

INFERMERIA



escoles universitàries  
**g i m b e r n a t**



ADSCRITA A LA **UAB** CEI  
CAMPUS D'EXCEL·LÈNCIA  
INTERNACIONAL

---

# **Escola Universitària d'Infermeria Gimbernat**

**Treball final de Grau**

**Curs acadèmic 2013-2014**

**Anàlisi de l'evolució i la importància de la dieta  
i l'exercici físic en el pacient diabètic**

**Enric Dalfó Pibernat**

**Javier Montes**

**Sant Cugat del Vallès, Maig de 2014**

## **ÍNDEX:**

➤ RESUM_____	2
➤ ABSTRACT_____	3
➤ INTRODUCCIÓ/MARC TEÒRIC_____	4-5
➤ OBJECTIU_____	6
➤ MATERIAL i MÈTODES_____	7-8
➤ ACTIVITAT FÍSICA_____	9-22
➤ DIETA_____	23-33
➤ SITUACIÓ ACTUAL DE LA DIETA i L'EXERCICI FÍSIC_____	34-36
➤ DISCUSSIÓ/CONCLUSIÓ_____	37-39
➤ BIBLIOGRAFIA_____	40-46
➤ ANNEXOS_____	46-56

## **RESUM**

### **Introducció**

La diabetis és una malaltia crònica amb un gran impacte sociosanitari tan per la seva alta prevalença com per les complicacions cròniques que se'n deriven i la seva alta taxa de mortalitat. S'estima que per l'any 2025 vora 366-380 milions pateixin aquesta malaltia per contra dels 246 milions que hi havia l'any 2000.

En el tractament de la diabetis hi ha cinc pilars que són els següents: Pla alimentari saludable, exercici físic regular, el control de la glucèmia al propi domicili, el tractament farmacològic i l'educació diabètica.

### **Objectiu**

Analitzar l'evolució i la importància de l'exercici físic i la dieta en el pacient diabètic

### **Material i Mètodes**

Revisió sistemàtica. Es fa una recerca sobre tres punts. Un és la importància de la diabetis i l'epidemiologia. Un altre recerca és sobre la situació actual i futura de la dieta i l'exercici físic i per últim una recerca sobre la evolució històrica i el benefici que comporta la dieta i l'exercici físic.

### **Discussió/Conclusió**

Es remarca la importància de la dieta, l'exercici físic, la medicació, el control de la glucèmia al propi domicili i l'educació sanitària. La dieta i l'exercici físic són de gran benefici per al pacient diabètic i són dos dels pilars fonamentals del tractament diabètic. S'observa una evolució històrica positiva en els transcurs dels anys pel que fa als beneficis de la dieta i l'activitat física i la seva aplicació en el tractament diabètic.

### **Paraules clau:**

Diabetis, Dieta, Exercici Físic, Importància, Evolució

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

Diabetes is a chronic disease with a major impact on healthcare as its high prevalence, derived chronic complications and high mortality rate. It is estimated that by 2025 over 366-380 million will have Diabetis Mellitus while on 2000 it was 246 million.

In the diabetes treatment the five pillars are: Health eating plan, regular exercise, Blood glucose control at your place, drug treatment and diabetes education.

### **Objective**

Analyze the evolution and importance of exercise and diet in diabetic patients

### **Material and Methods**

Systematic review. There are three points research. One is the importance of diabetes and epidemiology. Another research is related to the current and future situation of diet and exercise and finally a research historical performance and benefits of diet and exercise.

### **Discussion/Conclusion**

It highlights the importance of diet, exercise, medication, blood glucose control and health education. Diet and exercise are of great benefit for diabetic patients and are two of the most important diabetes treatment basis. Historical trend was positive through the years regarding the benefits of diet and physical activity and its application in treating diabetes.

### **Keywords**

Diabetes, Diet, Physical Exercise, Importance, Evolution

## INTRODUCCIÓ/MARC TEÒRIC

La Diabetis Mellitus és una de les malalties amb major impacte socio sanitari<sup>1</sup>, no només per la seva alta prevalença sinó també per les complicacions cròniques que produeix i per la seva alta taxa de mortalitat. S'ha convertit en un dels problemes sanitaris més greus del nostre temps. Les proporcions són ja epidèmiques en la major part del món. S'estima que l'any 2000, hi havia uns 246 milions de persones afectades en tot el planeta, xifra que pot arribar als 366-380 milions vora l'any 2025.

L'OMS estima que vora l'any 2002 existien unes 3.000 persones amb DM per cada 100.000 habitants. A més a més, la incidència<sup>2</sup> de la Diabetis Mellitus tipus 2 podria xifrar-se entorn a 60-150 casos nous cada 100.000 habitants mentre que la Diabetis Mellitus tipus 1 s'aproparia a 10-12 casos per cada 100.000 habitants. Cal tenir en compte que la majoria dels casos de diabetis són de tipus 2, vora el 90%, mentre que del tipus 1 està entorn el 10%.

En referència a l'Estat Espanyol<sup>3</sup>, la situació epidemiològica ha estat revisada recentment en el l'article *La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades*<sup>4</sup>. No obstant no hi ha estudis rellevants que reflecteixin la situació a nivell nacional, doncs molts estudis són autonòmics. Tot i així, la DM2 està entorn al 6,5% en la població entre 30 i 65 anys. Aquest augment es pot atribuir a diverses causes; d'una banda a la modificació del criteri diagnòstic i d'altra banda al progressiu envelliment de la població i als canvis en l'estil de vida, caracteritzat per una menor activitat física i hàbits alimentaris que propicien patologies com l'obesitat.

Actualment, com a criteris de diagnòstic de la diabetis trobem tres formes diferents d'esbrinar-ho. Per una banda símptomes diabètics més una determinació del glicèmia major a 200mg/dL en qualsevol moment del dia, glicèmia en dejú major o igual a 126mg/dL i finalment, una glicèmia de 200mg/dL a les dos hores d'una sobrecàrrega oral de glucosa.

En el tractament de la Diabetis Mellitus hi ha cinc pilars que són els següents. En primer lloc, un pla alimentari saludable, en segon lloc l'exercici físic regular, en tercer lloc el control de la glucèmia al propi domicili, en quart lloc el tractament farmacològic i per acabar, l'educació diabètica.

La diabetis com s'ha esmentat abans és una malaltia crònica amb la que s'haurà de conviure i amb la que al pas dels anys pot provocar certes complicacions que es poden minvar amb un bon seguiment i amb la qual s'ha de tenir cura de cara a no empitjorar l'estat de salut d'una persona. És per això de la importància dels cinc pilars que s'han esmentat. En aquest treball de fi de grau em centraré en dos d'aquests pilars fonamentals del tractament de la DM: la nutrició dietètica i l'exercici físic.

## **OBJECTIU**

Així doncs l'objectiu d'aquest treball és realitzar un anàlisi de la importància i l'evolució de l'activitat física i la dieta en pacients diabètics. Com a objectius específics m'he plantejat els següents:

- Descriure la importància de la diabetes i la seva epidemiologia.
- Situació actual i específica de la dieta i l'exercici físic en la pràctica clínica.
- Recerca sobre les investigacions fetes al respecte de la dieta i l'exercici físic i els beneficis que comporten.

## **MATERIAL i MÈTODES:**

De cara a dur aquesta revisió i anàlisi, com s'ha comentat es realitza una revisió sistemàtica de l'exercici físic i la dieta en pacients diabètics. Es van tenir en compte 3 punts claus per a iniciar la recerca que es mostren a continuació.

En primer lloc, la importància de la diabetis i l'epidemiologia. Vaig dividir la cerca en epidemiologia i la importància de la diabetis dintre del panorama sanitari. La recerca en quant a l'epidemiologia no va portar gaires problemes però en canvi per valorar la importància si que hi ha menys estudis i treballs que en parlessin.

En segon lloc, la situació actual i futura de la dieta i l'exercici físic. Amb aquesta recerca s'intentava veure l'impacte de la dieta i l'exercici físic en la situació actual sanitària. La recerca va ser més costosa i es van buscar altres cercadors on la recerca va ser de més profit.

Per últim, la dieta i l'exercici físic. En aquest cas la recerca va ser profitosa i es van trobar bastants articles que parlaven del benefici de la dieta i l'exercici físic a part d'una evolució històrica pel que fa al respecte. Tot i així, es varen fer servir altres cercadors per ampliar informació i poder complementar els articles.

La recerca d'informació no ha tingut limitacions destacades. L'epidemiologia de la diabetis ha estat molt quantiosa i s'ha hagut de fer un acotament bastant gran. De cara a dur-lo, es van llegir molts dels resums i títols dels articles per a poder fer una tria més acurada. A part d'això la recerca no ha comportat grans complicacions i ha estat de prou èxit.

Pel que fa a les paraules, en la recerca, s'ha fet servir el castellà però pel gran nombre d'articles i publicacions s'ha hagut d'emprar l'anglès:

- Diabetes, diabetic treatment, morbidity, mortality, importance, evolution, worldwide, epidemiology, spanish state, current situation, diet, physical activiy, physical exercise, beneficial and future.



### ÈXIT DE RECERCA I PARAULES CLAU:

	Paraules clau	Èxit de Recerca
Importància diabetis	Importància, diabetis, mortalitat, morbiditat, complicacions, evolució	12/60
Epidemiologia	Epidemiologia, estat espanyol, arreu del món (worldwide), diabetis,	25/450
Situació actual dieta i exercici físic	Situació actual, diabetis, evolució, importància, tractament diabètic, exercici físic, dieta, futur	4/23
Dieta	Dieta, diabetis, importància, benefici, tractament diabètic	10/36
Exercici físic	Activitat física, exercici físic, diabetis, benefici, importància, tractament diabètic	3/14

## **ACTIVITAT FÍSICA**

L'exercici físic és un dels mètodes més antics emprats en el tractament de la Diabetis Mellitus, i juntament amb dietoteràpia, l'educació diabetològica i l'ús de fàrmacs, és un dels pilars fonamentals. Nombrosos articles ja mencionen els efectes beneficiosos que comporta la pràctica esportiva.

N'és un exemple el de Mladen Vranic i Michael Berger: *Exercise and Diabetes Mellitus*<sup>5</sup>. Es comenta que durant molts anys, l'exercici físic s'ha considerat beneficiós en el tractament de la DM. De fet, l'ús terapèutic d'exercici físic ja va ser prescrit, almenys per alguns tipus de pacients l'any 600 aC pel metge indi Sushruta. Entre els seus successors hi trobem el romà Celso i el doctor xinès CHao Yuan-Fang, que va practicar durant la dinastia Sui l'any 600 dC.

Durant el segle XVIII l'activitat física va ser àmpliament reconeguda pels metges de l'època. No obstant a això John Rollo l'any 1798 recomana confinar els pacients al llit, almenys fins que la seva condició hagi millorat considerablement. Va ser només farà uns 100 anys que la importància terapèutica de l'exercici físic es torna a posar accent en Bouchardat i Trousseau i posteriorment amb el suport d'una sèrie de diabetòlegs. Després del descobriment de la insulina, Joslin i Katsch<sup>6</sup> van posar èmfasi en la importància de l'exercici com un dels tres principis bàsics de la gestió dels pacients diabètics, és a dir la triada del tractament de la DM.

Amb la prescripció d'exercici físic els metges van observar en els pacients amb DM una millor sensació de benestar que potser era expressió d'un millor control de la glicèmia. Quan Lawrence, l'any 1926, va observar que l'activitat física millorava l'efecte hipoglicèmic de la insulina administrada, l'exercici regular es va convertir en un element clau per a la triada en el tractament de la diabetis. Així ho certifica Joslin l'any 1959 esmentant la triada constada per la insulina, l'exercici i la dieta.

L'entusiasme per l'exercici físic estava basat en la premissa que els efectes de disminució de la glucosa per l'activitat física millorarien el control metabòlic, beneficiant la qualitat de vida dels pacients amb diabetis. El descobriment que l'exercici agut podia disminuir la glucosa sanguínia en individus diabètics va dur esperança que l'activitat física regular, o l'entrenament, podrien ajudar a normalitzar la glucèmia i reduir els requeriments insulínics. Es podia esperar, d'altra banda, que aquest fet reduís les complicacions de la diabetis a llarg termini. En la taula 1 es mostren diferents estudis que estudien la possibilitat i el benefici que podia tenir l'exercici físic.

Referència	N	Edat (Anys)	Duració	Freqüència (per setmana)	Tipus d'exercici	Resultats
Baevre i cols, 1985	6	7-14	24	2	?	Augment VO <sub>2</sub> un 19%
Campaigne i cols, 1985	14	9-12	12	3	Aeròbics a música	Augment VO <sub>2</sub> un 8%
Costil i cols, 1979	12	21	10	5	Carrera	Augment VO <sub>2</sub> un 11%
Dahl-Jorgensen, 1980	8	9-13	20	2	?	Cap canvi VO <sub>2</sub> . Disminució HbA1C
Larsson i cols, 1962	6	8-13	8	2	Gimnàsia	Augment capacitat esforç físic (CEEF)
Larsson, Persson i Stersky, 1964	6	9-15	20	1	Nadar, córrer	Augment CEEF un 30%
Rowland i cols, 1985	14	9-14	12	3	Córrer/Caminar	Augment VO <sub>2</sub> un 9%
Stratton i cols, 1987	8	15	8	3	Activitats aeròbiques	Augment resistència. Disminució FC. Disminució albúmina glicosilada en suero
Wilberg-Henriksson i cols, 1982	9	35	16	3	Activitat aeròbica	Augment VO <sub>2</sub> un 8%

**TAULA 1.** *Estudis sobre benefici exercici físic en diabètics. Adaptada de:*

Rowland TW. Actividad Física y Diabetes Mellitus. Centro Médico Baystate Springfield. 2006

Les primeres observacions dels nens que assistien a campaments per diabètics, de Gabriele i Marbie l'any 1949, donen suport a la idea del benefici físic en diabètics. L'any 1970, Sterky va reportar que els diabètics juvenils experimentaven una menor glucosúria en aquest ambient d'alta activitat, alhora el 1955, Kinsell va descriure una reducció del 40% en la dosis d'insulina en nens diabètics que anaven a campaments, el qual va atribuir a l'exercici físic. L'any 1965, Engerbretson va observar una menor secreció urinària de glucosa, menors nivells de glucosa sanguínia, i menors dosis d'insulina, en cinc diabètics, al cap de sis setmanes d'entrenament intervalat. L'any 1980, Ludvigsson va subministrar un qüestionari a 143 nens i adolescents amb diabetis i va trobar una correlació

positiva entre l'activitat física i el control metabòlic. Tanmateix, Larsson, Pesson i Sterky, l'any 1964, van sotmetre sis nens diabètics a un programa d'exercicis d'una hora setmanal durant cinc mesos i no van observar canvis en la glucosa urinària.

L'any 1980, Dahl-Jorgensen, Meen, Hanssen i Aagenaes van emprar per primera vegada els nivells d'hemoglobina glicosilada (HbA1C) per a avaluar l'efecte de l'entrenament físic en els nens diabètics. Van estudiar els efectes d'un programa d'exercicis de cinc mesos sobre els nivells d'HbA1C en 14 nens diabètics, amb edats entre 9 i 15 anys. Malgrat que durant l'entrenament van disminuir els nivells d'HbA1, els resultats van ser debilitats per diversos problemes metodològics.

L'any 1984 Campaigne, Gilliam, Spencer, Lampman i Schork van observar un efecte beneficiós de l'exercici regular sobre el control metabòlic, en nou nens diabètics de 5 a 11 anys. Va disminuir els nivells de HbA1 i glucosa sanguínia en dejú de forma molt significativa després de dotze setmanes d'entrenament. Tanmateix en un segon estudi d'entrenament amb catorze adolescents no es van observar millories en el grup control.

L'any 1985 Baevre, Sovik Wisnes i Heiervang no van trobar canvis en el HbA1C al cap de 6 setmanes d'exercicis (2 cops per setmana) en un petit grup d'adolescents amb diabetis. L'any 1987 Stratton, Wilson, Endres i Goldstein van avaluar les respostes metabòliques de vuit adolescents insulíndependents a un programa d'exercici supervisat. Els valors de HbA1C no van disminuir però es va observar una reducció significativa en l'albumina plasmàtica glicosilada.

Els resultats d'aquest tipus també són diversos en els adults. L'any 1980 Peterson, Jones, Esterly, Wantz i Jackson van observar una reducció en la HbA1C després d'un entrenament aeròbic en deu individus adults amb DM1. Tanmateix, en aquest estudi, la milloria en el control metabòlic podria ser resultat de la introducció concomitant del monitoreig de la glucosa sanguínia a la llar. Zinman, Zuniga-Guajardo i Kelly, l'any 1984, no van trobar canvis en la HbA1C al cap de

dotze setmanes d'exercici amb bicicleta en un grup de tretze adults. De la mateixa manera, el 1982 Wallberg-Henriksson no varen trobar canvis en la HbA1C, en la excreció urinària de glucosa a les 24 hores o en els tests d'orina monitoritzats al cap d'un programa d'exercicis de 16 setmanes. Tan en individus diabètics com no diabètics, s'ha observat una major sensibilitat a la insulina després de l'entrenament físic. No obstant a això, aquesta resposta no sembla alterar els requeriments d'insulina o altres marcadors del control metabòlic com demostren Wallberg-Henriksson i els seus col·laboradors o Baevre i els seus col·laboradors, els anys de 1982 i 1985 respectivament.

Moltes de les dades mostrades en aquests estudis són conflictives i controvertides ja que no mostren una evidència convincent i clara de que l'activitat física regular millori el control diabètic, més enllà de l'efecte hipoglicèmic observat amb l'exercici agut, com mostren l'any 1983 Kemmer i Berger demostren<sup>7</sup>.

Actualment l'activitat física, en el tractament de la diabetis mellitus es recomana generalment en llibres de medicina i en els programes d'educació sanitària per als pacients. No obstant a això, l'evidència per donar suport al benefici d'un règim d'exercici es limitat; els estudis crònics respecte les conseqüències metabòliques i hormonals de diferents maneres d'exercici, inclosos els controls apropiats són escassos, encara avui dia.

Quins efectes té l'activitat física en el pacient diabètic? Com s'ha mencionat l'exercici físic ha d'estar considerat dintre de l'esquema del tractament del pacient ja que ajuda a mantenir un bon control metabòlic. Durant l'exercici perllongat i quan no es subministra hidrats de carboni extres es pot arribar a una hipoglucèmia, doncs l'activitat física millora la sensibilitat a la insulina com es mostra en l'article "*Efectos beneficiosos de cambios en la dieta y ejercicios físicos en mujeres obesas con síndrome metabólico*"<sup>8</sup> en el qual es deixa de manifest que els canvis en la dieta i exercici físic milloren els nivells d'insulina.

Activitat física es considerarà tot moviment corporal que produeix contraccions musculars, les quals generen despesa calòrica. L'exercici ha de ser planejat, repetitiu i ha de complir les següents metes:

- A curt termini: Canviar l'hàbit sedentari mitjançant caminades diàries adequades al ritme del pacient.
- A mig termini: La freqüència mínima ha de ser de tres cops per setmana en dies alterns amb una duració d'1 hora cada cop o caminar 30 minuts tots els dies.
- A llarg termini: Augment en la freqüència i la intensitat conservant les etapes d'escalfament, manteniment i refredament. Es recomana l'exercici aeròbic (caminar, trotar, nadar, pedalejar, etc.).

Existeixen múltiples beneficis que ens proporciona l'activitat física. Fonamentalment ens permet millorar la nostra qualitat de vida i retardar l'aparició de malalties cròniques com la diabetis, les malalties cardiovasculars i la obesitat. L'exercici físic és un dels fonaments dels pilars en el tractament de la diabetis mellitus juntament amb la dieta i la medicació. L'exercici és un element terapèutic que s'anteposa a la dieta i als medicaments si és emprat com un estil de vida saludable. A més, és conegut que la obesitat i la inactivitat física contribueixen a desencadenar la DM tipus 2, raó per la qual l'activitat física cobra una rellevància notòria en la prevenció i promoció de la salut alhora.

És per això que és tan important l'exercici físic en el control de la Diabetis. Perquè si no es controla poden aparèixer complicacions, principalment de les artèries i nervis perifèrics. Aquest dany arterial pot localitzar-se en diversos òrgans alterant la seva funció. Els òrgans més afectats són el ronyó, la retina, les artèries coronàries i les artèries perifèriques, sobretot d'extremitats inferiors. Entre aquestes complicacions s'inclouen la pèrdua de sensibilitat en els peus i la part inferior de les cames, la reducció dels reflexos i la força, la reducció de la mobilitat intestinal i fins i tot la impotència en l'home.

L'exercici físic és important en el tractament ja que implica un augment de l'activitat muscular que produeix un augment del consum de glucosa i per tant un descens de la glicèmia. Com es mostra en el "*Manual de educación diabetológica avanzada de pacientes adultos*"<sup>9</sup> els beneficis a llarg termini dintre de la DM2 es comencen a veure als 15 dies, s'aconsegueixen efectes sobre el sistema múscul esquelètic, sistema cardiovascular, aparell respiratori i el metabolisme, encara que també s'han observat efectes positius a nivell endocrí i sistema immunitari. Aquest són alguns dels beneficis a nivell múscul esquelètic, metabòlic, cardiovascular, pulmonar, immunològic i energètic:

- Nivell múscul esquelètic
  - L'exercici de intensitat baixa-moderada augmenta les fibres musculars (curtes), i el número de capil·lars en el múscul, el que produirà un millor ús de la energia
  - L'exercici de resistència augmenta la mida i el reclutament de fibres musculars, el que produirà major força muscular
  - Exercici prolongat d'alta intensitat: Augmenta la força dels tendons i lligaments. Major flexibilitat i menor pèrdua de massa òssia.
  
- Nivell metabòlic
  - Augmenta el nombre i mida de mitocondris
  - Millora la capacitat del múscul per obtenir energia dels greixos i estalviar glicogen. Augmenta la capacitat del múscul per emmagatzemar glicogen
  - Millora el metabolisme lipídic ((↑HDL y ↓LDL)
  - Millora la sensibilitat a la insulina (sobretot en les 12 hores següents a l'exercici) i la captació de glucosa per part del múscul
  - Retarda o evita l'aparició de DM de tipus 2 en persones predisposades
  - Evita el desenvolupament d'aterosclerosi

- **Nivell cardiovascular**
  - Augmenta la despesa cardíaca i disminueix la freqüència cardíaca en repòs i durant l'exercici
  - Augmenta la massa muscular cardíaca
  - Millora la circulació a nivell capil·lar
  - Disminueix el risc de patir ACV, en un 27%
  - Disminueix la mortalitat per totes les causes, en un 23%
  - Disminueix la prevalença de malaltia cardiovascular en DM de tipus 2, 40% menys risc i la mortalitat per aquesta causa.
  
- **Nivell Pulmonar**
  - Augmenta la capacitat pulmonar
  - Augmenta el flux sanguini pulmonar
  
- **Nivell immunològic**
  - Un exercici moderat millora la funció immunològica, podria disminuir la incidència d'algunes infeccions i certs tumors com el càncer de mama i pròstata
  
- **Nivell energètic**
  - Activitat física associada a la dieta ajudar a perdre pes
  - Ajudar a deixar de fumar i a no agafar pes quan es deixa de fumar

L'exercici mantingut en un cert temps produeix algun dels següents beneficis:

- La glicèmia disminueix durant i després de l'exercici
- Ajuda a mantenir els nivells normals de glicèmia
- Millora la capacitat del múscul per emprar la insulina, augmentant la sensibilitat a la insulina i disminuint el risc cardiovascular. Aquest descens del risc cardiovascular es deu a que optimitza el perfil lipídic, disminueix el colesterol LDL que obstrueix els vasos sanguinis i augmenta el HDL que ajuda a mantenir nets els vasos sanguinis.



- Normalitza la pressió arterial i la freqüència cardíaca, col·labora en la pèrdua de pes i redueix el requeriment d'hipoglucemians i d'insulina.
- A més a més, en l'àmbit psíquic l'exercici físic produeix beneficis com ajuda per conciliar el somni, augmenta la confiança en un mateix millorant l'autoestima, allibera estrès i agressivitat i és una font d'equilibri i sensació de benestar...

En resum, la pràctica d'exercici físic és una millora de la qualitat de vida substancial. Un programa d'exercici físic per a diabètics ha de considerar quatre aspectes fonamentals: **Freqüència, duració, intensitat i tipus d'activitat física.** Com s'ha comentat abans la freqüència ha de ser de mínim 3 dies a la setmana, en dies alterns i s'ha de practicar regularment, és a dir l'exercici s'ha de convertir en un hàbit. La duració dependrà de l'edat i el seu estat físic. S'ha de començar mesuradament i anar augmentat en el transcurs de la setmana. Les sessions d'exercicis han de durar un mínim de 30 minuts, sense interrupcions.

Per obtenir resultats el pols<sup>10,11</sup> ha d'arribar, durant l'exercici, entre un 70 i 85% del pols màxim segons la seva edat, com es mostra en la taula 2. En cas de no poder comptar amb aquesta taula es pot calcular mitjançant la fórmula de Davison, és a dir 220 menys l'edat del pacient. En dones actualment s'ha demostrat una nova fórmula que queda palès en la Taula 3.

Edats	Frequència Cardíaca màxima	Zona d'entrenament aeròbic	
		Umbral mínim (60%)	Umbral màxim (80%)
15	205	123	164
20	200	120	160
25	195	117	156
30	190	114	152
35	185	111	148
40	180	108	144
45	175	105	140
50	170	102	136
55	165	99	132
60	160	96	128
65	155	93	124
70	150	90	120
75	145	87	116
80	140	84	112

TAULA 2. Càlcul de la freqüència cardíaca màxima. Adaptada de:

<http://www.aliciacrocco.com.ar/2014/03/actividad-fisica-para-todos/>

<b>Fòrmules per calcular la freqüència cardíaca pic durant la prova d'esforç</b>	
<b>Formula actual</b>	
Frequència cardíaca	220 menys l'edat del pacient
<b>Formula correcta per les dones</b>	
Frequència cardíaca	206-88% de l'edat del pacient

TAULA 3. Fórmula per calcular freqüència cardíaca màxima en prova d'esforç.

Adaptada de:

<http://www.iladiba.com/econtent/VerImp.asp?ID=4044&IDCompany=117>

Pel que fa al tipus d'activitat física els exercicis més adequats són els aeròbics que poden ser realitzats a diferents ritmes (lleuger, moderat i intens) depenent de la condició física de la persona. Les activitats més convenients són les següents:

- Caminar, nadar, trotar, bicicleta, remar, ballar, jugar a ping-pong, tenis...

Alguns dels exercicis que no es recomanen són tots aquells que impliquin un risc físic per la condició de diabètics com poden ser:

- Escalada, peses, lluita, judo, pesca, boxa, rugbi o carreres ràpides.

Hi ha un estudi: *“Efectos del entrenamiento aeróbico en el control metabólico de pacientes diabéticos insulino-dependientes”*<sup>12</sup> que va valorar la influència d'un protocol d'entrenament físic de tipus aeròbic sobre el control metabòlic de pacients DM1 en edats d'entre 18 i 40 anys. El grup experimental va realitzar un programa d'exercici físic aeròbic de 60 minuts per sessió, tres cops a la setmana, durant un total de 8 setmanes. Van mostrar una reducció significativa en la HbA1c, que a dia d'avui és el test més recomanat per controlar aquesta patologia. Com a conclusió es va comprovar que a través de 8 setmanes l'exercici va millorar el control metabòlic dels pacients DM1. No va extreure conclusions importants però sí que va determinar el benefici de l'exercici físic, en aquest cas, en pacients DM1.

Abans de la realització d'exercici físic cal seguir unes normes, per a qui sigui segur. Algunes d'aquestes consideracions són prou conegudes però no hi ha sinó que remarcar quines són. Una avaluació mèdica prèvia<sup>11</sup> per examinar:

- Pressió Arterial, nivell de colesterol, nivell HbA1C, estat del cor i sistema circulatori, examen neurològic, funció renal i un control oftalmològic.

A més a més, cal tenir certes consideracions per realitzar exercici físic quan un és diabètic. En primer lloc, un control dels nivells de glicèmia, abans i després de l'exercici. Especialment en pacients DM1 i DM2 amb insulina. La insulina no pot ser inferior a 100mg/dL abans de la realització de l'exercici físic. L'horari ideal és quan la glicèmia està més elevada, és a dir posteriorment a haver esmorzat. Cal

evitar no obstant l'exercici durant la fase màxima d'acció de la insulina, donat que la insulina actua més eficaçment com hipoglucemiant. Cal afegir el fet de beure abundantment líquid per evitar la deshidratació, disposar sempre de qualsevol aliment que sigui d'acció ràpida en cas de sentir signes o símptomes d'hipoglucèmia. A poder ser sempre dur una identificació on s'informi de la seva condició de diabètic, evitar fer exercicis sol i emprar roba i calçat adequat i còmode. Recordar que no s'ha de realitzar exercici físic quan no hi ha autorització mèdica, quan els nivells de glucèmia superin els 300mg/dL o siguin inferiors a 100mg/dL, hi hagi presència de cetones en la orina o tampoc aquells diabètics que tinguin hipoglucèmies asimptomàtiques.

Tot i així cal tenir en compte els risc de l'exercici físic en el diabètic. En l'article de "*Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus*"<sup>13</sup> es mostren alguns d'aquests. En persones que empren insulina i/o secretagogs, l'activitat física pot causar hipoglucèmia, si la dosis de medicació o el consum de carbohidrats no és l'adequat. En les persones amb DM2 i afectats de retinopatia diabètica proliferativa, l'exercici físic, en particular aquelles que s'acompanya d'un augment de la pressió intraabdominal, de moviment bruscs del cap o exercicis isomètrics, poden provocar hemorràgia a la retina o en el vitri.

També, l'exercici físic està associat a un increment de la excreció urinària d'albúmina (EUA) en general, i en particular en persones amb nefropatia diabètica. Per això cal fer estudis de la funció renal abans d'incloure l'activitat física en un disseny terapèutic amb tota persona amb DM. En persones que no tinguin conservada la sensació protectora (sensitiva) dels peus està contraindicat realitzar caminades perllongades, trotar i els exercicis d'escalera.

Cal remarcar que en les persones amb DM no es recomana la pràctica d'exercicis d'alt risc on el pacient no pugui rebre auxili d'immediat (alpinisme, aladeltisme i busseig, entre altres). Tampoc s'ha d'indicar la realització d'aquells exercicis físics amb un mal control de la seva DM, perquè l'exercici empitjora l'estat metabòlic. Als pacients d'alt risc se'ls ha de permetre començar amb períodes

curts d'exercici de baixa intensitat i a continuació anar incrementant la intensitat i la duració de manera lenta i de manera progressiva.

Vist els beneficis que comporta la pràctica d'exercici físic per als pacients diabètics vegem exemples d'estudis en que es mostra de manera clara i contundent que la pràctica esportiva és beneficiosa per tenir un maneig adequat de la diabetis.

En l'article de Vranic i Berger<sup>5</sup> es demostra que un exercici ben controlat es creu que és beneficiós ja que augmenta la utilització de glucosa i disminueix la necessitat d'insulina. Els efectes més generals es refereixen a la millora de la capacitat de treball i reducció dels estats d'ansietat. Suggereix que la resposta de la glucèmia en diabètics a l'exercici pot dependre dels nivells d'insulina en la sang donades certes condicions. L'exercici pot accelerar la mobilització d'insulina a partir del seu depòsit subcutani, de manera que, degut a l'hiperinsulinèmia, la producció de glucosa s'inhibeix mentre que la utilització de la glucosa continua a un ritme normal.

Això explica en part, el mecanisme de la hipoglucèmia d'exercici induït. D'altra banda, la glucèmia no varia quan els diabètics reben constants infusions d'insulina. L'exercici empitjora la hiperglucèmia, quan la deficiència absoluta o relativa d'insulina inadequada provoca la captació de glucosa per part del múscul. Tanmateix, si la mobilització millora la insulina o la hiperglucèmia en general, poc després de la ingesta d'aliments podria millorar l'eliminació de nutrients i davants d'aquestes condicions, l'exercici suposaria un valuós complement al règim del tractament dels diabètics.

En un article de 2009, *“El efecto de la Frecuencia del Ejercicio Físico en el Control Glucémico y Composición Corporal de Diabéticos tipo 2”*<sup>14</sup> es mostra l'avaluació de 40 individus amb DM de tipus 2 en un estudi randomitzat i prospectiu. Es van dividir els pacients en 3 grups. Un va rebre incentiu en la consulta mèdica per a la realització d'exercici físic. Els altres dos un protocol

d'exercici físic, un 3 cops per setmana, mentre que l'altre 5 cops. A l'acabar l'estudi van concloure que un programa d'exercici físic estructurat d'intensitat moderada és capaç de provocar una reducció de l'IMC i el percentatge de greix corporal a partir de la 8<sup>a</sup> setmana d'exercici físic. A més hi havia efectes addicionals com la disminució de la circumferència abdominal, en el promig de glucèmies capil·lars i en les glucèmies en dejú i postprandial.

En un altre article de 2011, "*Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio físico en sujetos mayores con diabetes mellitus tipo 2*"<sup>15</sup> es van estudiar 84 persones majors de 60 anys per a realitzar un programa ambulatori d'exercici físic combinat, tan aeròbic com anaeròbic o a rebre tractament convencional per la seva diabetis, incloent dieta i exercici. Als 6 mesos es va avaluar l'efecte sobre la seva qualitat de vida, HbA1C, la glucèmia en dejú, la freqüències d'hipoglucèmies, pes, IMC, perímetre de cintura, la PA i altres paràmetres bioquímics. Els resultats van determinar que els pacients inclosos en el grup d'exercici van millorar la seva qualitat de vida als 6 mesos, es va demostrar una milloria en el control metabòlic, glucosa en dejú, i una reducció de pes 1,7 kg. Van determinar, per tant, que un programa ambulatori d'exercici físic millorar la qualitat de vida, el control metabòlic i el pes en individus de 60 anys amb DM2.

En un treball de 2009, "*Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus*"<sup>16</sup> es varen realitzar estudis clínics amb gran rigor metodològic que van demostrar que les estratègies encaminades a la modificació de l'estil de vida i els tractaments farmacològics poden prevenir o, almenys retardar l'evolució de la DM2 en persones d'alt risc. La combinació d'exercici físic regular i una dieta és més efectiva que qualsevol de les 2 per separat per aconseguir pèrdues moderades de pes i millorar així el control metabòlic en pacients amb DM. L'objectiu del treball és per tant descriure el paper de l'exercici físic en el pacient amb DM, així com programes d'exercici dels que poden veure's beneficiat la intensitat de l'exercici, els components de la sessió, la duració, la freqüència i precaucions relacionades amb el mateix. El treball conclou que un exercici físic lleu-moderat ajuda de manera notable a millorar molts dels

paràmetres bioquímics així com a perdre pes, circumferència abdominal i millors dades en quant a la glucèmia.

En un article de 2010, "*Actividad física en la prevención y tratamiento de la diabetes*"<sup>17</sup> es mostra com l'activitat física és essencial tan en la prevenció com en el tractament de la DM. Es mostren els beneficis tan aguts com crònics. Pel que fa als efectes aguts es mostra un descens de la glucèmia quan realitzen un exercici de lleu a moderat i aquest efecte es manté de 2 a 48 hores. A més una sessió d'exercici incrementa la captació muscular de glucosa. Pel que fa als beneficis crònics s'ha reportat que l'exercici rutinari pot augmentar tant la captació basal de glucosa com la resposta del múscul esquelètic a la insulina, per tant, contribueix a disminuir tant la glicèmia en dejú com la postprandrial. També produeix un augment de la capacitat oxidativa de greix en el múscul.

L'evidència mostra que tan l'activitat física aeròbica com anaeròbica pot prevenir no només la DM sinó les complicacions micro i macrovasculars. De la mateixa manera l'exercici aeròbic pot disminuir la progressió o evitar l'aparició de neuropatia perifèrica, millorar la funció endotelial i augmentar la producció d'insulina d'acord a la quantitat de cèl·lules beta funcionants romanents en el pàncrees. L'article conclou que els efectes beneficiosos aguts i/o crònics de l'exercici aeròbic, de resistència o combinat tan en el control glucèmic com en la prevenció de DM justifiquen plenament la seva prescripció i monitoreig en el pacient diabètic o amb factors de risc de patir-la.

No obstant, no sempre la pràctica esportiva és de benefici per al pacient, així ho mostra el següent article: "*La pràctica de actividad física intensiva no aporta beneficios adicionales a la dieta en el control de diabéticos tipo dos recientemente diagnosticados*"<sup>18</sup>. En un estudi realitzat el 2011 a 593 adults de 30 a 80 anys a qui se'ls havia diagnosticat DM2 en els últims 5-8 mesos es va intentar establir quins efectes té l'activitat física sobre la glucèmia i la PA versus el control habitual en pacients amb DM2 de recent diagnòstic. Així doncs es va fer 3 grups, un tenia una conselleria sobre dieta i exercici físic a l'inici i final de l'estudi, el segon una dieta intensiva consistent en una consulta amb una

nutricionista cada 3 mesos i suport nutricional mensual d'una infermera i l'últim una dieta i activitat física intensiva consistent en caminades de 30 minuts cinc cops a la setmana més l'agregat anterior. Es va concloure que la dieta intensiva pot millorar el control de la glucèmia mentre que l'activitat física no porta beneficis addicionals.

### **DIETA:**

La dieta continua essent la primera mesura en el tractament de la diabetis mellitus i s'ha consolidat a més a més amb una efectiva intervenció en la prevenció de la malaltia. No obstant, encara no ha estat possible definir una dieta estàndard i efectiva en tots els pacients amb diabetis, ni en relació amb la seva composició de nutrients, ni en la freqüència o distribució horària d'aliments.

Es recomana una prescripció personalitzada en funció des trets clínics i metabòlics, objectius, preferències i hàbits del pacient. Els objectius del tractament dietètic no només van dirigit a la normalització del pes sinó a un control de la glucèmia i a la prevenció d'altres factors de risc cardiovasculars. Els objectius de la dieta doncs són els següents:

1. Garantir les necessitats nutricionals del pacient
2. Contribuir a normalitzar el control metabòlic
3. Contribuir a millorar el curs de les complicacions
4. Adaptar-se a les possibilitats econòmiques del pacient, els seus gustos i cultura
5. Adaptar-se al tractament farmacològic: ADOs o insulina, tipus i esquema d'administració

En quant a l'aportació energètica depèn del requeriment energètic del pacient influent en el control metabòlic a llarg termini. Un mètode molt precís en el que es té en compte el metabolisme basal. El càlcul dels requeriments ha de realitzar-se com es mostra en la taula 4, estàndards que marca l'ADA (Associació Americana de Diabetis). La distribució percentual recomanada és de 45-60% en hidrats de



carboni, 20-35 en greixos i 15-20% proteïnes amb les corresponents apreciacions que es comentaran a continuació.

Hidrats de Carboni	45-60%
Proteïnes	15-20%
Greixos	20-35% màxim

TAULA 4. Aportament energètic segons ADA.

Les **proteïnes** , amb un aport calòric diari aproximat del 10 al 20% tan pot provenir d'origen animal com vegetal. Les fonts de proteïna animal recomanades són les carns magres, el gall dindi, el pollastre, el conill o altres parts d'animals amb menor contingut en greix; peix blanc i blau; ous, i làctics semidesnatats o desnatats. Un petit percentatge prové d'aliments vegetals com els cereals o les llegums. Amb pacients adults amb nefropatia per això es proposa disminuir l'aportament de proteïnes a 0,8g/kg/dia per minvar la progressió de la malaltia.

En quant als **greixos** la ingesta de greixos saturats i colesterol ha de ser limitada per la predisposició dels pacients diabètics a les hiperlipoproteïnèmies i la malaltia vascular arterioscleròtica. El percentatge de greixos i hidrats de carboni en la dieta dependrà dels objectius concrets per cada pacient en relació al seu pes, control de la glucèmia i les alteracions lipídiques<sup>19</sup>. La ingesta recomanada de colesterol ha de ser inferior a 300mg/dia o menor de 100mg/1.000kcal/dia.

Les pautes actuals fixen la ingesta d'àcids grassos saturats (AGS) entre 7 i 10%. Predominen en els greixos animals i en els procedents del coco i la palma així com aliments processats industrialment. En persones amb colesterol LDL superior a 100mg/dL es proposa un aportament inferior al 7%. La quantitat d'àcids greixos monoinsaturats (AGM) és d'un 20% ja que millora el perfil lipídic al disminuir els valors plasmàtics de triglicèrids i incrementa el colesterol HDL, millorant la glicèmia postprandial i no incrementa el pes si substitueixen a un altre font d'energia<sup>20</sup>.

Pel que fa al valor energètic total de la proporció d'**hidrats de carboni** vora el 50-60%. Els HC tenen importants efectes fisiològics: són la font energètica d'elecció i exerceixen efectes sobre la sacietat, el buidament gàstric, la glicèmia i la insulinèmia, la glicosilació proteica, el metabolisme d'altres macronutrients, la deshidroxilació dels àcids biliars, els moviments peristàltics de l'intestí, entre altres. Les fonts principals d'HC són els cereals, les llegums, els tubercles, les verdures, les hortalisses i la fruita.

En els pacients amb DM tipus 2 tractats únicament amb dieta i/o fàrmacs ADO es sol aconsellar 5-6 presses per a reduir l'increment de la glicèmia postprandial. No obstant en molts pacients la principal alteració és la hiperglucèmia en dejú, i per altra banda, el principal component de la glicèmia postprandial és la glicèmia preprandial prèvia. Per això, els suplementes a mig matí, mitja tarda i abans d'acostar-se han de ser col·lacions petites i amb quantitats baixes d'HC per minimitzar l'increment de glicèmies de dejú i les preprandials<sup>21,22</sup>.

En els pacients tractats amb sulfonilureas, especialment en els obesos, el risc d'hipoglucèmia per retardar una ingesta és baixa. Per tant, la distribució dels HC pot fer-se segons les preferències del pacient i ajustar-la posteriorment segons els resultats de la glicèmia capil·lar.

En els pacients amb insulina, s'ha de sincronitzar la ingesta d'HC i l'acció de la pauta insulínica per evitar situacions d'hipoglucèmia/hiperglucèmia. Per a evitar la hipoglucèmia preprandial és indispensable fixar suplementes d'HC entre els menjars principals. A més, com aquestes pautes no permeten adaptar la dosi d'insulina a la dieta, la quantitat d'HC a consumir a diari ha de ser constant en cada una de les ingestes. En quant als pacients tractats amb múltiples dosis d'insulina amb infusió subcutània d'insulina s'ha de aconseguir uns perfils d'insulinèmia més fisiològics. L'administració d'insulina d'acció ràpida abans dels menjars permet una flexibilitat d'horari.

Referent a la fibra, esmentar que és un HC complex, que es troba principalment en verdures, hortalisses, llegums, cereals i fruites. La fibra insoluble predomina en els cereals integral i les verdures mentre que la fibra soluble predomina en llegums, avena i fruites. El consum de fibra, a més dels efectes beneficiosos sobre la prevenció i el tractament de l'estrenyiment i la possible prevenció del càncer de colon, en quantitats superior a 20g/dia redueix la concentració de colesterol total i LDL. Esmentar alhora que millora el control de la glicèmia.<sup>23,24</sup>

Hi trobem també les vitamines i sals minerals. Les recomanacions per aquests nutrients no difereixen de les realitzades per a la població sana. Un suplement s'indica en situacions fisiològiques de risc nutricional (gestació, lactància) o en pacients amb dietes restrictives o hipocalòriques.

En quant als edulcorants, comentar que l'edulcorant natural per excel·lència és el sucre comú, el qual cada gram aporta 4 kcal. El seu consum és poc rellevant a efectes del control de la glucèmia i dels lípids, sempre que es contempli en el total d'hidrats de carboni a administrar. Un altre cosa són els edulcorants artificials. N'hi ha de calòrics i de no calòrics. Els primers comprenen la fructosa, el xarop de blat de moro, la dextrosa i els polialcohols. L'elevat consum de polialcohols pot originar diarrea osmòtica. Pel que fa als segons es contemplen dintre d'aquest grup la sacarina, l'aspartam i acesulfam K. Es pot trobar en aliments, begudes i fàrmacs. Alguns aporten calories però l'aportació energètica és insignificant en el total d'ingesta calòrica. A més, no alteren el control de la glicèmia ni els nivells de lípids.

I per acabar, l'alcohol. La pressa de quantitats moderades no està contraindicada en diabètics. Es considera consum moderat la ingesta d'una beguda o menys al dia per les dones adultes i de 2 o menys per homes adults, particularment si és acompanyat del menjar. Cal tenir en compte per això que una beguda equival a 250mL de cervesa, 125mL de vi o 40mL de licors. El consum d'alcohol pot augmentar el risc d'hipoglucèmia en pacient tractats amb insulina o sulfonilureas, desaconsellar el consum en pacients amb història clínica prèvia de pancreatitis,

dislipèmia, neuropatia o obesitat i en cas d'embaràs o alcoholisme la prohibició és absoluta.

Segons el tipus de diabetis que presentis cal seguir una sèrie d'especificacions. En el cas dels diabètics de tipus 1 cal tenir en compte que aquest tipus de pacients acostumen a ser més primers i necessiten d'una aportació energètica suficient per arribar a un pes corporal desitjable i acceptable. És important el compliment de l'horari, la regularitat i la composició dels menjars. S'han de consumir al voltant de 6 menjars al dia. Pel que fa als pacients amb diabetis tipus 2, la intervenció dietètica té major valor preventiu de les complicacions quan abans s'inicia<sup>25</sup>. En els pacients amb DM2 que es controlen amb hipoglucemians orals o insulina se'ls recomana una dieta reduïda en energia. És clau mantenir constant el nombre de menjars, el seu horari, la composició de la dieta, i una distribució calòrica similar a la dels pacients diabètics tipus 1. La distribució que s'indica és de 5 menjars al dia no obstant en aquest cas.

En termes generals, es pot dir que l'alimentació recomanada en els pacients amb diabetis mellitus és la mateixa que la dieta equilibrada i saludable per a la població en general<sup>26</sup>. Seguint aquesta premissa el tractament dietètic de la diabetis ha de tenir en consideració un punt clau que no s'ha de generalitzar i és el tipus de diabetis i el seu tractament. En la DM1 el tractament farmacològic es basa en la insulina, mentre que en el de tipus 2 el tractament es basa en antidiabètics orals, l'acció del qual no té res a veure amb la insulina, i per tant, les pautes dietètiques poden canviar d'un tipus a un altre.

No obstant a això, cal conèixer les diferents dietes que se'ns poden presentar, des de les més conegudes com la hipocalòrica fins d'altres més "alternatives" com la macrobiòtica.

La **dieta hipocalòrica** té els seus orígens en la segona meitat del segle passat, Bouchardat (1883) a França i Cantani a Itàlia (Joslin, 1959) van assentar les bases

del tractament actual, amb dietes hipocalòriques i pobres en hidrats de carboni. Els aliments bàsics que ha d'incloure són:

- Lactis desnatats, ous, carns magres, peix blanc, llegums i fruita

Els hidrats de carboni complexes han de ser presents de forma reduïda tals com l'arròs, la pasta, el pa, les patates o els llegums. Les cocccions han de ser al vapor, bullit, a la planxa, a la papillota, rostit o a la graella i s'ha d'evitar en gran mesura el fregit, l'arrebossat i saltejat en oli i/o mantega.

S'ha de reduir el consum de sal, donat que al ser mínim, es preveu retenció de líquids. Prendre d'un i mig a dos litres d'aigua al dia per una correcta eliminació de toxines, realitzar uns 5 menjars diaris i a l'esmorzar incloure sempre una font rica en HC ja que suposa l'aportament més important de la jornada. El sopar ha de ser lleuger perquè el metabolisme s'alenteix per les nits, moment en que, l'excés de calories s'acumula en forma de greixos i sobretot evitar productes amb elevada densitat calòrica, com per exemple, la brioixeria industrial, el xocolata, els aperitius, les begudes ensucrades i alcohòliques...

Existeixen diferents tipus de dietes hipocalòriques de qualitat nutricional en funció del grau de restricció energètica. El temps que el pacient manté cada tipus de dieta es variable; un mateix pacient pot passar per diverses. Així doncs, depenent de la quantitat de pes a perdre i del temps necessari per dur-ho a terme es plantegen aquestes tres dietes.

- Dieta hipocalòrica amb restricció calòrica lleu: Superior a 1.500 kcal/dia. Estan indicades en pacients amb sobrepès o obesitat que han de perdre pes de forma gradual
- Dieta hipocalòrica amb restricció calòrica moderada, que aporten de 1.000 a 1500 kcal, sent equilibrades i variades en la seva composició
- Dieta hipocalòrica amb restricció severa, que aporten entre 800 i 1.200 Kcal/dia. Estan indicades en aquells pacients que no responen de manera adequada a les dietes de restricció moderada i/o que necessiten baixar de

pes de manera ràpida. És difícil que puguin cobrir les recomanacions de vitamines i minerals i que s'ajustin als hàbits alimentaris del pacient obès acostumat a ingerir volums considerables de diferents aliments. A l'Annex 1 es mostren dos exemples de dieta hipocalòrica.

La dieta està indicada en situacions de sobrepès o obesitat, DM1 i DM2, DM2 que s'acompanya d'una situació de sobrepès o obesitat, diabetis gestacional i trastorns del comportament alimentari.

El manteniment d'un pes correcte i evitar el seu guany són factors determinants per aconseguir un maneig òptim de la malaltia. Múltiples estudis científics han observat que en els diabètics amb sobrepès i obesitat, una moderada pèrdua de pes, d'entre un 5 i un 10% produeix una notable milloria dels nivells de glucosa i lípids en sang, així com també de la hipertensió arterial. Així ho mostra per exemple l'article de "Dieta hipocalòrica y longevidad"<sup>27</sup> que deixa de manifest que una dieta hipocalòrica redueix la concentració de glucosa plasmàtica i insulina, amb la conseqüent reducció de la senyalització per insulina. La restricció calòrica promou la sensibilitat a la insulina i per això de la reducció de la glucosa i la insulina en sang.

D'altra banda tenint en compte que una dieta equilibrada i sana tenint en compte els paràmetres del pacient és correcta per a un pacient diabètic, però no podem quedar-nos aquí.

La més coneguda arreu d'Europa i segurament a nivell mundial és la **dieta mediterrània**. El concepte d'aquesta dieta fou desenvolupat per Keys i Grande els anys cinquanta referint-se als diferents hàbits alimentaris observats<sup>28</sup>.

Existeixen diferències i variants en el consum de certs aliments i nutrients en aquest patró dietètic, no obstant hi ha unes característiques comuns. Abundant consum d'aliments provinents de plantes i arbres com la fruita, verdures, pa, patates, mongetes, fruits secs, cereals, pasta, llavors i llegums. La principal font de greix és monoinsaturada, donat que l'oli d'oliva és emprat per amanides i per cuinar.

La dieta mediterrània ha estat postulada com un factor protector davant de la malaltia coronària. La similitud d'alguns factors de risc i certa evidència empírica i de mecanismes d'acció, dóna suport a la hipòtesis que alguns aspectes de la dieta mediterrània pot oferir també protecció davant la incidència de DM2, HTA i d'accidents cerebrovasculars<sup>29</sup>.

El producte estrella és l'oli d'oliva. Aquest pot afavorir de manera notable el control de la glucèmia en la diabetis. Existeix evidència de l'impacte beneficiós d'una dieta rica en greixos monoinsaturats<sup>30</sup>, millorant els perfils lipoproteics i glucèmics en pacients diabètics. Té un millor efecte sobre la glucèmia i la insulínemia que una dieta rica en altres tipus de greix. La substitució en un pacient amb DM2 d'una dieta on els greixos predominants són els àcids grassos poliinsaturats per greixos monoinsaturats porta a una reducció insulínica i una restauració de la vasodilatació endoteli-dependent.

Pel que fa al vi diversos estudis han suggerit que un consum moderat d'alcohol pot incrementar la sensibilitat a la insulina i disminuir la seva resistència. Es va trobar una relació d'U entre el consum d'alcohol i la sensibilitat insulínica en el *Insulin Resistance and Atherosclerosis Study*<sup>31</sup>. El consum d'alcohol moderat pot millorar la resposta de la glucosa observada després d'ingerir hidrats de carboni. A més, s'ha mostrat una associació inversa entre el consum baix-moderat de l'alcohol i el posterior risc de patir diabetis.

En quant a les fruites i verdures s'ha vist inversament associat al risc de patir DM2. En el Seventh Day Adventists Study, el consum de carn està associat amb una major mortalitat per diabetis, mentre que les dietes vegetarianes redueixen el

De la mateixa manera, un assaig dietètic aleatori<sup>32</sup> va concloure que aquells individus assignats a una dieta d'alt contingut en verdures presentaven menor incidència de DM2 que el grup control. En un altra investigació de disseny transversal on es valorava el consum d'amanides i verdures fresques en el transcurs d'un any, es va trobar una disminució del risc d'intolerància a la glucosa. El mecanisme pel qual les amanides i les verdures fresques poden

prevenir la intolerància a la glucosa està possiblement relacionat amb alguns components d'aquests grups d'aliments com són els antioxidants i la fibra.

Referent a les llegums, el seu alt contingut en hidrats de carboni i fibra constitueixen als seus baixos índex glucèmics que redueixen el risc de desenvolupar DM2. Un estudi prospectiu dut a terme a Holanda sobre una cohort d'ancians seguits durant 4 anys va trobar una associació inversa entre el consum de llegums i la tolerància a la glucosa. De la mateixa manera, s'ha observat un descens de la glucèmia incrementant el consum de llegums<sup>33</sup>.

Un altra dieta que cal destacar, és la **dieta proteïnada**. Avui dia, aquestes dietes proteïnades esdevenen una opció eficaç i segura per al tractament de pacients obesos DM2. Aquestes, molt baixes en calories poden ser d'elecció dietètica en pacients obesos diabètics que no requereixen insulina en el seu tractament perquè produeixen una ràpida pèrdua de pes amb milloria metabòlica a curt i llarg termini, permetent disminuir la medicació requerida pels pacients<sup>34</sup>.

La dieta produeix una pèrdua de pes especialment a costa de la massa grassa, aconseguint també reduir el greix visceral. L'obesitat visceral es relaciona amb la resistència a la insulina, pel que la disminució del perímetre de cintura és un dels objectius de control en el tractament amb DM2. La reducció de la ingestió calòrica i l'escàs aportament d'hidrats de carboni responsable de cetosis, aconsegueix millorar el control metabòlic obtingut amb un altre tipus de dietes.

Els efectes metabòlics de les dietes molt baixes en calories en pacients obesos diabètics han estat estudiats en múltiples ocasions. La major part dels estudis fan referència als beneficis obtingut a curt termini amb aquest tipus de dietes i que inclouen, a més de la pèrdua de pes, la disminució de concentracions de glucosa en dejú i dels requeriments de medicació, la millora del perfil lipídic i el descens en les xifres de PA. Pel que fa a llarg termini els efectes de les dietes molt baixes en calories en el control glicèmic i la pèrdua de pes no milloren el d'altres dietes hipocalòriques<sup>35</sup>.



Hi trobem també la **dieta macrobiòtica**. Aquesta significa “vida llarga” i és una filosofia orientada al respecte i la cura de la naturalesa. Es basa en l’equilibri continu i necessari del Yin i el Yang. El pare de la macrobiòtica contemporània és Georges Ohsawa, metge naturalista i filòsof japonès que la va desenvolupar amb una visió occidentalitzada de la medicina oriental. Mario Pianesi, fundador i president de l’Associació Internacional “Un punt Macrobiòtic” va simplificar les dietes proposades per mitjà de cinc propostes bàsiques (denominades dietes Ma-Pi) que inclouen des de les més àmplies, dirigides a persones sanes, amb l’objectiu de promoure salut i prevenir el desenvolupament de malalties (dietes 4 i 5) fins les que són més simples i tenen un fi terapèutic (dietes 1, 2 i 3). Es mostren les cinc dietes a l’Annex 2.

Les dietes macrobiòtiques desenvolupades per Georges Ohsawa, sobre la base de 2 teories asiàtiques milenàries i posteriorment simplificades per Mario Pianesi promouen el consum d’aliments sans i segurs, equilibrats, sense excessos, rics en antioxidants naturals i amb un elevat poder d’alcalinització. Aquestes dietes s’adequen a la constitució i condició de la persona, al clima i a l’activitat física, entre altres factors. D’aquesta manera es poden emprar per promoure salut, prevenir o tractar, ampliant la gama d’aliments o reduint-la.

Hi ha pocs treballs relacionats amb la macrobiòtica i la diabetis, no obstant hi ha un estudi de l’any 2007: “*Efecto terapéutico de la dieta macrobiótica Ma-Pi 2 en 25 adults con diabetes mellitus tipus 2*”<sup>36</sup> que mostra un assaig clínic a 25 adults amb DM de tipus 2 els quals durant 6 mesos prenen aquesta dieta i es comparaven els resultats amb els 6 mesos anteriors en que no seguien aquesta dieta. Es van avaluar dades d’enquesta dietètica, evolució clínica, estat nutricional, indicadors bioquímics i del metabolisme glucídic i lipídic, pressa de medicaments i esdeveniments adversos. La dieta va tenir presència majoritària de cereals integrals, verdures i hortalisses, llegums i té verd.

Al final de l’estudi es va copsar una disminució del 53% en la glicèmia, un 32% en l’hemoglobina, un 21% en el colesterol, 43% en triglicèrids i la relació LDL/HDL va ser del 61%: A més, el pes corporal i les circumferències de cintura

i maluc van minvar de manera considerable. En definitiva, van millorar de manera notable els símptomes associats, el benestar i la qualitat de vida i es va concloure que la dieta Ma-Pi 2 resulta una alternativa terapèutica molt apropiada en els 25 pacients amb DM2. No obstant cal destacar que va ser un estudi de solament 25 pacients avaluats i que falten més referències i estudis al respecte per poder avaluar amb certesa que aquesta dieta sigui apropiada per a pacients diabètics. Tot i així l'estudi és positiu i les xifres mostrades són irrefutables.

No queda sinó dir també que la dieta sense l'exercici físic i una educació diabetològica adequada es pot quedar en res i no resultar beneficiosa pel pacient. Per això és important l'educació sanitària que es realitzi degut a que sense aquesta no existiria una conducció a l'aplicació de la dieta l'exercici físic.

## **SITUACIÓ ACTUAL DE LA DIETA I L'EXERCICI FÍSIC**

I quina situació trobem avui dia a Espanya respecte la diabetis. Doncs veient la situació alarmant de prevalença i augment de casos de diabetis, en conseqüència de complicacions i cost econòmic, es realitzen les següents línies estratègiques<sup>37</sup>.

- Línia estratègica 1. Promoció d'estils de vida saludable i prevenció primària
- Línia estratègica 2. Diagnòstic precoç
- Línia estratègica 3. Assistència de les persones amb diabetis
- Línia estratègica 4. Abordament de complicacions
- Línia estratègica 5. Diabetis i Gestació
- Línia Estratègica 6. Formació, Investigació i Innovació

Cal destacar les línies 1,2, i 3 de les línies estratègiques que van relacionades amb la dieta i l'exercici físic com a tractament de la diabetis. En la línia estratègica 1: Promoció d'estils de vida saludables i prevenció primària, es mostra en els objectius específics la gran importància de la dieta i l'exercici físic. Aquests són els objectius de la línia estratègica 1:

- Disminuir la prevalença de sobrepès i obesitat en població infantil
- Augmentar el percentatge de població que realitza activitat física, millorant els resultats obtingut en la Enquesta Europea (EES 2009), tenint en compte els determinants de salut, arribant a xifres nacionals inferiors a:
  - <13,3% de sedentarisme en dones
  - <10,9% de sedentarisme en homes
- Incrementar el consum de fruita i verdura, millorant els resultats obtingut en la EES 2009, arribant a xifres superiors a:
  - >70% que prenen almenys 1 peça de fruita al dia

- >61,9% de persones que prenen almenys 1peça de verdura al dia
- Millorar entre la població el coneixement sobre la diabetis, els factors de risc implicats i la seva prevenció, prioritzant les intervencions que es centren en la disminució del gradient social en relació a la prevenció d'aquesta malaltia.
- Promoure l'alletament matern per a que les mares que ho desitgin puguin alletar de forma exclusiva durant els primers 6 mesos i continuar fins als 2 anys o més

Pel que fa la segona línia estratègica els seus objectius específics estan centrats en:

- Fomentar la detecció sistemàtica de factors de risc en AP per propiciar el diagnòstic precoç en grups de risc
- Arribar a un adequat percentatge de cobertura del criatge de DM2 en poblacions de risc
- Disminuir la cetoacidosi com motiu de diagnòstic de la malaltia de la població

Referent a la tercera línia estratègica aquests són els seus objectius:

- Afavorir un adequat control dels FRCV valorant PA, IMC, Hiperlipèmia i tabaquisme
- Aconseguir un adequat control metabòlic dels pacients
- Garantir l'estandardització de tècniques i procediments analítics emprats per valorar el control metabòlic de la diabetis (glucèmia, HbA1c)
- Afavorir l'autocura i participació activa de les persones amb DM i a les seves famílies a través d'ET en el control de la seva malaltia
- Afavorir atenció integral dels pacients amb DM
- Definir el model de

- Afavorir la transició de pacients amb DM1 des de Pediatria a serveis d'AP i Endocrinologia

Vist que molts dels objectius específics van destinats a la dieta i l'exercici físic denota de la importància d'aquests i la necessitat d'una educació sanitària per a que els pacients amb Diabetis Mellitus puguin fer front a la malaltia amb la màxima garantia i un tractament òptim.

A més a més, en la *“Guía de Práctica Clínica sobre Diabetis Mellitus tipo 1”*<sup>38</sup> i la *“Guía de Práctica Clínica sobre Diabetis Mellitus tipo2”*<sup>39</sup> es mostren línies d'investigació futures, beneficis de la dieta i l'exercici físic, educació diabetològica, tractament de hipoglucèmies, etc.

En l'apartat de línies d'investigació futures de la DM1 es mostren estudis i publicacions fetes recentment o en curs d'interès. Per exemple la utilitat de la determinació de autoanticossos al diagnòstic de DM1, malalties autoimmunes associades amb la DM1, educació dirigida a persones amb DM1 i/o familiars, modalitats de suport comunitari en la DM1, fibra a la dieta, sistemes de monitoratge continu de glucosa, prevalença de trastorns afectius en persones amb DM1, rotació de punts d'injecció de la insulina...

Són interessants també els plans d'alimentació per als pacients amb una gran varietat, com s'observa en la DM1 ja sigui basat en menús, racions, amb sistemes d'intercanvi i equivalències o un sistema basat en recompte de racions d'hidrats de carboni.

Veient el gran nombre d'estudis, articles, publicacions que s'han dut a terme, que es duen a terme i que es duran a terme no és sinó beneficis per a la evidència científica. Tenint una certesa que la dieta i l'exercici físic són altament beneficiosos per al pacient ajuda a que aquest s'adhereixi al tractament de manera més efectiva i dóna confiança al professional sanitari per poder intervenir de manera més adequada.

## DISCUSSIÓ/CONCLUSIÓ

La DM com a malaltia crònica i degut al seu impacte socio sanitari i econòmic, la seva alta prevalença a nivell mundial, per les complicacions cròniques que comporta i la seva alta taxa de mortalitat ha esdevingut la malaltia del segle XXI. Per sort, gràcies al tractament diabètic i a les campanyes de prevenció i promoció de salut s'espera minvar aquestes xifres de manera considerable i que les previsions de prevalença no es facin realitat.

Per al tractament de la diabetis com s'ha anat comentant tenim la triada: dieta, exercici físic i medicació. Encara que també hi entra l'educació sanitària (diabetològica). El còmput d'aquests elements i la seva aplicació en el pacient diabètic seran, per tant, determinants, perquè aquest porti la seva malaltia de la millor manera i així eviti complicacions d'aquesta.

En primer lloc hi trobem l'exercici físic. Aquest es recomana de manera general en els programes d'educació sanitària. L'evidència per donar suport al benefici i un règim d'exercici és limitat per això. Tot i així es remarcable el seu benefici en el pacient diabètic en els estudis, treballs i publicacions realitzats al llarg dels anys. Trobem beneficis a nivell múscul esquelètic, metabòlic i cardiovascular principalment.

Per a la pràctica d'exercici físic, no obstant, cal tenir en compte una sèrie de factors, com són la freqüència, la duració, la intensitat i el tipus d'activitat física a dur a terme. Tenint en compte les condicions de la persona els exercici serà lleuger, moderat o intens. A part d'aquests factors més generals cal tenir en compte d'altres de més específics en els diabètics com poden ser el control de glucèmia, els valors d'insulina, l'horari ideal per a la pràctica esportiva, la hidratació o informar de la condició de diabètic en alguna mena d'identificació quan es vagi a fer esport.

A més destacar els diferents estudis que mostren el benefici d'una pràctica d'activitat física lleugera i moderada. Es mostren les millores en paràmetres com la funció endotelial, l'augment de producció d'insulina, l'augment de la captació

basal de glucosa com la resposta del múscul esquelètic a la insulina o prevenir les complicacions tan microvasculars com macrovasculars, entre d'altres.

En segon lloc hi trobem la dieta. Aquesta s'ha consolidat com una eina efectiva en la prevenció de la diabetis a part de ser la primera mesura en quant al tractament de la diabetis mellitus. El gran entramat es troba en saber determinar quina dieta és la més adequada per a cada pacient ja que no hi ha una dieta estàndard definida ni en quant a la seva composició, ni en la seva freqüència ni distribució horària d'aliments, tot i així hi ha un gran diversitat de dietes. Així doncs la prescripció d'una dieta queda oberta a les característiques personals i econòmiques del pacient i el seu tractament farmacològic.

Queda prou definit també el tan per cent de nutrients, com mostra l'Associació Catalana de Diabetis, un 45-60% d'hidrats de carboni, un 15-20% de proteïnes i un 20-35% ne quant als greixos. Cal incidir també en els diferents aliments que un pacient diabètic ha de limitar, així com els que ha d'incentivar. És l'exemple dels greixos monoinsaturats que milloren el perfil lipídic i ajuden a minvar els valors plasmàtics de triglicèrids i incrementen el colesterol HDL amb una millora de la glucèmia postprandial. També són destacables els beneficis dels Hidrats de Carboni ja que tenen efectes sobre la glucèmia i la insulinèmia, la glicosilació proteica o el metabolisme d'altres macronutrients, entre d'altres.

També cal destacar especificacions en quant a la dieta en pacients amb DM1 i DM2. En els diabètics tipus 1 és important el compliment d'horari, la regularitat i la composició dels menjars degut a que aquests pacients acostumen a ser més primers i necessiten d'una aportació energètica suficient. En quant als diabètics tipus 2 cal que els que es controlen amb hipoglucemians orals o insulina la dieta sigui reduïda en energia.

La dieta en els pacients diabètics no difereix d'una dieta equilibrada i saludable com a la població general però degut a les necessitats d'alguns pacients específicament cal tenir en compte un gran nombre de dietes. Trobem des de la hipocalòrica, a la mediterrània, la macrobiòtica fins la proteïnada. La diversitat de tantes dietes dóna lloc a una rang molt més gran de possibilitats per a poder donar

un tractament el més acurat possible en quant a la nutrició dels pacients diabètics. Nogensmenys, cal tenir en compte els nutrients, la seva composició, les característiques del pacient, tan físiques, com de cultura i econòmiques per a poder així donar la dieta més adequada a aquest.

Per concloure, remarcar de nou de la importància de congeniar la dieta, l'exercici físic, la medicació, el control de la glucèmia al propi domicili i l'educació sanitària. El professional sanitari, amb les eines existents, ha de ser capaç de gestionar el pacient diabètic per dur-lo a un estat òptim de salut, tot evitant complicacions de la malaltia, i en cas que n'hi hagi actuar sobre elles. A més, donar al pacient totes les eines a l'abast per a que pugui triar de manera consensuada amb el professional sanitari cap a on vol encaminar la dieta i l'exercici físic dintre d'uns paràmetres que s'adeqüin al seus gustos, cultura i per suposat, al tractament.

No menystenir tampoc de l'evolució històrica observada en el transcurs dels anys respecte els beneficis de la dieta i l'exercici físic en el tractament del diabètic. Amb tota tipologia d'estudis, des de revisions sistemàtiques, a estudi de l'efecte beneficiós d'una dieta, de la pràctica esportiva durant 30 minuts 3 cops a la setmana fins a publicacions de caire més descriptiu sobre quins estàndards es segueixen per a prescriure exercici físic o les dietes que hi ha per oferir al pacient. No és sinó beneficiós per a la professió sanitària l'evidència científica alhora que enriquidor per a donar una resposta més àmplia als pacients diabètics i entre els mateixos professionals sanitaris.



## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-1053. [Consultat el 9.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15111519>

2. Delgado, E. Las estimaciones internacionales indican que la prevalencia de diabetes se duplicará en los próximos años. *Hospital General Universitario de Oviedo. REES*. 2012;7(2):55-58 [Consultat el 10.04.14]. Disponible a:

[http://www.economiadelasalud.com/ediciones/72/08\\_pdf/analisisepidemiologia.pdf](http://www.economiadelasalud.com/ediciones/72/08_pdf/analisisepidemiologia.pdf)

3. Ministerio de Sanidad y Consumo. Guía práctica clínica sobre diabetes tipo 2. Servei Central de Publicacions del Govern Basc. 2008;1 [Consultat el 11.04.14]. Disponible a:

[http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_429\\_Diabetes\\_2\\_Osteba\\_resum.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_429_Diabetes_2_Osteba_resum.pdf)

4. Ruiz M, Escolar A, Mayoral E, Corral F, Fernandez, I. La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidència, costes económicos y desigualdades. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. 2006 [Consultat el 11.04.14]. Disponible a:

<http://www.gacetasanitaria.org/es/la-diabetes-mellitus-espana-mortalidad/articulo/S021391110671562X/>

5. Vranic, M, Berger, M. Exercise and Diabetes Mellitus. Universitat de Toronto, Geneva i Düsseldorf. *Diabetes*. 1979;28:147-167. [Consultat el 15.04.14]. Disponible a:

<http://diabetes.diabetesjournals.org/content/28/2/147.short>

6. Joslin P. The treatment of diabetes mellitus. *The Canadian Medical Association Journal*. 1916;6:673-684. [Consultat el 15.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1584654/pdf/canmedaj00331-0019.pdf>

7. Rowland TW. Actividad Física y Diabetes Mellitus. Centro Médico Baystate Springfield. 2006. [Consultat el 20.04.14] Disponible a:

<http://g-se.com/es/ejercicio-fisico-en-patologias/articulos/actividad-fisica-y-diabetes-mellitus-733>

8. Miguel P, Cruz W, González J, Cardona X, Hernández M. Efectos beneficiosos de cambios en la dieta y ejercicios físicos en mujeres obesas con síndrome metabólico. Universidad Médica “Mariana Grajales Coello” de Huguín. [Consultat el 16.04.14]. Disponible a:

<http://www.cimfcuba2012.sld.cu/index.php/xseminarioAPS/2012/paper/view/41>

10. Moraga I, Marco AL, Castro G, Díez JM, López P, Martín, E, et al. Manual de educación diabetológica avanzada de pacientes adultos. Asociación de educadores en diabetes de Madrid (AED). [Consultat el 17.04.14].

11. Sánchez, JL. Efectos del ejercicio físico y una dieta saludable. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. Nutr. Clín. Diet. Hosp. 2009; 29(1):46-53. [Consultat el 17.04.14]. Disponible a:

[http://www.nutricion.org/publicaciones/revistas/revision\\_ejercicio\\_2009\\_1.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/revistas/revision_ejercicio_2009_1.pdf)

12. Fabiana Farjat, M. Efectos del entrenamiento aeróbico en el control metabólico de pacientes diabéticos insulino-dependientes. Universidad nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias de la salud. Red Nacional Actividad Física y Desarrollo Humano. 2011;4. [Consultat el 17.04.14]. Disponible a:

<http://www.redaf.gob.ar/nodos/2NodoSocializaci%F3nCient%EDfca/boletines/boletinFF-N4baja.pdf>

13. Hernández J, Licea ME. Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. Rev Cubana Endocrinología. 2010; 21(2):182-201. [Consultat el 20.04.14]. Disponible a:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532010000200006&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532010000200006&script=sci_arttext)

14. Marins DM, Nelson J, Fernandes MI, Antonio M, Brandao R, Atala S. El efecto de la Frecuencia del Ejercicio Físico en el Control Glucémico y Composición Corporal de Diabéticos tipo 2. Arq Bras Cardiol 2009;92(2):23-29. [Consultat el 13.04.14]. Disponible a:

[http://www.scielo.br/pdf/abc/v92n1/es\\_05.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v92n1/es_05.pdf)

15. Ferrer-Garcia J, Sanchez P, Pablos C, Albalat R, Elvira L, Sanchez C, Pablos A. Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio físico en sujetos mayores con diabetes mellitus tipo 2. Endocrinología y nutrición. 2011;58(8):387-394. [Consultat el 21.04.14]. Disponible a:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157509221100221X?np=y>

16. Cano-De la Cuerda R, Águila AM, Miangolarra JC. Efectividad de los programas de ejercicio físico en los pacientes con diabetes mellitus. 2009;132(5):188-194. [Consultat el 21.04.14]. Disponible a:

[http://ac.els-cdn.com/S0025775308000997/1-s2.0-S0025775308000997-main.pdf?\\_tid=5d7f45e2-d6ad-11e3-b250-0000aacb362&acdnat=1399552763\\_364e8ac56e22c2c8e9fa76391e10b7c1](http://ac.els-cdn.com/S0025775308000997/1-s2.0-S0025775308000997-main.pdf?_tid=5d7f45e2-d6ad-11e3-b250-0000aacb362&acdnat=1399552763_364e8ac56e22c2c8e9fa76391e10b7c1)

17. Nieto-Martínez R. Actividad física en la prevención y tratamiento de la diabetes. Rev. Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. 2010;8(2):40-45. [Consultat el 22.04.14]. Disponible a:

<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31470/1/articulo2.pdf>

18. Garipe L. La práctica de actividad física intensiva no aporta beneficios adicionales a la dieta en el control glucémico de diabéticos tipo dos recientemente

diagnosticados. Andrews RC y col. Lancet 2011;378:129-39. [Consultat el 22.04.14]. Disponible a:

<http://www.comunidadaps.org.ar/files/1cd4463edebdbbd9c1325e63d10bd880.pdf>

19. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults: summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. JAMA. 1993;269:3015-23. [Consultat el 22.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8501844>

20. Sanz A, Barragán A, Albero R. Evidencias clínicas sobre el soporte nutricional en el paciente diabético: revisión sistemática. Endocrinol y Nutr. 2005;52(2):47-55. [Consultat el 22.04.14]. Disponible a:

<http://zl.elsevier.es/es/revista/endocrinologia-nutricion-12/evidencias-clinicas-soporte-nutricional-paciente-diabetico-revision-13088203-nutricion-basada-evidencia-2005>

21. Pérez A, Caixás A. Dieta en la diabetes. In: Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló ME, editors. Nutrición y dietética clínica. Barcelona. Masson. 2002;25:148-198

22. Saaristo T, Miolanen L, Vanhala M, Saltevo J, Niskanen L, Jokelainen J, et al. Lifestyle Intervention for Prevention of Type 2 Diabetes in Primary Health Care. Diabetes Care. 2010;33(10):2146-2151. [Consultat el 23.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2945150/>

23. Nelson KJ, Moxness KE, Jensen MD, Gastinean CF. Dietética y nutrición. Manual de la Clínica Mayo. 1997;7:151-178.

24. Matilde M, Bolet M, Licea M. Diabetes mellitus: tratamiento dietético. Hospital Universitario General Calixto García. Rev. Cubana. 2002;2 [Consultat el 10.4.14]. Disponible a:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002002000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002002000200007)

25. Figuerola D. Diabetes. Masson; 2003;4. [Consultat el 25.04.14].

26. Cuervo M, Cuervo M, Ruiz de las Heras A. Dietas para diabetes y control de peso. Alimentación hospitalària. Diaz de Santos. 2014;1:179-205. [Consultat el 26.04.14].

27. Cascales M. Dieta hipocalòrica y longevidad. An. R. Acad. Nac. Farm., 2009;75(2):273-301. [Consultat el 29.04.14]. Disponible a:

<http://analesranf.com/index.php/aranf/article/viewFile/938/943>

28. Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history and lifestyle. Nutr Rev. 1997;55(11):383-9. [Consultat el 26.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9420448>

29. Ryan M, McInerney D, Owens D, Collins P, Johnson A, Tomkin GH. Diabetes and the Mediterranean diet: a beneficial effect of oleic acid on insulin sensitivity, adipocyte glucose transport and endothelium-dependent vasoreactivity. QJM. 2000;93(2):85-91. [Consultat el 2.05.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10700478>

30. Leda A, Zampelas A, Stavrinou V, Wolinsky I. The mediterranean diet: Constituents and Health promotion. The CRC Press. 2001;1:225-240. [Consultat el 24.04.14].

31. Mayer-Davis EJ, Bell RA, D'Agostino R. Moderate alcohol consumption in relation to higher insulin sensitivity: The Insulin Resistance and Atherosclerosis Study. Diabetes 1998;47:409 (Abstract).

32. Showdon D, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? *Am J Public Health* 1985;75(5):507-512. [Consultat el 24.04.14].

Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1646264/pdf/amjph00281-0061.pdf>

33. Feskens EJM, Bowles CH, Kromhout D. Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in an elderly population. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 136-140. [Consultat el 24.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2058574>

34. Farré J, Pujol A, Coma M, Ruiz JI, Naval J, Mas JM. Revealing the molecular relationship between type 2 diabetes and the metabolic changes induced by a very-low-carbohydrate low-fat ketogenic diet. *Nutr Metab.* 2010;7:88. [Consultat el 29.04.14]. Disponible a:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21143928>

35. Pelaz L, Calle AL. Dieta proteinada para pacientes con diabetes tipo 2. *Med Int Mex* 2012; 28(6):573-578. Disponible a:

<http://zl.elsevier.es/es/revista/avances-diabetologia-326/dieta-proteinada-diabetes-tipo-2-no-90128556-para-debate-2012>

36. Porrata C, Abuín A, Morales A, Vilá R, Hernández M, Menéndez J, et al. Efecto terapéutico de la dieta macrobiótica Ma-Pi 2 en 25 adults con diabetes mellitus tipo 2. *MEDICC Review.* 2009;11(4):29-35. [Consultat el 3.05.14] Disponible a:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002007000200001&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002007000200001&script=sci_arttext)

37. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia en Diabetes del Sistema Nacional de Salud. Actualización. 2012;1. [Consultat el 2.05.14].

Disponible a:

[http://www.sediabetes.org/Estrategia en diabetes del SNS Accesible.pdf](http://www.sediabetes.org/Estrategia_en_diabetes_del_SNS_Accesible.pdf)

38. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes Mellitus Tipo 1. 2012;1. [Consultat el 2.05.14]. Disponible a:

[http://aunets.isciii.es/ficherosproductos/sinproyecto/1276 OSTEB09-10comp.pdf](http://aunets.isciii.es/ficherosproductos/sinproyecto/1276_OSTEB09-10comp.pdf)

39. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes Mellitus Tipo 2. 2012;1. [Consultat el 2.05.14]. Disponible a:

<http://web.minsal.cl/portal/url/item/72213ed52c3e23d1e04001011f011398.pdf>

## **ANNEXOS:**

### **ANNEX 1**

#### **DIETA HIPOCALORICA de 1250 calorías aprox**

1. Esmorzar

1 got de llet desnatada

1 llesca de pa de motlle integral amb: 1 tall de York, gall d'indi o formatge fresc

2. Mig matí

Aliment a escollir de les fruites

3. Dinar

Aliment a escollir de les verdures

Aliment a escollir de les proteïnes

Aliment a escollir de les fruites

4. Berenar

Aliment a escollir de les fruites o 1 iogur

5. Sopar

Aliment a escollir de les verdures

Aliment a escollir de les proteïnes

Aliment a escollir de les fruites

6. Abans d'anar a dormir

1 got de llet desnatada o 2 iogurs naturals desnatats

Consells a tenir en compte.



Per a realitzar aquesta dieta s'ha de menjar seguint aquesta pauta tots els dies de la setmana. Excepte uns 2 o 3 dies a la setmana que el menjar es substituirà per:

- 1r plat: Amanida mixta
- 2n plat: Plat fondo de mida mitjana a triar entre: guisats de carn o peix amb patates o arrós, qualsevol tipus de pasta, paella, llegums
- 3r plat: Fruita a escollir

#### GRUP D'ALIMENTS:

##### **Verdures.**

Grup 1. 300g d'espinaques, enciam, escarola, cogombres, pebrots, raves, tomàquets, grelo, nabizas, coliflor, beldes, api, albergínies, col, endívies, espàrrecs

Grup 2. 200g de mongetes verdes, naps, card, porros, créixens, cebes tendres

Grup 3. 100g de cols de Brussel·les, remolatxa, pastanagues, carxofes, cebes

##### **Proteïnes.**

Carns: 1 filet de carn magra (sense greix): pollastre sense pell, pit de gall dindi, conill, llebre, caça, vedella o bou

Peixos: 1 filex de peix blau o blanc

Ous: 2 ous

##### **Fruita.**

Grup 1: 300g de meló, síndria, aranja

Grup 2: 150g de mandarina, taronja, pinya natural, maduixa, albercoc, prunes, gerds, poma, préssec, pera

Grup 3: 75g de xirimoia, cireres, plàtan, nespra, raïm, figues

(82g de proteïnes; 65g de greixos; 210g de carbohidrats)	
Esmorzar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200mL de llet desnatada</li> <li>• 40g de pa blanc o integral (Pot substituir-se per 30g de pa torrat o 2 peçes de fruita)</li> <li>• Mermelada 30g</li> <li>• Margarina 10g (Substituïbles per 20g de tonyina sense oli, formatge o embotit magre)</li> </ul>
Mig Matí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40g de pa blanc o integral</li> <li>• 20g de tonyina sense oli, formatge o embotit magre</li> </ul>
Dinar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer plat: 30g d'arròs o fideus o 40g de llegums o 100g de patates</li> <li>• Segon plat: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100g de vedella, pollastre o conill o 150g de peix blau o blanc</li> <li>○ 300g d'espínaca, col, espàrrecs o 200g de mongeta verda o 80g de pèsols</li> </ul> </li> <li>• Una peça de fruita (100g de taronja o equivalent)</li> <li>• 40g de pa</li> </ul>
Berenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200mL de llet desnatada amb café o té o 200mL de iogurt desnatat</li> <li>• 40g de pa blanc o integral</li> </ul>
Sopar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer plat: 30g d'arròs o fideus o 40g de llegums o</li> </ul>

	<p>100g de patates</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segon plat <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 110g de vedella, pollastre o conill o 150g de peix blau o blanc</li> <li>○ Verdura: 300g d'espínaca, col, coliflor, espàrrecs o 200g de mongeta verda o 80g de pèsols</li> <li>○ Amanida: d'enciam, tomàquet, api, ceba, raves i pebrot</li> </ul> </li> <li>• Una peça de fruita</li> <li>• 40g de pa</li> </ul>
Abans d'anar a dormir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100mL de llet desnatada o 1 iogurt desnatat</li> <li>• Una peça de fruita</li> </ul>
OBSERVACIONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada 10g de pa pot substituir-se per una galleta maria</li> <li>• Pot pendre lliurement: café, té, altres infusions, suc de llimona, vinagre</li> <li>• Aliments en conserva es poden utilitzar sempre que estiguin envasats al natural</li> <li>• Sucre: 10g al dia. No permès en cas de diabetis. Tipu sacarina, amb moderació</li> <li>• La prepració dels aliments es farà preferentment al forn, cuits o a la planxa</li> </ul>

## ANNEX 2

### DIETA MACROBIÒTICA

#### DIETA 1

- Crema d'arròs integral .
- Gomasio (sèsam torrat i triturat al costat de sal marina integral en proporció variable , segons la demanda d'alcalinitat de la malaltia en qüestió ) .
- Te bancha (Hojicha), el qual perd la teïna mitjançant un procés d'assecat al sol, pel que pot ser consumit com aigua; no excita).

Aquesta dieta és restrictiva i està orientada en casos de desequilibris metabòlics severos , amb afectació marcada de les funcions renals , hepàtiques , cardiovascular ,sistema limfàtic, respiratori i digestiu, o d'altres òrgans d'importància. Desintoxica i depura l' organisme, contribueix a eliminar deixalles tòxiques de la sang, contraresta l'acidificació de les dietes modernes i la càrrega àcida provocada per determinades malalties, possibilita una bona digestió i assimilació, un bon metabolisme, no deixa residus metabòlics tòxics , aporta energia i una gran quantitat de nutrients, deixa descansar als òrgans compromesos.

També es limita a curts períodes i el pacient ha de ser seguit molt estretament per la seva metge. Té un alt valor terapèutic. Es requereix de repòs. És superior des del punt de vista nutricional a qualsevol altra dieta restrictiva que regularment s'indica en la terapèutica mèdica cubana.

## DIETA 2

- Cereals: arròs, mill, ordi
- Verdures: pastanaga, ceba, col, rave i julivert (sempre cru).
- Llegums: Cigrons, lleties, fesols negres .
- Condiments: gomasio, sal marina integral, productes fermentats (miso, tamari, umeboshi).
- Algues: wakame, kombu, nori, hijiki.
- Begudes: te bancha, te d'arròs, aigua de font o bullida.

Aquesta dieta és menys restrictiva que la primera . No conté aliments crus, llevat el julivert . Té un gran poder terapèutic i és recomanable en la diabetis mellitus, osteoporosi , tumors , malalties autoimmunes i en principi en qualsevol malaltia o trastorn metabòlic que estigui en descontrol i requereixi d'un temps de major alcalinitat. S'aplica també durant períodes limitats .

### DIETA 3

- Cereals: arròs, mill, ordi, blat, sègol, blat sarraí.
- Verdures: pastanaga, ceba, col, xicoira, rave, julivert (sempre cru) , nap, porro, api, enciam, endívia; Broccoli; carbassó, carbassa, dent de lleó, daykon, créixens , cibulet, cogombre, fesols.
- Llegums: azuki, cigrons, lleties, fesols negres, fesols vermells, fesols vermells, fesols caretes, fesols blancs. Menys freqüent: fesols d'Espanya, lleties decorticades, gluten de cereals.
- Condiments: gomasio, productes fermentats, sal marina integral , vinagre d'arròs i de umeboshi, oli de sèsam, oli d'oliva, oli de germen de blat, oli de gira-sol, kuzu ( Pueraria ohwl ).
- Algues: wakame, kombu, nori, hijiki, arame.
- Dolços simples: coca de fesols i castanyes, arròs cuit al forn , crema d'arròs i pastanaga, cous - cous i fesols, púding d'arròs amb farina d'arròs, mochi, coca amb farina de castanya i altres).
- Begudes: te bancha; te mu, te d'arròs, yannoh, cafè d'ordi, aigua de font o bullida.

Aquesta dieta segueix sent vegetariana, però no és tan restrictiva com les anteriors. inclou olis i la meitat dels vegetals crus, pel que és més completa i pot consumir per períodes llargs. Té propietats terapèutiques i una acció preventiva en persones amb risc a determinades malalties. Una dieta març ben dissenyada i equilibrada pot emprar-se també per promoure salut i pot mantenir de per vida.

## DIETA 4

- Cereals: arròs, mill, ordi, blat, sègol, blat sarraí, civada.
- Verdures: pastanaga, ceba, col, col, xicoira, rave, julivert (sempre cru) , nap, porro, api, enciam, bleda, endívia, bròquil, carbassó, carbassa, dent de lleó, daykon, créixens, cibulet, cogombre, fesols, coliflor.
- Llegums: azuki, cigrons, lleties, fesols negres, fesols vermells o colorits, fesols caretes, fesols blancs, cigrons negres, fesols borlotti. Menys freqüent: xítxeros, fesols espanyols, lleties decorticades, faves i gluten de cereals.
- Productes d'origen animal: prevalença de peixos (peixos més aviat petits, sardines, llagostins, bacallà, lluç, sorell, anguila, llagosta, bonic, gambeta, cranc, calamar, pop). També pot incloure carns blanques (pollastre, conill, llebre), però d'animals criats ecològicament.
- Fruites: silvestres, cireres, albercocs, pomes, peres, meló, síndria.
- Condiments: gomasio, sal marina integral, productes fermentats (miso, tamari, shoyu, umeboshi, col àcida), vinagre d'arròs i de umeboshi, llimona, oli de sèsam, oli d'oliva, oli de germen de blat, oli de gira-sol.
- Algues: wakame, kombu, nori, hijiki, arame, dulce, kanten.
- Fruits secs i llavors: ametlla, castanyes, avellanes, nous, prunes panses, llavor de gira-sol, carbassa.
- Dolços : compostos amb Malto d'arròs i ordi, mel ocasionalment.
- Begudes: te bancha, te mú, te d'arròs, yannah, cafè d'ordi, aigua de fonts o bullida, sucs de fruites i verdures, cervesa, vi (blanc i negre).

Aquesta dieta és més àmplia; inclou olis, aliments d'origen animal (preferentment els peixos, en petita quantitat), vegetals crus, fruites i dolços preparats amb mel de arròs o ordi (en petita quantitat), llavors i nous, fins i tot admet ocasionalment una porció de beguda alcohòlica (preferentment vins o alguna cervesa de producció

orgànica), el que li confereix una àmplia varietat i palatabilitat. En el seu valor nutricional és 6 completa i pot consumir tota la vida. No té tant valor terapèutic; pot ser preventiva en persones amb risc i sense cap dubte té un caràcter promotor de salut .



## DIETA 5

- Cereals: arròs, mill, ordi, blat, sègol, blat sarraí, civada, blat de moro, etc .
- Verdures: pastanaga, ceba, col, xicoira, rave, julivert, nap, porro, api, enciam, endívia, Broccoli, bleda, carbassó, carbassa, créixens, cogombre, cebollí, fesols, coliflor, verdolaga, calèndula, dent de lleó, ruqueta.
- Llegums: azuki, cigrons, lleties, fesols negres, fesols vermells o colorits, cigrons negres, fesols borlotti, fesols de l'ull. Menys freqüent: chícharos, mongetes, lleties decorticadas, cicerchia , faves, gluten de cereals.
- Productes d'origen animal: d'aire, d'aigua i terra, salvatges o criats de forma ecològica, amb prevalença de peixos (peixos més aviat petits, sardines, llagostins , gambeta, cranc, calamar, pop) i carns (pollastre, conill, llebre , cérvol, perdiu, faisà, guatlla, senglar).
- Condiments: gomasio, productes fermentats (miso, tamari, shoyu, umeboshi, col àcida), sal marina integral, vinagre d'arròs i de umeboshi, llimona, oli de sèsam, oli d'oliva, oli de germen de blat, oli de blat de moro, oli de gira-sol.
- Algues: wakame, kombu, nori, hiziki, arame, dolç, kanten
- Fruits secs i llavors: ametlla, castanyes, avellanes, nous, prunes panses, llavor de gira-sol i carbassa.
- Fruites: silvestres, cireres, domassos, pomes, peres, meló, síndria, maduixa, raïm.
- Dolços: compostos amb Malto d'arròs o de civada, diferents tipus de mel o sucre morena de canya (cremes, pa de pessic, tortells, panets, gelats i altres).
- Begudes :te bancha, te mú, te d'arròs, cafè d'ordi, cafè d'altres cereals, suc de fruites i verdures, aigua de fonts o bullida, cervesa, vi (blanc i negre).