c sub 8%, iar în lotul cu automonitorizare doar 19% dintre valori sunt situate sub limita unei HbA1c de 8%.

Dintre pacienții cu monitorizări repetate, 2 au avut HbA1c inițială sub 7%, 2 au avut HbA1c inițială între 8-9%, iar ceilalți 3 aveau o HbA1c înainte de prima monitorizare peste 10%.

Valorile HbA1c la momentul includerii în studiu au variat între 5,3% și 14,4% la persoanele din lotul care a beneficiat de monitorizare continuă și între 6,3% și 12,4% la lotul martor.

A existat o corelație statistică importantă între nivelul HbA1c și MAGE pentru persoanele care au prezentat un control bun al valorilor glicemice ($HbA1c < 7\%$)

S-a constatat o reducere semnificativă statistic în nivelul MAGE, atât la nivelul valorilor indicate de către CGM cât și la nivelul valorilor indicate de către profilul glicemic la persoanele care au beneficiat de monitorizări multiple ($p = 0,037$). Nivelul HbA1c a fost măsurat din nou la trei luni de la includerea în studiu.

În cazul lotului martor valorile HbA_{1c} au scăzut la 12 dintre participanți (cu valori cuprinse între 0,1-4,9%) și au crescut la 12 dintre participanți (cu valori cuprinse între 0,1 și 3%), din punct de vedere statistic constatându-se o creștere medie a valorilor HbA_{1c} de 0,11%. La doi dintre participanți nivelul HbA_{1c} a rămas neschimbat.

În cazul lotului care a beneficiat de monitorizare continuă, nivelul HbA_{1c} a scăzut la 23 dintre participanți (cu valori cuprinse între 0,1 și 3,2 %) și au crescut la 11 dintre participanți (cu valori cuprinse între 0,1 și 0,7 %), din punct de vedere statistic constatându-se o reducere medie a nivelului hemoglobinei glicate de 0,123%.

În cazul persoanelor care au beneficiat de monitorizări multiple ale nivelului glucozei s-a constatat scăderea valorilor HbA_{1c} consecutiv monitorizării la 6 dintre participanți (cu valori cuprinse între 0,6 și 3,1 %) și la creșterea unuia dintre participanți cu 0,6 %.

În cazul lotului martor, s-au efectuat ajustări ale dozei la 100% dintre participanți și modificarea tipului de insulină la 20,77% (n=10) dintre ei, constatându-se o creștere medie a dozelor cu 18 ui/pacient.

Raportul dintre dozele de insulină bazală și insulină prandială s-au modificat în mod diferit între cele două loturi, constatându-se o reducere cu $10 \pm 2,3\%$ a dozelor de insulină prandială în cazul lotului martor și de $16 \pm 3,8\%$ la persoanele incluse în lotul cu monitorizare continuă, existând o diferență semnificativă statistic ($p=0,033$) între nivelurile de reducere a dozelor de insulină prandială în favoarea insulinei bazale ca pondere din doza zilnică totală.

În cazul persoanelor din lotul martor s-a constatat o tendință de convergență a valorilor HbA_{1c}.

S-a constatat o corelație statistică semnificativă ($p=0,032$) între reducerea nivelului mediu al HbA_{1c} și utilizarea monitorizării continue, corelația fiind mai importantă în cazul persoanelor care au beneficiat de monitorizări multiple.

Discuții

Studiile publicate până la ora actuală în literatura de specialitate au evidențiat o reducere a valorilor hemoglobinei glicate (HbA_{1c}) cu 0,1 până la 0,6 % (1-6 mmol/mol) la pacienții cu monitorizare continuă a glucozei comparativ cu cei care utilizează automonitorizarea, rezultatele noastre indicând o scădere medie a HbA_{1c} cu 0,12% la lotul cu monitorizare continuă și o creștere medie a HbA_{1c} de 0,11% la lotul martor, deci o diferență de 0,23%, în limitele datelor din literatură. Ameliorarea valorilor HbA_{1c} este influențată de vârsta pacientului (la pacienți sub 25 de ani nu s-au obținut ameliorări semnificative) și de modalitatea de utilizare a senzorului de către pacient (cele mai bune rezultate în reducerea valorilor HbA_{1c} au fost obținute de cei la care monitorizarea continuă a glucozei s-a efectuat mai mult de 70 % din timpul alocat monitorizării).

Rezultatele obținute au indicat o reducere a nivelului hemoglobinei glicate la persoanele care au beneficiat de monitorizare continuă.

Rezultatele privind corelația dintre nivelul HbA_{1c} și MAGE sunt confirmate și de datele din literatura de specialitate. Slaba corelație dintre cei doi parametri la valori ale HbA_{1c} de peste 7% este un indicator al incapacității HbA_{1c} de a releva întru totul eficiența reală a controlului valorilor glicemice.

Se poate constata o rată mult mai mică a numărului de modificări de tratament în cazul lotului care a beneficiat de monitorizare continuă, în general realizându-se redistribuirea dozei.

În cazul persoanelor care au beneficiat de monitorizări multiple ale nivelului glucozei, se constată o continuare a tendinței de scădere a nivelului valorilor hemoglobinei glicate, ceea ce duce la concluzia unui efect cumulativ.

Concluzii

1. Studiul de față a demonstrat beneficiile utilizării monitorizării continue a nivelului glucozei în vederea îmbunătățirii controlului glicemic la persoanele cu diabet zaharat tip 1.
2. Utilizarea repetată a monitorizării continue crește beneficiile monitorizării continue a nivelului glucozei la persoanele cu diabet zaharat tip 1.

3. Monitorizarea continuă a dus la o îmbunătățire semnificativă a valorilor HbA1c la lotul care a beneficiat de aceasta, spre deosebire de lotul cu automonitorizare, unde s-a constatat o tendință de creștere a acestor valori.
4. În cazul persoanelor care au beneficiat de monitorizare continuă, s-a realizat o îmbunătățire a controlului glicemic, cu o creștere medie mai scăzută a dozelor de insulină decât în cazul lotului martor.
5. În cazul monitorizării continue, modificările insulinoterapiei au vizat predominant redistribuirea dozelor de insulină și a modificării raportului insulină bazală/insulină prandială.

Utilizarea monitorizării continue în educația persoanelor cu diabet zaharat tip 1

Introducere și obiective

Monitorizarea continuă a nivelului glucozei reprezintă un mijloc deosebit de eficient de evaluare a controlului glicemic la persoanele cu diabet zaharat tip 1.

Dată fiind acuratețea cu care înregistrează cele mai fine oscilații cotidiene ale glicemiilor, monitorizarea continuă poate fi utilizată la persoanele cu diabet zaharat tip 1 care pot beneficia de ea pe un termen mai lung, ea putând deveni și un mijloc util de educare și ajutorare a acestora să-și cunoască mai bine boala, să intervină mai prompt și mai eficient în luarea unor măsuri de redresare a stărilor de hiper, dar mai ales a celor de hipoglicemie.

Obiectivele studiului au fost:

1. identificarea unei metode de utilizare a CGMS pentru educarea persoanelor cu diabet
2. realizarea unui chestionar de evaluare a cunoștințelor pre- și post monitorizare

evaluarea eficienței utilizării reprezentației grafice oferite de softul sistemului de monitorizarea continuă a glucozei în educația persoanelor cu diabet

Rezultate

Au fost incluși în studiu 33 de pacienți, 21 bărbați (63,64%) și 12 femei (36,36%) cu diabet zaharat tip 1, evaluați în serviciul de ambulator al Centrului de Diabet Nutriție și Boli Metabolice Cluj și Centrul Medical Unirea Cluj-Napoca în perioada 2006-2012.

Pacienții au fost împărțiți în două loturi, unul beneficiind de monitorizare continuă pe o perioadă de trei zile (15 pacienți – 6 femei și 9 bărbați), iar celălalt lot (18 pacienți – 6 femei și 12 bărbați) beneficiind de metoda clasică de automonitorizare prin profilele glicemice (în 7 puncte).

La includerea în studiu, între cele 2 loturi luate în studiu (cu monitorizare continuă și automonitorizare cu glucometrul) nu s-au înregistrat diferențe semnificative ($p > 0,005$).

Subiecții din lotul de studiu au avut avantajul declanșării alarmei monitorului CGMS (setată la o valoare a glucozei interstițiale sub 70mg/dl), care a pornit inclusiv în cursul nopții, spre deosebire de subiecții din lotul martor, care s-au bazat doar pe propriile simptome pentru detectarea episoadelor de hipoglicemie.

La includerea în studiu pacienții cunoșteau doar coma ca simptom al hipoglicemiilor severe. Pacienții din lotul cu monitorizare continuă au fost învățați să recunoască cât mai multe dintre simptomele aflate pe listă și s-a studiat (pe parcursul celor 72 de ore) dacă această educație a avut sau nu efect.

Subiecții din lotul de studiu au avut avantajul alarmei monitorului CGMS (setată la o valoare a glucozei interstițiale sub 70mg/dl), inclusiv în cursul nopții, spre deosebire de subiecții din lotul martor, care s-au bazat doar pe propriile simptome pentru detectarea episoadelor de hipoglicemie.

La toți pacienții incluși în lotul cu automonitorizare s-a constatat o creștere a numărului de simptome identificate la domiciliu. În cazul lotului martor, am constatat o creștere a numărului de simptome identificate la 83,33%. Există o creștere semnificativă statistică între numărul de simptome suplimentare identificate de către persoanele din lotul cu automonitorizare și persoanele din lotul martor ($p = 0,022$) între cele două loturi.

Monitorizarea continuă a glucozei a evidențiat prezența a 9 hipoglicemii asimptomatice, dintre care 8 au fost nocturne (88,88%), spre deosebire de lotul subiecților cu automonitorizare prin profil glicemic, unde a fost depistată accidental o singură hipoglicemie asimptomatică, la măsurătoarea de la ora 3 noaptea.

De asemenea remarcăm faptul că 33% dintre hipoglicemiile de la lotul cu monitorizare continuă (4 dintre cele 12 episoade de hipoglicemie) au fost severe (valori sub 50 mg/dl ale glucozei și/sau glicemiei și simptome de acompaniament de fază tardivă), și nici un subiect din lotul martor nu a raportat glicemii mai mici de 50 mg/dl.

Spre deosebire de lotul cu monitorizarea continuă a glucozei, unde 66,66% dintr hipoglicemii au fost nocturne, la lotul martor acestea au fost depistate mai ales în timpul zilei (80% dintre episoade).

Prin monitorizare continuă a glucozei au fost depistate 12 episoade de hipoglicemie, față de 5 episoade, depistate prin automonitorizare.

Discuții

Frecvența automonitorizării valorilor glicemice reprezintă un semn al dorinței personale a pacienților de a se implica în luarea deciziilor terapeutice. Acest fapt poate fi folosit de către medicul curant în favoarea pacientului, aceștia putând fi încurajați în vederea obținerii unui control mai bun al valorilor glicemice.

Remarcăm faptul că 33% dintre hipoglicemiile de la lotul cu monitorizare continuă (4 dintre cele 12 episoade de hipoglicemie) au fost severe (valori sub 50 mg/dl ale glucozei și/sau glicemiei și simptome de acompaniament de fază tardivă), aceasta datorându-se și faptului că valoarea citită de senzor are o întârziere de câteva minute, ceea ce a permis glicemiei capilare să atingă valori sub 50 mg/dl înainte de declanșarea alarmei senzorului (setată la 70 mg/dl valoare a glucozei din țesutul interstițial).

Este semnificativ faptul că prin monitorizare continuă doar 33,33% dintre hipoglicemii au fost înregistrate ca diurne, pe când în lotul martor, cu automonitorizare, 80% dintre episoadele de hipoglicemie au fost înregistrate în cursul zilei.

Numărul mai mare al episoadelor de hipoglicemie detectate prin monitorizare continuă poate fi explicat și prin faptul că măsurarea s-a realizat pe 72 ore, pe când prin automonitorizare au fost acoperite doar 24 ore. Raportând numărul de episoade la numărul de ore (12 episoade/72ore per 12 pacienți, respectiv 5/24 ore per 18 pacienți), rezultă o diferență ne semnificativă ca număr episoade per pacient pe 24 ore, dar semnificativ mai multe hipoglicemii nocturne depistate prin monitorizare continuă.

S-a constatat că există o relație lineară între compliața pacienților legată de monitorizarea continuă și scăderea nivelurilor HbA1c, pentru fiecare creștere cu 10 % a duratei monitorizării continue, în aproximativ 41 % din cazuri a avut loc o reducere a nivelului HbA1c cu 0,5 %.

Concluzii

1. Rezultatele pozitive înregistrate cu ajutorul monitorizării continue pot fi utilizate pentru motivarea pacienților și educarea lor în vederea recunoașterii episoadelor de hipoglicemie, precum și în vederea corectării tendințelor de relaxare a controlului valorilor glicemice.

2. Educatorii joacă un rol important în asistarea persoanelor cu diabet în înțelegerea regimului lor de tratament, facilitarea accesului la dispozitivele de monitorizare și integrarea obiectivelor terapeutice în viața cotidiană.

3. Pacienții cu diabet zaharat tip 1 trebuie încurajați să se implice activ în managementul stării lor de sănătate.

4. Monitorizarea continuă poate fi utilizată în cursul educației persoanelor cu diabet zaharat tip 1 de către medicul curant în timpul consultației, cu beneficii asupra capacității de identificare a simptomelor hipoglicemiilor

Lucrarea conține de asemenea un număr de 172 de referințe, 15 tabele și 22 de figuri.

University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca
Faculty of General Medicine
Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases Department

CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING IN TYPE 1 DIABETES

PhD student: dr.Gherman Rareș Ioan Scientific coordinator: Prof.Dr. Hâncu Nicolae

- Phd Thesis Summary –

Key words: type 1 diabetes, continuous glucose monitoring (GGM), hypoglycaemia, hyperglycaemia, HbA1c

Introduction

Continuous glucose monitoring was introduced into clinical practice in 1999. It began to be used in medical practice since 2004, and Cluj-Napoca is one of the first in the country to accept the new method and implemented it in daily practice. In medical practices in Romania CGMS is used for retrospective analysis of data, real-time use is limited.

Over 280 million people are currently affected by diabetes worldwide. Statistics on the incidence of diabetes places Romania among the first in Europe in terms of the number of new cases of diabetes. If diabetes is not treated properly, the life expectancy of a person with diabetes is reduced dramatically, in some cases up to ten years.

Under these conditions we have chosen the theme "Continuous monitoring in type 1 diabetes" in an effort to verify certain conclusions presented in articles published in professional journals.

To this end three studies described below were conducted.

Materials and methods

1. Material

To conduct the proposed research thesis, we studied people with type 1 diabetes treated Diabetes Center Nutrition and Metabolic Diseases Cluj-Napoca and the "Queen Mary" Medical Center Cluj-Napoca in the period 2006-2012.

Were included in the study a total of 70 people, including 26 women (14 women in the group with continuous monitoring and 12 in the control group) and 44 men (20 in the group with continuous monitoring and 24 in the control group). These individuals have signed the informed consent of participation in the study, according to the Declaration of Helsinki of good practice in the clinical trial.

Continuous glucose monitoring in interstitial fluid was performed with 2 types of monitors: Medtronic MiniMed CGMS-(Continuous Glucose Monitoring System)-Medtronic MiniMed CGMS Guardian and Gold, depending on the individual case.

2. Method

We conducted a total of three separate studies. Prospective studies were non-interventional of all people with type 1 diabetes who have given consent for enrollment.

Patients aged 3 to 70 were included, based on the following criteria:

1. people with type 1 diabetes
2. people without underlying disease that significantly influence lifestyle (physical disabilities and / or mental disabling strokes)
3. urban residence,
4. knowledge and application of basic elements of therapeutic education on self-monitoring and care in type 1 diabetes.

Exclusion criteria were as follows:

1. patients with incomplete data on the development and treatment of diabetes
2. patients whose malfunction monitoring showed significant
3. patients living in rural areas
4. pregnancy
5. We also excluded from the study, because they have incomplete medical records, patients who did not have a clear and well-documented history of diabetes.
6. aged over 70 years
7. people refuse to give consent for enrollment

We defined hypoglycemia as those values of blood sugar (glucose or interstitial) less than 70 mg / dL and hyperglycemia as those blood glucose (glucose or interstitial) greater than 180 mg / dl, which are also the limits have been chosen to determine the level at which the monitor emits an acoustic warning. Symptomatic hypo-and hyperglycemias detected were considered only if objective confirmation by the meter and / or continuous monitoring.

Patients in the group with continuous monitoring were trained on how to use the monitor and made four daily blood sugar control its calibration, one before each meal and one before bed. Each of the patients in the group with continuous monitoring at home received a monitor during the 72 hours, during which they were responsible for making blood glucose control and placing it in the monitor calibration. The monitor has been initialized and stopped by a specialist at the hospital, and the data collected were downloaded and processed using special software CGMS monitor.

Personal data of individuals included in the study were entered into two databases to facilitate statistical interpretation were taken from the records of their appointment. Data collected were entered separately into two Excel files, one for the group that received continuous monitoring and one for the group that received only glycemetic control with glucometers. Sensor graphs were taken gradually, as making consultations and then correlated with data from charts.

Results were analyzed both in terms of descriptive and inferential. For inferential statistics we used SPSS 17. For comparison of data we used Student test and Fisher's exact test.

The use of CGM to identify hypo-and hyperglycemias in people with type 1 diabetes

Working hypothesis and objectives

The aim of this study was to evaluate the possibility of identifying outliers compared blood glucose by the patient by the classical method (making a glycemetic profile) and using continuous monitoring.

Hyperglycemia are better tolerated by people with diabetes, but frequent hyperglycemias increase the incidence of micro-and macrovascular complications of diabetes secondary.

Under these conditions, we considered of prime importance Advantage evaluation of continuous monitoring of glucose levels to identify episodes of hypo-and hyperglycemia.

The study had the following objectives:

1. comparing CGMS capacity, ie the self-monitoring blood glucose profile, to detect asymptomatic hypo-and hyperglycemias
2. compare area quantitative and qualitative data from the CGMS and self-monitoring that conventional method by glycemetic profile
3. determine differences between areas under the curve measured by the meter, ie CGM

Results

33 patients were included in the study, 21 men (63.64%) and 12 women (36.36%) with type 1 diabetes, evaluated Ambulance Service Center Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases Cluj and Unirea Medical Center Cluj-Napoca in the period 2006-2012.

Patients were divided into two groups, one advantage of continuous monitoring for a period of three days (15 patients - 6 women and 9 men) and the other group (18 patients - six women and 12 men) enjoying classical method of self through glycemetic profiles (in 7 points). Studied two groups (group with continuous monitoring and self-monitoring with meter - control) showed a similar structure, not registered for any of the parameters follow the existence of statistically significant differences ($p > 0.05$ for all parameters) .

Continuous monitoring of the entire group allowed recording of large numbers of glycemetic (blood sugar 12,960 / lot, plus those determined by self-monitoring blood sugar of 180)

in the group with continuous monitoring compared to the patients and were conducted only glycemic profile by meter (126 blood sugar / group) ($p = 0.022$). This has enabled the continuous monitoring group with far more thorough supervision of evolution glucose fluctuations compared with controls (876 blood sugar / patient in the first group than the second and 1080 hours of study group that benefit from continuous monitoring compared with 432 in the control group ($p < 0.001$)).

40% of patients with continuous monitoring were identified with asymptomatic hypoglycemia. The difference was statistically significant compared to the control group was only a case of asymptomatic hypoglycemia (5.6% as a percentage of control group patients) ($p = 0.011$).

Recording of 32 glycemic allowed during these episodes and average duration of hypoglycemia assessment (22.28 ± 10.16 minutes) total duration of hypoglycemia in patients with continuous monitoring is approx. 2.6 hours. In patients receiving only glucose profiles, this period could not be quantified.

Continuous monitoring enabled recording a significantly higher number of episodes of hyperglycemia (87 episodes) compared with self-monitoring (mean of 5.8 ± 1.4 episodes / patient in the first group compared with the control group in which there were a number of 21 events, indicating a frequency of 1.16 ± 0.23 hyperglycemia / patient) ($p < 0.05$). Hyperglycemias duration could also be assessed in patients monitored continuously being 220.6 hours in total, with an average of 176.48 ± 23.22 minutes / patient, but was impossible to assess the duration of episodes of hyperglycemia found in group Control. Percentage, approximately 20% of total glucose values measured by continuous monitoring were above the limit of 180 mg / dl, while 80% of them and placed the target values of 70-180 mg / dl. Hypoglycaemia accounted for approximately 0.3% of total glucose values.

Separate calculations of area under the curve (indicated by continuous monitoring, glycemic profile, respectively) in those who received continuous monitoring revealed a higher sensitivity in detecting continuous monitoring of extreme values ($p < 0.05$).

Calculating the duration of extreme glucose values and / or duration of normal glucose values can easily perform using software provided by the manufacturer company. However, just type MiniMed Gold Monitor software is specifically designed for this. In other words, our group of patients with type 1 diabetes, with an HbA1c below 8% with continuous monitoring for 72 hours showed normal blood glucose levels in 79.33% of the time, 0.24% of the time was hypoglycemia, and 20.42% of classes had blood glucose above 180mg/dl registration.

Continuous monitoring capability to detect the occurrence of both hypo-and hyperglycaemia was asymptomatic with high self-monitoring meter, with highly statistically significant correlation between the use of continuous monitoring and the number of events detected ($p = 0.013$ for glycemic events extreme, hypo or hyperglycemia).

Discussion

The data obtained clearly demonstrate the superiority of continuous versus self-monitoring by meter. During the study, when the group with continuous monitoring were performed by 103.6 times more measurements of blood glucose values than those made using the meter.

If our group study of patients with type 1 diabetes and HbA1c zahart under 8%, about 80% of the time glucose was normal, and in 20% of the time there were hyperglycemia, hypoglycemia is very low weight (0.24%).

Although if glycemic profiles were larger total areas, where extreme values, there is a greater capacity to continue monitoring to detect the presence of hypo-and hyperglycemia.

Conclusions

1. Continuous monitoring helps people with type 1 diabetes to identify hypoglycemia, while giving them the necessary feedback to objectively evaluate the effectiveness of measures taken to correct blood glucose values and severity of hypoglycemia.
2. From a health perspective, analyzing data collected by the monitor to identify patterns of evolution of daily blood glucose values and taking action to prevent the occurrence of hypo-and hyperglycemia.
3. Calculating area under the curve is a thorough requiring many hours of work, but can provide useful information on the evolution of glycemic values. But it is necessary to establish a standard formula calculation and a unique units.
4. Most asymptomatic hypoglycemia occurring at night.
5. Continuous monitoring is the only way to evidențiere hipoglicemiilor asymptomatic.
6. Although it is a highly effective tool in detecting asymptomatic hypoglycemia, continuous monitoring is a useful method for detecting hyperglycemia in patients with type 1 diabetes zahart.

The impact of continuous monitoring on improving glycemic control

Working hypothesis and aims:

The aim of this study was to evaluate the comparative use of continuous monitoring and self-monitoring of glucose levels using the meter in order to improve glycemic control in people with type 1 diabetes.

A secondary objective of this study was to evaluate how the use of continuous monitoring of glucose levels affect people surveyed modification therapy.

Study objectives were:

1. assess the correlation / difference between HbA1c and MAGE
2. determination of benefit of CGM to reduce MAGE
3. CGMS utilizării benefit assessment in reducing HbA1c
4. evaluating the benefit of making repeated monitoring
5. treatment changes as a result of continuous monitoring in people with type 1 diabetes compared with self-monitoring group

Results

The group that received continuous monitoring included 33 people, and the control group included 37 people.

Studied two groups (group with continuous monitoring and self-monitoring with meter - control) showed a similar structure, not registered for any of the parameters follow the existence of statistically significant differences ($p > 0.05$ for all parameters).

If the lot which received continuous glucose monitoring shows that 44% of patients had HbA1c below 8%, and the self-monitoring group only 19% of the values are located below an HbA1c of 8%.

Repeated monitoring of patients, 2 had initial HbA1c below 7%, 2 had initial HbA1c between 8.9% and 3 others had before the first monitoring HbA1c over 10%. HbA1c values at the time of enrollment ranged between 5.3% and 14.4% for those in the group who received monitoring and between 6.3% and 12.4% in the control group.

There was a significant statistical correlation between HbA1c level and MAGE for people who have good glycemic control (HbA1c $< 7\%$)

There was a statistically significant reduction in the MAGE, as indicated by the CGM values and the values indicated by blood glucose profile in people who have received multiple follow-up ($p = 0.037$). HbA1c level was measured again three months after enrollment. In the control group HbA1c decreased from 12 participants (with values between 0,1-4.9%) and

increased in 12 of the participants (between 0.1 and 3%) of observing statistically is a mean HbA1c of 0.11%. Two of the participants HbA1c levels remained unchanged. If the lot which received continuous monitoring HbA1c level decreased from 23 participants (with values between 0.1 and 3.2%) and increased in 11 of the participants (with values between 0.1 and 0, 7%) of statistically constatâdu is an average reduction of glycated hemoglobin level of 0.123%.

For people who have received multiple monitoring glucose levels was found reductions in HbA1c at 6 consecutive monitoring of participants (with values between 0.6 and 3.1%) and one of the participants increased by 0.6%.

In the control group, and dose adjustments were made at 100% of the participants and change the type of insulin to 20.77% (n = 10) of them, observing a mean dose of 18 IU / patient.

The ratio of basal insulin dose and prandial insulin changed differently between the two groups, observing a $10 \pm 2.3\%$ of prandial insulin doses for the control group and $16 \pm 3.8\%$ persons included in the group with continuous monitoring, with a statistically significant difference ($p = 0.033$) reduction in levels of prandial insulin doses for basal insulin as a share of total daily dose.

In the case of the control group there was a trend of convergence of HbA1c.

There was a statistically significant correlation ($p = 0.032$) between the average level of HbA1c reduction and the use of continuous monitoring, the correlation is more important for people who have received multiple monitoring.

Discussion

The studies published to date in the literature have shown a reduction in glycated hemoglobin (HbA1c) of 0.1 to 0.6% (1-6 mmol / mol) in patients with continuous glucose monitoring compared with those who using self-monitoring, our results showing a mean reduction in HbA1c of 0.12% in the group with monitoring and a mean HbA1c of 0.11% in the control group, so a difference of 0.23%, within the literature data . Improving HbA1c is influenced by patient age (patients under 25 years have not achieved improvements Relevant) and how to use the sensor to the patient (best results in reducing HbA1c values were obtained from the monitoring of Continuous glucose was performed more than 70% of the time monitoring). Results indicated a reduction in glycated hemoglobin in people who have benefited from continuous monitoring.

The results of the correlation between HbA1c level and MAGE are confirmed by data from the literature. Poor correlation between the two parameters to values of HbA1c over 7% HbA1c is an indicator of failure to fully reveal the real effectiveness of control values glcemice.

There may be a lower rate than the number of treatment changes in sample who received continuous monitoring generally dose realizing redistribution.

For people who have received multiple monitoring glucose levels, there is a continuation of the downward trend in the level of glycated hemoglobin, leading to the conclusion of a cumulative effect.

Conclusions

1. This study demonstrated the benefits of continuous glucose monitoring in improving glycemic control in people with type 1 diabetes.
2. Repeated use of continuous monitoring increases the benefits of continuous monitoring of glucose levels in people with type 1 diabetes.
3. Continuous monitoring has led to a significant improvement in HbA1c in group benefited from it, unlike the self-monitoring group, where there was an increasing trend of these values.
4. For people who have benefited from continuous monitoring to achieve an improvement in glycemic control, with mean increases insulin doses lower than the control group.

5. If continuous monitoring, insulin therapy aimed predominantly redistribution changes in insulin dose and the change in the insulin basal / prandial insulin

Using continuous monitoring education for persons with type 1 diabetes

Introduction and Objectives

Continuous monitoring of glucose levels is a highly effective means of assessing glycemic control in people with type 1 diabetes.

Given the accuracy with which the finest record daily blood glucose fluctuations, continuous monitoring can be used in people with type 1 diabetes who can benefit from it in the longer term, it could become a useful means of educating and helping them to better know their disease, to act promptly and effectively in measures to redress the states of hyper, but especially those of hypoglycemia.

The study objectives were:

1. identification of a CGMS use to educate people with diabetes
2. creation of a knowledge assessment questionnaire pre-and post-monitoring graphical representation efficiency evaluation software provided by the system of continuous monitoring of glucose in people with diabetes education

Results

33 patients were included in the study, 21 men (63.64%) and 12 women (36.36%) with type 1 diabetes, evaluated Ambulance Service Center Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases Cluj and Unirea Medical Center Cluj-Napoca in the period 2006-2012. Patients were divided into two groups, one advantage of continuous monitoring for a period of three days (15 patients - 6 women and 9 men) and the other group (18 patients - six women and 12 men) enjoying classical method of self through glycemic profiles (in 7 points).

At baseline between the 2 groups studied (with the meter monitoring and self-monitoring) were not significantly different ($p > 0.005$).

Subjects in the study group took advantage CGMS monitor the alarm (set to a value of interstitial glucose below 70mg/dl), which started including at night, unlike subjects in the control group, which relied solely on their own for detecting symptoms of hypoglycemia episodes. At baseline coma patients knew only as a symptom of severe hypoglycemia. Patients in the group with continuous monitoring have been taught to recognize as many of the symptoms on the list and study (during the 72 hours) if education did or did not work. Subjects in the study group took advantage CGMS monitor alarm (set to a value of interstitial glucose below 70mg/dl), including at night, unlike subjects in the control group, which relied solely on their own symptoms to detect episodes of hypoglycaemia.

All patients included in the self-monitoring group was an increase in the number of symptoms identified at home. In the control group, we found an increase in the number of symptoms identified in 83.33%. There is a statistically significant increase in the number of additional symptoms identified by people in self-monitoring group and those in the control group ($p = 0.022$) between the two groups.

Continuous glucose monitoring revealed the presence of nine asymptomatic hypoglycaemia, of which 8 were nocturnal (88.88%), unlike the group of subjects with self-monitoring blood glucose profile, where it was accidentally discovered one asimptomaică hypoglycemia, the measurement of the 3 am.

Also note that 33% of hypoglycaemia in the group with continuous monitoring (4 of the 12 episodes of hypoglycemia) were severe (below 50 mg / dl of glucose and / or glucose and accompanying symptoms of late stage), and No subject in the control group did not report blood glucose below 50 mg / dl.

Unlike the group with continuous glucose monitoring, where 66.66% of nocturnal hypoglycaemia were in the control group they were found mostly during the day (80% of episodes).

By continuous monitoring of glucose were detected 12 episodes of hypoglycemia, compared with 5 episodes detected by self-monitoring.

Discussion

The frequency of self-monitoring blood glucose values is a sign of personal desire of patients to be involved in making therapeutic decisions. This can be used by the physician for the patient, they can be encouraged to achieve a better control of blood glucose values. We note that 33% of hypoglycaemia in the group with continuous monitoring (4 of the 12 episodes of hypoglycemia) were severe (below 50 mg / dl of glucose and / or glucose and accompanying symptoms of late stage), thanks to the fact that the reading of sensor has a delay of several minutes, allowing capillary blood glucose to achieve values below 50 mg / dl before triggering the alarm sensor (set to 70 mg / dl tissue interstitial glucose value). It is significant that only 33.33% through continuous monitoring of hypoglycaemia were recorded as daytime, while in the control group, self-monitoring, 80% of episodes of hypoglycemia were recorded during the day.

Greater number of episodes of hypoglycemia detected by continuous monitoring can be explained by the fact that the measurement was performed on 72 hours, while the automonitoriazre were covered only 24 hours. Number of episodes reported the number of hours (12 episode/72ore per 12 patients and 5/24 per 18 patients), results in a significant difference in number episodes per patient per 24 hours, but significantly more nocturnal hypoglycemia detected by continuous monitoring .

We found that there is a linear relationship between Adherence to continuous monitoring and HbA1c levels decrease for each 10% increase in the duration of continuous monitoring in approximately 41% of cases there was a reduction in HbA1c of 0.5%.

Conclusions

1. Positive results through continuous monitoring can be used for proper education of patients and their motivation to recognize hypoglycaemic episodes and relaxation to correct trends glycemie control.
2. Teachers play an important role in helping people with diabetes to understand their treatment regime, access to monitoring devices and integrate therapeutic goals in everyday life.
3. Patients with type 1 diabetes should be encouraged to be actively involved in managing their health.
4. Continuous monitoring can be used in the education Individuals with type 1 diabetes by the treating physician during the consultation, with benefits on the ability to identify the symptoms of hypoglycaemia

The paper contains a number of 172 references, 15 tables and 22 figures.