

APUNTS + ACTIVITATS

Nutrició Humana

Nutrició | Dietètica | Dietoteràpia | 1r. Grau d'Infermeria | prof. **Laura Esquiús**

Alumne | **Carles Mayol Bonet**

Bonesvenes.com



UNIVERSITAT
A MANRESA

NUTRICIÓ HUMANA



• BLOCS DIDÀCTICS

- 1. Nutrició
- 2. Dietètica
- 3. Dietoteràpia



Avaluació

- **10 % Mòdul d'esquemes i resums (en grup)**
 - 50% Activitat 1 (Grups d'aliments)
 - 50% Activitat 2 (Etapas de la vida)
- **20 % Mòdul de treballs i problemes (en grup)**
 - 50% Activitat 3 (Cas clínic)
 - 25% Activitat 4 (Setmana d'integració)
 - 25% Activitat 5 (Exposició oral)
- **70 % Mòdul de proves escrites**
 - 30% Prova 1 (Test bloc 1 i 2)
 - 40% Prova 2 (Test final)
 - 30% Prova 3 (Elaborar pauta nutricional) * (Mínim 4,5)

Bibliografia

Bàsica

- Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. **Alimentación y dietoterapia: (nutrición aplicada en la salud y la enfermedad)**. 4a ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2004.
- Farran A, Zamora R, Cervera P. **Tablas de composición de alimentos CESNID**. Taules de composició d'aliments del CESNID. 2a ed. Barcelona: Universitat de Barcelona; Madrid : McGraw-Hill- Interamericana; 2004.
- Jiménez Cruz A, Cervera Ral P, Bacardí Gascón M. **Tablas de composición de alimentos**. 8a ed. Barcelona: Novartis Medical Nutrition; 2007.
- Muñoz M, Aranceta J, Garcia Jalon I. **Nutrición aplicada y dietoterapia**. 2a ed. Pamplona: Eunsa; 2004
- Salas-Salvadó J, editor, Bonada A, editor, Trallero R, editor, Saló M E, editor. **Nutrición y dietética clínica**. Barcelona: Masson; 2000.

Recomanada

- Dupin H. **La Alimentación humana**. Barcelona: Bellaterra; 1997.
- Mahan L K, Escott-Stump S. **Nutrición y dietoterapia, de Krause**. 10a ed. México: McGraw-hill Interamericana; 2001.
- **Portions alimentaires: manuel-photos pour l'estimation des quantités**. Paris: Su-vi-max; 2002.

Webs de referència

- www.gencat.cat/portal/site/canalsalut
- www.sennutricion.org/es
- www.nutricioncomunitaria.org
- www.fesnad.org
- www.seedo.es



ARTICLES CIENTÍFICOS

- www.elsevier.es/es/revistas/revista-espaola-nutricion-humana-dietetica-283
- www.ajcn.nutrition.org/
- www.who.int/nutrition



Calculadora

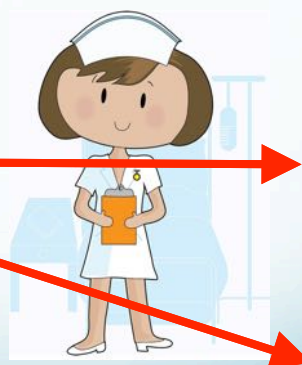


BLOC DIDÀCTIC 1: NUTRICIÓ

- 1.1. Conceptes bàsics
- 1.2. Bases fisiològiques i metabòliques de la nutrició
- 1.3. Els nutrients
- 1.4. Els grups d'aliments
- 1.5. Toxicologia alimentària
- 1.6. Tecnologia alimentària i conservació d'aliments

Paper d'infermeria respecte la nutrició humana:

- A nivell individual
- A nivell de col·lectivitat



A nivell individual:
 Comprar aliments amb
 Bona relació qualitat-preu
 Utilització i conservació
 Confecció de menú en
 diferents etapes de la vida
 Detectar errors en
 l'alimentació
 Pvenir malalties a través
 de l'alimentació
 Fer educació sanitària
 sobre alimentació

A nivell de col·lectivitat:
 Campanyes de
 prevenció
 Planificació del menú
 escolars, que siguin
 equilibrats
 Àmbit hospitalari
 Atenció primària

1.1. Conceptes bàsics

- **Nutrició** *Acte inconscient*

Es el conjunt de processos pels quals l'organisme rep, transforma i utilitza les **substàncies químiques** contingudes en els aliments, que constitueixen els materials necessaris i essencials per al desenvolupament i manteniment de la vida.

Aquests processos són: **digestió, absorció, distribució o transport, metabolisme i eliminació.**

La nutrició es realitza de forma **inconscient** a partir del moment en què posem els aliments en contacte amb el sistema digestiu.

- **Alimentació** *Acte conscient*

És la forma de proporcionar al cos humà els aliments que li són indispensables per al manteniment i desenvolupament de l'organisme.

És la conseqüència d'una sèrie d'activitats **conscients i voluntàries.** Es pot modificar i educar.

L'acte voluntari d'ingerir aliments i combinar-los en els diferents plats que configuren els àpats. És fruit de les diferents normes que cada cultura ha creat d'acord amb les seves característiques que, en el fons, responen a la necessitat de cobrir les seves necessitats nutritives, respectant-ne els gustos, costums i possibilitats

- **Dietètica**

- Ciència que estudia l'aplicació de l'alimentació per tal de proporcionar alimentacions sanes, equilibrades i variades per persones sanes i malaltes (Dietoteràpia)



- **Aliments**

Són la forma de presentar-se de manera natural les substàncies nutritives o nutrients. **Tot aliment es compon de 6 nutrients** en diferents proporcions. D'aquesta forma el que podem és parlar d'aliments "rics" en un determinat tipus de nutrient quan aquest és el principal component, però no vol dir que només contingui aquest. També cal tenir en compte que pels processos de manipulació dels aliments, tant a nivell industrial com a nivell casolà, es pot modificar el seu contingut en nutrients.

- **Nutrients:**

Són aquelles substàncies que l'organisme absorbeix, transporta i utilitza per al seu correcte funcionament i que estan contingudes en els aliments.

Els 6 nutrients són els següents: hidrats de carboni, proteïnes, greixos o lípids, vitamines, minerals i aigua.

Tots ells són necessaris per al manteniment de la vida i cadascun d'ells compleix una sèrie de funcions en l'organisme.

Hidrats de carboni
Proteïnes
Lípids
Són els nutrients energètics

1.2. Bases fisiològiques i metabòliques de la nutrició

- Digestió i absorció de nutrients
- Metabolisme



Funcionament de l'organisme

- L'organisme està format per cèl·lules, teixits, òrgans i sistemes que estan sempre en funcionament, per tant **sempre hi han necessitats energètiques**. En canvi el subministrament d'energia (àpats), no és continuat. Per aquest motiu l'organisme disposa de **sistemes de regulació** que permeten acumular nutrients i mobilitzar-los quan calgui.

Funcions de la nutrició

- **Aportar l'energia** necessària per tal de desenvolupar totes les funcions vitals
- **Formació i manteniment d'estructures** des del nivell cel·lular fins al més complexe.
- **Regulació** dels processos metabòlics.

Cal aport dels nutrients amb les quantitats adequades

Funcions del nutrients

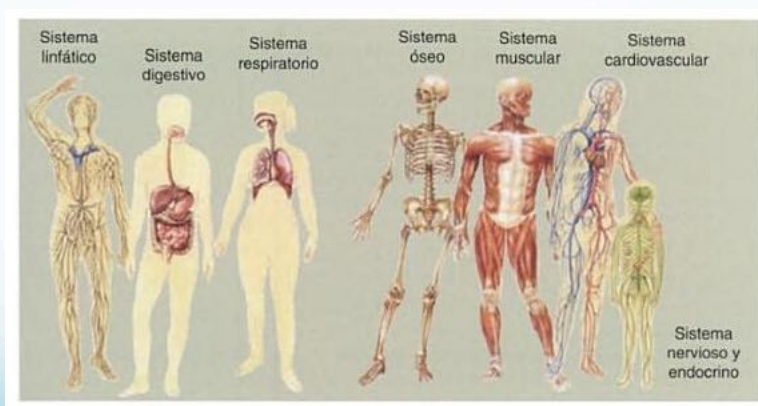
- **Energètiques:** subministrar energia per als processos vitals, per a realitzar un treball (químic o físic) i per a obtenir calor amb la finalitat de mantenir la temperatura corporal.
- **Plàstiques o estructurals:** per a la síntesi d'estructures subcel·lulars, cel·lulars, tisulars o orgàniques.
- **Reguladores:** participen en la regulació de processos, ja sigui a nivell cel·lular o a nivell d'organisme.

NUTRIENT	FUNCIONS
Hidrats de Carboni	Energètiques Plàstiques o estructurals Reguladores
Proteïnes	Plàstiques o estructurals Reguladores Energètiques
Greixos o lípids	Energètiques Plàstiques o estructurals Reguladores
Vitamines	Reguladores
Minerals	Plàstiques o estructurals Reguladores
Aigua	Reguladores Plàstiques o estructurals

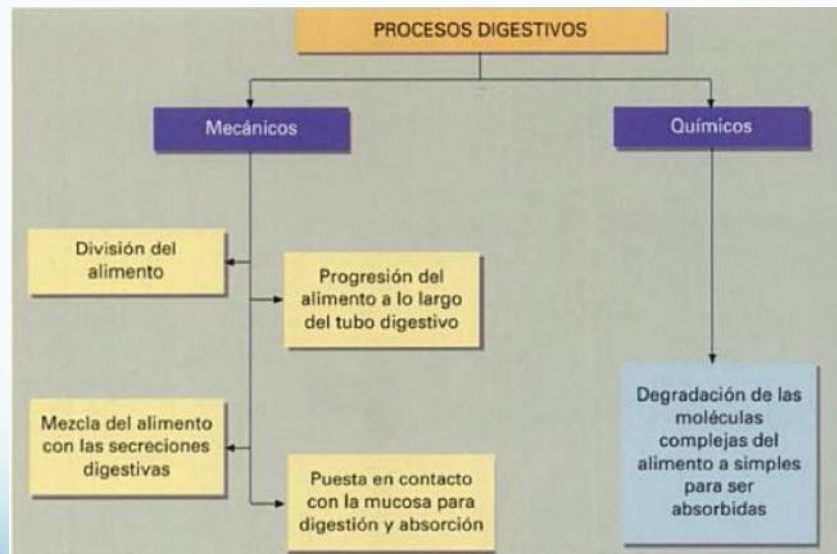
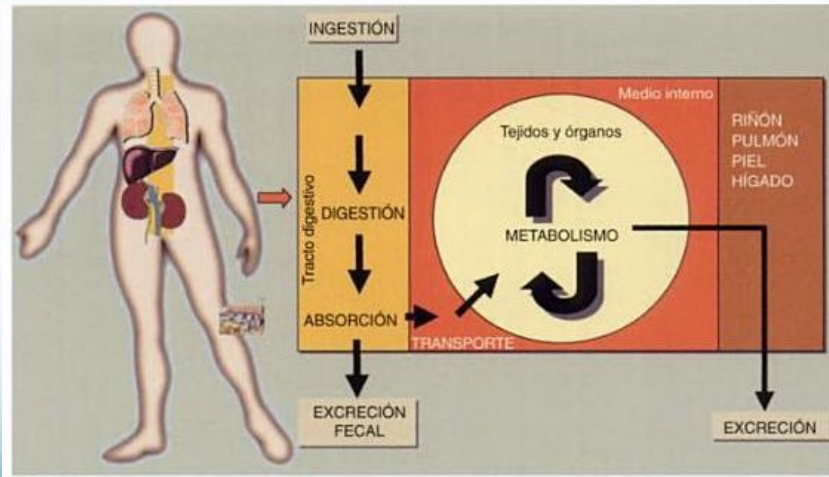
Activitat: Necessitats corporals

- En cadascuna d'aquestes situacions fisiològiques digues quines necessitats corporals estaran augmentades i amb quins nutrients poden satisfer-les. (Cal justificar totes les respostes)
 - Una nena en la pubertat **Necessitats reguladores, plàstiques i energètiques.**
 - Una dona embarassada **Necessitats plàstiques, energètiques i reguladores.**
 - Un atleta durant el període d'entrenament **Necessitats energètiques i plàstiques. Important que la dieta sigui rica amb anti-oxidants.**

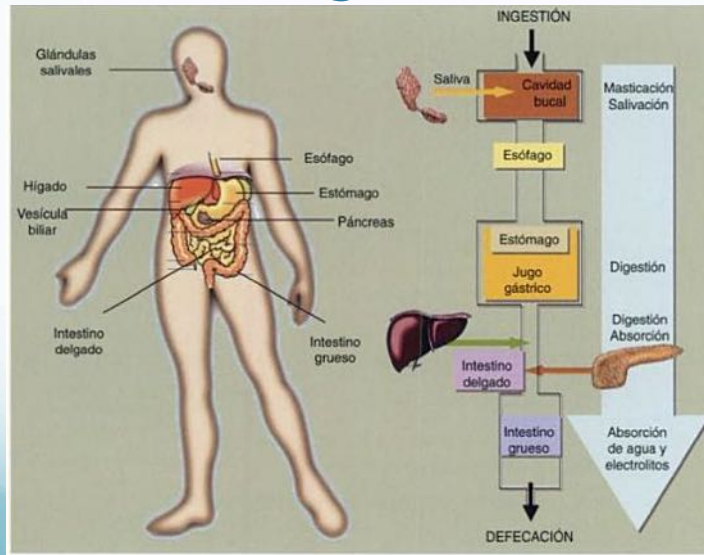
Organització corporal relacionada amb la nutrició



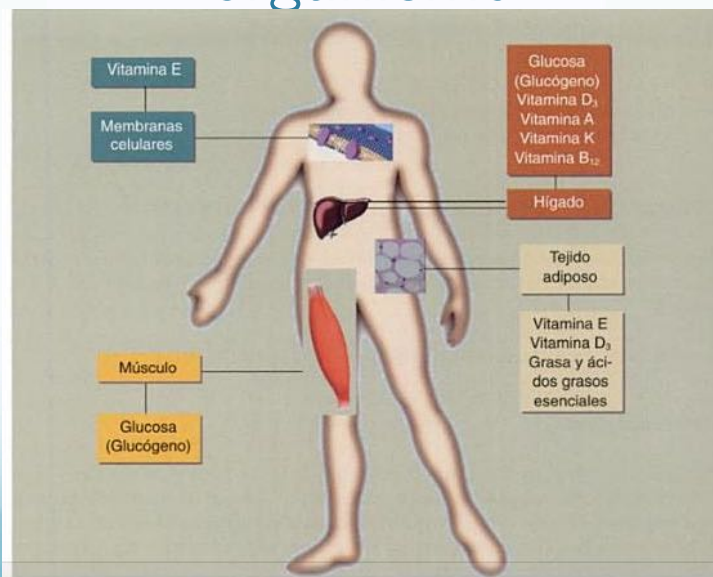
Utilització digestiva i metabòlica dels nutrients



Esquema del sistema digestiu



Reserves de nutrients a l'organisme



Els nutrients energètics podem utilitzar reserves de glucògen (les trobem al fetge i als músculs)

Quan s'esgota el glucògen podem tirar del reservori del greixos que podem trobar en el teixit adipós.

1.3. Els nutrients

FUNCIÓ
ENERGÈTICA

- Hidrats de carboni
- Lípids
- Proteïnes

FUNCIÓ REGULADORA

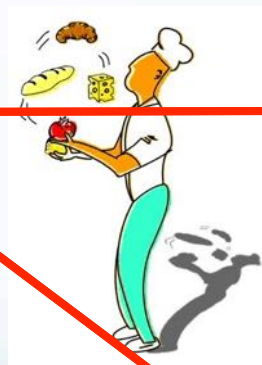
- Vitamines
- Minerals

FUNCIÓ REGULADORA

- Fibra alimentària

FUNCIÓ REGULADORA

- Aigua



Aporten 4 Kcal / g
La dieta sana ha de tenir al voltant de 50 - 55 % de hidrats.
Es divideixen en hidrats de carboni simples i complexes

Aporten 9 Kcal / g
La dieta sana ha de portar al voltant d'un 30% de greixos.
Grups de greixos:
Greixos saturats, cal evitar-los.
Greixos monoinsaturats (oli d'oliva, fruits secs)
Greixos poliinsaturats (oli de peix, oli de llavors, fruits secs, margarina).

Aporten 4 Kcal / g
La dieta sana ha de portar al voltant d'un màxim del 15% de proteïnes.
La classificació de les proteïnes es fa en funció del seu valor biològic.
Proteïnes d'alt valor biològic: les que provenen d'animals (carn, peix...)
Proteïnes de baix valor biològic (cereals, llegums)

EQUILIBRI NUTRICIONAL

Hidrats de carboni entre el 50 - 55 %
Greixos o lípids entre 30 - 35 % (cal ingerir - de 300 mg de colesterol diari)
Proteïnes entre 12 - 15 %
Aigua

Alimentació saludable:
Equilibrada
Suficient
Variada
Satisfactoria

VITAMINES

Liposolubles (vitamines A, D, E i K)
i hidrosolubles (vitamines B i C).

FIBRA

S'ha d'ingerir entre 25 i 30 g diaris.
Tipus de fibres: insolubles i solubles.
La fibra soluble ajuda a augmentar la flora bacteriana.
La fibra ha d'anar acompanyada sempre d'ingesta d'aigua.

AIGUA

Aport recomanat de 1 a 1,5 ml / Kcal
Aporta minerals (calci, fluor, magnesi, sodi...)
Fonts: les begudes, verdures i hortalisses.

HIDRATS DE CARBONI

Els carbohidrats són la principal font d'energia de l'organisme, per això en la dieta han de representar un 50-60% del total de kcal ingerides, i sobretot han de ser hidrats de carboni complexos ja que permeten regular millor la glucèmia postprandial. Els hidrats de carboni proporcionen 4 Kcal/gram.

La digestió dels hidrats de carboni s'inicia a la boca (amb l'enzim amilasa de la saliva, que inicia la digestió del midó i el converteix en maltosa) i posteriorment continua en l'intestí prim. Gràcies a tota una sèrie d'enzims (disacaridasses) que segrueguen les cèl·lules de la mucosa intestinal convertim els polisacàrids i oligosacàrids en monosacàrids absorbibles en l'intestí.

L'absorció dels hidrats de carboni es produeix al segment distal del duodè i proximal del jejú. Un cop absorbits passen a sang portal i arriben al fetge, on es transforma la galactosa i fructosa a glucosa, i que es podrà transportar als teixits o emmagatzemar-la al fetge en forma de glucògen. El fetge és el principal òrgan regulador dels nivells de glucosa en sang.

Després d'un àpat ric en carbohidrats (període absortiu) els nivells de glucosa en sang augmenten, els quals estimulen la secreció d'insulina. Aquesta hormona activa tota una sèrie de processos que conduiran a retornar els nivells de glucosa a la normalitat.

FIBRA DIETÈTICA

La part dels oligosacàrids, polisacàrids i els seus derivats (hidrofílics) que és resistent a la digestió pels enzims humans, en l'estómac i en l'intestí prim, i que per tant, arriba al còlon intacte; incloent-hi la lignina.

Components de la fibra (segons una definició fisiològica nutricional):

Polisacàrids no midó.

S'utilitza aquest terme per identificar els polisacàrids (diferents del midó) que arriben al còlon sense haver estat digerits i que tenen els efectes fisiològics de la fibra. Dins d'aquest grup n'hi ha molts tipus diferents.

- **Cel·lulosa:** és un polímer de glucosa amb enllaços β 1,4. Per aquesta raó no pot ser hidrolitzada per l'amilasa i per tant no és una font de glucosa. Es troba en les cobertes dels cereals, en la verdura i en altres vegetals de consum habitual, formant una part important dels seus teixits de sosteniment.
- **Hemicel·luloses:** amb aquest nom es coneixen diversos polisacàrids que hi ha en molts vegetals i que, d'una manera semblant a la cel·lulosa, són estructurals. Químicament estan formats per la unió de diferents monosacàrids, com ara pentoses (xilosa, manosa) o hexoses (galactosa) i també àcids glucurònic i galacturònic. Es troben en els mateixos aliments que la cel·lulosa.
- **Pectines:** són substàncies que trobem en els teixits tous de la fruita. Estan formades per la unió de l'àcid galacturònic amb diversos monosacàrids. Les pectines tenen la propietat de formar gelatines en presència de sucres, escalfor i un medi àcid dèbil. Es fan servir doncs, per espessir algunes melmelades i altres conserves.

- **Fructo-polisacàrids:** són els anomenats fructans i glucofructans, són polisacàrids de fructosa continguts en molts cereals i tubercles. Longitud de cadena superior a 20 residus. Són fermentats per la flora bacteriana en el còlon.
- **Manans:** tenen la capacitat de formar gels en retenir una gran quantitat d'aigua, augmenten la viscositat. Hi trobem *la goma de guar*.
- **Gomes i polisacàrids d'algues:** *L'agar-agar, els alginats i les carragenines* són polisacàrids que es troben en algunes algues marines, de les quals s'extreuen. Tenen la propietat de formar gelatines i per això s'utilitzen com a espessidors de diverses conserves. Present a les llegums i a la civada (Avena)
- **Polidextrosa:** és un carbohidrat sintètic de polímers de glucosa units a l'atzar. No és digerit pels enzims humans i en el còlon és parcialment digerit per la flora bacteriana (aprox. 30%).

Fructo-oligosacàrids.

Són oligosacàrids de fructosa que no poden ser digerits pels enzims digestius humans i que per tant arriben al còlon intactes. En aquest nivell són fermentats completament per la flora bacteriana colònica. Formen part dels anomenats fructans i glucofructans, però tenen una cadena més curta (<20 residus) que els fructo-polisacàrids. Els trobem en cereals, ceba i espàrrec. Dins d'aquest grup en trobem un de sintètic, l'anomenat *neosucre* que és un fructo-oligosacàrid de cadena curta (3-5 residus). Se sintetitza a partir de la sacarosa per acció de l'enzim fúngic β -fructofuranosidasa.

Midó resistent.

Es defineix com la suma del midó i dels seus productes de degradació que no són absorbits en l'intestí prim de les persones sanes. Tots aquests productes són fermentats pels bacteris colònics.

Lignina.

Contribueix a la rigidesa estructural de la paret cel·lular de la planta. No és un polisacàrid sinó un polímer aromàtic complex que conté àcids i alcohols fenilpropílics de pes molecular variable. És molt resistent a la digestió en l'intestí prim i no és atacada per la microflora colònica.

Classificació de la fibra

Fibres insolubles: en general són dures, capten poca aigua i les seves barreges tenen baixa viscositat. No són pràcticament degradades per la flora colònica, de manera que s'excreten pràcticament íntegres en femtes.

- Cel·lulosa
- Lignina
- Algunes hemicel·luloses

Fibres solubles: es caracteritzen per ser degradades per la flora bacteriana colònica (fermentació), per tant, pràcticament no s'excreten en femtes. Dins d'aquest grup n'hi ha algunes que tenen una elevada capacitat per captar aigua i formar gels. Són les pectines, les gomes i mucílegs, algunes hemicel·luloses i els polisacàrids d'algues i bacterians. Formen barreges amb elevada viscositat.

- Pectines
- Algunes hemicel·luloses
- Gomes
- Mucílegs
- Polisacàrids bacterians i d'algues
- Fructo-polisacàrids i fructo-oligosacàrids (inulina, oligofructosa)
- Midó resistent
- Povidextrosa

El procés de la fermentació de la fibra en el còlon és fonamental, i gràcies a ell es produeix el manteniment i desenvolupament de la flora intestinal, així com de les cèl·lules epitelials.

Efectes fisiològics.

a) Sobre el tracte digestiu:

Els efectes sobre el tracte digestiu són diferents segons el lloc considerat i segons tipus de fibra (soluble o insoluble).

La fibra soluble (gomes, mucílegs i pectines) té una elevada capacitat per captar aigua de manera que forma barreges altament viscoses, passa per l'estómac i l'intestí prim sense ser digerida i arriba al còlon on és degradada per la flora, per tant no s'excreta en femtes. Tenint en compte aquestes característiques anem a veure quins efectes té en diferents punts del tracte digestiu:

- **Boca:** estimula la salivació.
- **Estómac:** al captar aigua s'infla i retarda el buidat gàstric i dóna sensació de sacietat.
- **Intestí prim:** com a conseqüència de les solucions viscoses que forma:
 - Disminueix la interacció dels enzims digestius ⇒ dificulta la digestió d'alguns nutrients.
 - Disminueix la difusió a través de la capa aquosa ⇒ disminueix la velocitat d'absorció de nutrients.
 - Afecta a la formació de micel·les ⇒ disminució de la digestió i absorció de greixos.
 - Indueix la sacietat
- **Còlon:** té lloc la fermentació d'aquesta fibra per part de la flora bacteriana i per tant, tindrà una sèrie d'efectes com ara, disminució del pH, augment de l'absorció de cations divalents, producció de substrats energètics per als colonocits, efecte tròfic sobre les cèl·lules epitelials i estimulació de l'absorció d'aigua i sodi. Per altra banda, permet el manteniment de la flora intestinal, la qual pot arribar a representar un 30-40% del volum de femtes. Per tant, tot i que la fibra soluble és totalment fermentada i no deixa residu, contribueix a augmentar el volum de femtes a través de potenciar el creixement de la flora.

La fibra insoluble no reté tanta aigua i pràcticament no es fermenta. Els seu efecte sobre el tracte digestiu és sobretot a nivell de **còlon**. Al no ser degradada augmenta el volum de femtes. Tot això comporta:

- Dilució del contingut intestinal.
- Femtes més toves que disminueixen la pressió intraluminal del còlon i que són més fàcils d'eliminar.
- Augment del peristaltisme intestinal i per tant, disminució del temps de trànsit intestinal.

b) Sobre el metabolisme lipídic.

Les fibres solubles disminueixen (entre un 5 i un 25%) els nivells plasmàtics de colesterol, concretament el LDL-colesterol.

En canvi **les fibres insolubles** no tenen cap efecte sobre els nivells plasmàtics de colesterol.

c) Sobre la glucèmia postpandrial.

Les fibres solubles (gomes, pectines, mucílegs, etc.) redueixen la glucosa i la insulina postpandrial, és a dir, provoquen màxims de glucosa i d'insulina en sang més baixos (Índex glicèmic).

Els mecanismes que poden explicar aquest efecte estan relacionats amb el fet que aquestes fibres capten aigua, s'inflen i formen solucions molt viscoses (gels).

Aplicacions clíniques.

1. Tractament de: restrenyiment, hemorroides i diverticulosi, ja que facilita l'evacuació de femtes per l'augment del volum fecal. (tractament).
2. Prevenció del càncer de còlon
3. Diabetes Mellitus tipus II.
4. Hipercolesterolèmia, en alguns casos és suficient el tractament amb dietes riques en fibra.
5. Tractament de l'obesitat, en dietes d'aprimament.
6. Lítiasibiliar.

LÍPIDS

Els lípids, també anomenats greixos, es defineixen com substàncies que són generalment insolubles en aigua i solubles en dissolvents orgànics.

Són una font important d'energia ja que són els que proporcionen més energia, 9 kcal/g front les 4 kcal/g que proporcionen els hidrats de carboni o les proteïnes. Des del punt de vista pràctic, el contingut de greix dels aliments es pot englobar en dos grans grups: a) El *greix visible*, com per exemple la mantega, la margarina, i que el consumidor identifica clarament com a aliment greixós. b) El *greix invisible*, que és més difícil d'identificar en els aliments ja que o bé es troba formant part d'una emulsió, barrejat amb la resta de components de l'aliment (ex. la llet) o bé formant part dels teixits (ex. la carn).

El terme *oli* que s'usa sovint per anomenar algun tipus de lípid, normalment els d'origen vegetal, fa referència més al seu estat físic (líquid) que a altres característiques de tipus químic o funcional.

Tipus de lípids i funcions

A través de la dieta ingerim diferents tipus de lípids, els principals són:

a) Triacilglicerols o triglicèrids: són els principals lípids de reserva. Els trobem majoritàriament formant part del teixit adipós, on compleixen una funció de reserva energètica i protectora. Formats per una molècula de glicerol esterificada amb tres àcids grassos.

b) Fosfolípids: formen part de les membranes, compleixen una funció estructural, alhora que els àcids grassos que formen part de la seva estructura poden ser precursors d'altres molècules importants com són els anomenats eicosanoids (prostaglandines, leucotriens i tromboxans). Estan formats per una molècula de glicerol esterificada amb dos àcids grassos i un fosfat que alhora està unit a una base (colina, etanolamina o serina) o a un alcohol (inositol). Tenen la característica de tenir una regió polar (fosfat-base) i una apolar (àcids grassos) de manera que en les membranes els trobem formant l'anomenada bicapa lipídica, amb la regió polar encarada cap a l'exterior (en contacte amb l'aigua) i la regió apolar encarada cap a l'interior. En les membranes del sistema nerviós podem trobar un altre tipus de lípids els **glicolípid**s, en els quals la part polar és un sucre i no un fosfat.

c) Colesterol: el trobem integrat en les membranes de les cèl·lules animals on compleix una funció estabilitzadora de les interaccions hidrofòbiques (estructural). A més és precursor d'altres molècules biològiques importants com ara, àcids biliars, hormones esteroïdals i vitamina D, i per tant, fa una funció reguladora. Així doncs, els lípids poden complir funcions energètiques (triglicèrids), estructurals (fosfolípids, glicolípid i colesterol) i reguladores (hormones esteroïdals, eicosanoids). El tipus i la quantitat de lípids ingerits pot modificar el transport i el metabolisme d'aquests dins l'organisme. Els teixits es poden anar enriquint en un determinat tipus de lípid i empobrint en un altre i això pot afectar al funcionament de l'organisme. És per això que les recomanacions actuals d'ingesta de greix no només limiten la quantitat a ingerir sinó que també indiquen de quin tipus han de ser.

Àcids grassos

Els trobem formant part dels triglicèrids, fosfolípids, glicolípid i també esterificant al colesterol. Són molècules orgàniques formades per carboni (46%), hidrogen (12,7%) i oxigen (11,3%). El fet de ser relativament pobres en oxigen fa que siguin poc solubles en aigua (hidrofòbics). Consten d'una cadena hidrocarbonada amb un grup carboxil (-COOH) terminal. La longitud de la cadena varia entre 4 i 26 àtoms de carboni. En funció de la longitud es divideixen en:

- Cadena curta: 4-6 àtoms de carboni
- Cadena mitjana: 8-12 àtoms de carboni.
- Cadenallarga: 14-20 àtoms de carboni
- Cadena molt llarga: més de 22 carbonis.

Aquesta divisió és important ja que, com veurem més endavant, la seva digestió, absorció i metabolisme són diferents.

Els àcids grassos poden o no tenir dobles enllaços en la seva estructura. En funció de si en tenen es classifiquen en:

- Àcids grassos saturats: no presenten dobles enllaços en la seva estructura.
- Àcids grassos insaturats: presenten dobles enllaços. Dins d'aquests es subdividixen en:
 - monoinsaturats: quan només tenen un doble enllaç.
 - poliinsaturats: quan tenen més d'un doble enllaç.

Els dobles enllaços poden tenir configuració *cis* (els dos substituïts cap el mateix costat de pla) o *trans* (cada substituït cap a cada costat de pla). La majoria d'àcids grassos que trobem a la natura presenten configuració *cis*.

Propietats dels àcids grassos

Les propietats dels àcids grassos depenen de:

- Longitud de la cadena.
- Grau d'insaturació (nombre de dobles enllaços).
- Configuració dels dobles enllaços (*cis/trans*)

a) La longitud de la cadena és la principal determinant en el punt de fusió dels àcids grassos saturats, per tant determinarà la consistència dels greixos, dels quals en formen part, a temperatura ambient. Quan més llarg més elevat serà el seu punt de fusió.

b) A mida que augmenta el grau d'insaturació disminueix el punt de fusió. Exemple: l'àcid esteàric (C18:0) és sòlid a temperatura ambient, mentre que l'oleic (C18:1) és líquid.

c) Com ja s'ha dit abans la majoria d'àcids grassos que trobem en la natura són *cis*, només trobem *trans* de forma natural en la carn dels remugants. No obstant això, hi ha aliments que contenen aquest tipus d'àcids grassos insaturats, els quals s'han obtingut com a resultat de processos tecnològics. Concretament els podem trobar en les margarines, ja que pel procés d'hidrogenació alguns dels dobles enllaços *cis* dels àcids grassos canvien a *trans*.

L'estructura espacial dels àcids grassos es veu afectada per la presència o no de dobles enllaços i la configuració d'aquests dobles enllaços. Així doncs,

- a) Els àcids grassos saturats presenten una estructura rectilínia, fet que fa que quan els fosfolípids que són rics en aquests àcids grassos formen les membranes, aquestes siguin rígides, poc fluïdes.
- b) Els àcids grassos insaturats de configuració *cis* no presenten una estructura rectilínia, sinó que en cada doble enllaç es produeix un canvi en la direcció de la cadena. Això fa que quan els fosfolípids que els contenen formen les membranes, aquestes presentin major fluïdesa a no poder-se empaquetar tant.
- c) Els àcids grassos insaturats *trans*, anomenats col·loquialment com *àcids grassos trans*, presenten una estructura quasi tant rectilínia com els saturats, ja que quan hi ha un doble enllaç no es produeix un canvi en la direcció de la cadena. Per tant, tenen propietats més semblants als saturats que als *cis*-insaturats. Així doncs, en les membranes faran que aquestes siguin menys fluïdes.

Això és important des del punt de vista de la salut i la nutrició ja que la ingesta elevada d'àcids grassos saturats s'ha associat a algunes patologies com ara l'arteriosclerosi, i actualment s'està qüestionant el paper dels àcids grassos *trans* en aquestes patologies, donada la similitud estructural que presenten amb els saturats.

Sèries d'àcids grassos

Com ja s'ha comentat abans els àcids grassos es poden anomenar utilitzant la nomenclatura "nutricional" que designa com a carboni 1 el metil terminal i que utilitza la lletra ω o *n* per designar la posició del primer doble enllaç. Segons aquesta nomenclatura es poden establir 4 sèries d'àcids grassos insaturats:

1. sèrie ω -3 o *n*-3: el precursor és l' α -linolènic.
2. sèrie ω -6 o *n*-6: el precursor és l'el·linoic.
3. sèrie ω -7 o *n*-7: precursor el palmitoleic.
4. Sèrie ω -9 o *n*-9: precursor l'oleic.

Cadascuna d'aquestes sèries inclou aquells àcids grassos insaturats que comparteixen la característica comuna de tenir el primer doble enllaç, comptant des del metil terminal, en la mateixa posició. Per exemple, els de la sèrie ω -3 tots ells tenen el primer doble enllaç entre els carbonis 3 i 4.

Àcids grassos essencials

La majoria d'àcids grassos saturats i monoinsaturats que es troben en l'organisme procedeixen de la dieta, o de síntesi de "novo" a partir d'hidrats de carboni principalment. Pel que fa als poliinsaturats que trobem en l'organisme, alguns poden ser sintetitzats a partir d'altres àcids grassos, però n'hi ha alguns que l'organisme és incapaç de sintetitzar i que per tant, els ha d'obtenir obligatòriament a través de la dieta, són els anomenats **àcids grassos essencials**, aquests són concretament: l'**àcid linoleic** (ω -6) i l'**àcid α -linolènic** (ω -3). El motiu pel qual no poden ser sintetitzats és que el nostre organisme no disposa dels enzims necessaris per introduir dobles enllaços (desaturases) en posicions més enllà del carboni 9 (□9). Per entendre-ho millor cal recordar com es realitza la síntesi d'àcids grassos en el nostre organisme.

Fonts alimentàries d'àcids grassos

1. Olis vegetals: en general aquests olis són rics en linoleic (18:2 ω -6) i α -linolènic (18:3 ω -3). Concretament, són rics en linoleic els olis de girasol, de blat de moro i de soja; i en α -linolènic, ho són els olis de soja i de llinosa. L'oli d'oliva és molt ric en oleic però té poca quantitat de linoleic i pràcticament gens d' α -linolènic.

L'oli d'onagra o de prímula és ric en àcid γ -linolènic (18:3 ω -6).

2. Carn, fetge i ous: són productes rics en àcid araquidònic (20:4 ω -6), tot i que algunes carns també contenen àcid linoleic.

3. Peix blau i mamífers marins: són rics en àcids grassos poliinsaturats omega-3 com ara l'EPA (20:5 ω -3) i el DHA (ω -3).

Digestió, absorció i distribució dels lípids

Hi intervenen tant processos mecànics com químics, tots ells encaminats a la digestió i absorció dels lípids ingerits. Els principals lípids ingerits són els triglicèrids que representen un 95% del total de greix ingerit. El 5% restant el formen el colesterol i els fosfolípids. A més, molts dels fosfolípids que trobem en el quim durant la digestió són d'origen endogen (procedents de la bilis); igual passa amb el colesterol, del qual un 50% aproximadament també és d'origen biliar.

La digestió de greixos, excepte en el cas del nadó, s'inicia en l'intestí prim, per tant, ni a la boca ni a l'estómac hi ha digestió de lípids.

Els lípids com que són insolubles en aigua, per tal de ser digerits cal solubilitzar-los, ja que l'entorn digestiu és aquós.

Solubilització dels lípids

Es realitza gràcies a les secrecions biliars que contenen àcids biliars i fosfolípids. Aquestes molècules formen les anomenades micelles mixtes que contenen en el seu interior lípids insolubles, com ara triglicèrids i colesterol, i en l'exterior les molècules anfipàtiques, àcids biliars i fosfolípids situats de manera que les seves regions hidrofíliques estan en contacte amb l'aigua i les regions hidrofòbiques entren en contacte amb els lípids insolubles centrals.

Digestió dels lípids

Els enzims responsables de la digestió dels greixos són segregats pel pàncreas. Tots ells presenten pH òptims d'aproximadament 7. Aquests enzims són els següents:

- Lipasa pancreàtica:** hidrolitza els triglicèrids. Dóna com a productes 2-monoacilglicèrids (2-MG) i 2 àcids grassos (AG).
- Fosfolipasa A:** hidrolitza els fosfolípids, donant com a productes 1 àcid gras i 1 lisofosfolípid.
- Colesterol esterasa:** trenca l'enllaç èster entre el colesterol i l'àcid gras i per tant dóna com a productes colesterol lliure i 1 àcid gras. El colesterol procedent de la dieta pot estar en forma lliure o esterificada, per tal de poder-lo absorbir cal primer transformar-lo a colesterol lliure. El colesterol endogen (biliar) es troba en forma lliure.

Absorció

L'absorció dels lípids té lloc principalment en el jejú. Després del procés de digestió, els àcids grassos de cadena llarga (insolubles en aigua) queden en la part central de la micela mentre que els productes anfipàtics queden encarats amb les

seves regions polars cap a l'exterior i les apolars cap a l'interior. Els àcids grassos de cadena curta i mitja són més solubles en aigua i per tant no requereixen de micles per tal de ser absorbits.

Distribució dels lípids

La majoria de greixos procedents de la dieta viatgen pel sistema limfàtic, integrats en els quilomicrons, fins a nivell del conducte toràctic, lloc on s'incorporen a la circulació sanguínia perifèrica o sistèmica. Per tant, no passen en primer lloc pel fetge. Com que els processos de reesterificació, síntesi i transport de quilomicrons són lents l'arribada dels greixos a la sang es fa de forma gradual.

Cal recordar que els àcids grassos de cadena curta i mitjana segueixen un camí diferent: passen als capil·lars sanguinis directament i per tant, arriben al fetge per via portal.

Metabolisme dels lípids: les lipoproteïnes

Com ja hem vist, els greixos són molècules hidrofòbiques insolubles en aigua, per tant, per al seu transport dins de l'organisme caldrà solubilitzar-los. La forma de transportar els lípids és mitjançant unes macromolècules anomenades lipoproteïnes, formades per lípids i proteïnes i que tenen una forma esfèrica o ovalada. Igual que les micel·les mixtes, les lipoproteïnes consten d'un nucli hidrofòbic i d'una perifèria hidrofílica.

Necessitats lipídiques

No han de superar el 30% del VET, limitant el consum de greixos saturats i els TRANS.

PROTEÏNES

Les proteïnes són cadenes d'aminoàcids units per enllaços peptídics. Aquests aminoàcids estan formats per: carboni, hidrogen, oxigen, però a més contenen nitrogen. Aquest nitrogen és el que les diferencia de la resta de macronutrients, ja que el nitrogen, a diferència del carboni, no pot ser oxidat en el nostre organisme i a més cal eliminar-lo en una forma que no sigui tòxica. Les proteïnes presenten molta més variabilitat estructural que els glúcids o els lípids.

Les proteïnes compleixen bàsicament funcions estructurals (o plàstiques) i reguladores. Tot i que podem utilitzar les proteïnes per a obtenir energia, no és la seva principal funció de manera que només s'utilitzen amb aquest fi en situacions molt concretes:

- Quan no hi ha suficient aportació energètica en forma d'altres nutrients energètics (sobretot de glucosa)
- Quan se n'ingereixen en excés ja que no se'n fa reserva i per tant, tots aquells aminoàcids que no s'utilitzen per a la síntesi de molècules nitrogenades (proteïnes, pèptids, nucleòtids, porfirines, etc.) s'oxiden o es converteixen en altres substrats oxidables (eliminant prèviament el nitrogen).
- Quan el patró d'aminoàcids ingerit no s'adapta a les necessitats concretes d'aminoàcids de l'organisme, aquests són també desviats cap a la producció d'energia.

Des del punt de vista de la nutrició les proteïnes que ingerim ens interessen perquè satisfan les nostres necessitats d'aminoàcids que utilitzarem per a la síntesi de:

- Proteïnes que compliran funcions estructurals o reguladores
- Bases nitrogenades que formaran part dels nucleòtids
- Porfirines, com el grup hemo de la hemoglobina
- Neurotransmissors, hormones
- Altres molècules nitrogenades amb funcions molt diverses com ara, carnitina, niacina, creatina, etc.

Aminoàcids

Les proteïnes estan formades per 20 L- α -aminoàcids diferents. La fórmula general dels aminoàcids és la següent:

On R és la cadena lateral la qual és diferent en cada aminoàcid.

Des del punt de vista nutricional es classifiquen en:

a) Essencials: són aquells que l'organisme no pot sintetitzar i que per tant cal ingerir-los a través de la dieta, són: valina, leucina, isoleucina, lisina, fenilalanina, triptòfan, treonina i metionina. Durant la infantesa l'histidina també és un aminoàcid essencial, però no durant l'edat adulta.

b) No essencials: són aquells que l'organisme pot sintetitzar a partir d'altres precursors. Cal però distingir entre els que anomenem *no essencials veritables* i els anomenats *condicionalment essencials*.

- **Veritables:** són aquells que deriven d'intermediaris de vies metabòliques centrals i que per tant, no hi ha cap limitació en la seva síntesi. Són: aspartat, alanina i glutamat.
- **Condicionalment essencials:** són aquells que, o bé s'obtenen a partir d'altres aminoàcids que són essencials i que per tant, poden tenir limitat el precursor; o bé són aminoàcids que tot i poder-se sintetitzar, en determinades circumstàncies pot ser que la velocitat de síntesi no sigui suficient per satisfer les necessitats de l'organisme i per tant, es converteixin en limitants. Aquests són: cisteïna, tirosina, arginina, prolina, histidina, glicina, serina, asparragina i glutamina.

Digestió de les proteïnes

Boca:

La masticació permetrà la destrucció d'algunes estructures que poden contenir proteïnes en el seu interior, i que en cas que no fossin trencades els enzims no podrien accedir a les proteïnes.

Estómac:

- Secreció d'àcid clorhídric que col·labora en la desnaturalització de les proteïnes, al mantenir el pH del medi tan àcid, de manera que farà més fàcil l'atac dels enzims als enllaços peptídics.
- Secreció de pepsinogen, precursor inactiu de la pepsina. El pepsinogen es transforma a pepsina per ruptura proteolítica específica. Es tracta d'un procés autocatalític que té lloc en el moment en què el pepsinogen es troba en medi àcid (estómac). La pepsina comença a hidrolitzar les proteïnes atacant uns enllaços peptídics concrets, però no tots.

Intestí:

- Secrecions pancreàtiques:
 - Bicarbonat, que neutralitza el pH.
 - Proenzims proteolítics. (no actius): tripsinogen, quimiotripsinogen, proelastasa i procarboxipeptidasa.
- Secrecions pròpies:
 - enteropeptidasa, enzim que transforma el tripsinogen en tripsina (enzim actiu).
 - Peptidases de la vora en raspall: hidrolitzen pèptids.

Els enzims proteolítics segregats pel pàncreas s'activen un cop arriben a l'intestí prim. Com ja hem vist l'enteropeptidasa catalitza el pas de tripsinogen a tripsina. Posteriorment la tripsina catalitza el pas dels altres proenzims a enzims actius, també pot actuar sobre el tripsinogen. Aquest procés té lloc a pH 7, el qual s'aconsegueix gràcies a la secreció de bicarbonat per part del pàncreas, de les cèl·lules intestinals i de la bilis. Cadascun d'aquests enzims té una especificitat concreta, és a dir, hidrolitzen enllaços peptídics concrets a través de reconèixer els aminoàcids que formen aquest enllaç. L'actuació conjunta de tots els enzims proteolítics (pepsina, pancreàtics i de la vora en raspall) dona com a productes: aminoàcids, dipèptids i algun tripèptid.

Cal destacar el fet que els enzims se segreguin en forma de precursors

que no s'activen fins que arriben al lloc on han de fer la seva funció. És un mecanisme de l'organisme per tal d'evitar que el pàncreas s'autodigereixi. El mateix passa a l'estómac amb el pepsinogen.

Absorció d'aminoàcids i pèptids

Els productes de la digestió de les proteïnes són absorbits per les cèl·lules epitelials de l'intestí. Posteriorment aquests aminoàcids passen als capil·lars sanguinis i arribaran via sang portal al fetge. Veurem però, que poden ser metabolitzats ja en l'enteròcit, especialment la glutamina.

Metabolisme dels aminoàcids

En primer lloc, veurem quines són les reaccions que poden patir els aminoàcids. Cal que quedi clar que per tal d'utilitzar-los com a font d'energia o com a precursors d'altres molècules no nitrogenades el primer que s'ha de fer és eliminar de la molècula el grup amí (+NH₃).

Les transaminacions són la transferència del grup amí (NH₂) des d'un aminoàcid (aa) a un α -cetoàcid. Tots els aminoàcids poden patir transaminacions. Els enzims encarregats de catalitzar aquesta reacció s'anomenen *transaminasas* o més correctament *aminotransferases* i n'hi ha de diferents tipus. Els principals acceptors del grup amí són: piruvat, oxalacetat i α -cetoglutarat.

Les desaminacions són l'eliminació directa del grup amí en forma d'ió amoni (NH₄⁺) de manera que també s'obté un α -cetoàcid o un aminoàcid, com és el cas de la glutamina i la histidina. No tots els aminoàcids les poden patir.

El catabolisme dels aminoàcids està influenciat principalment pels següents factors nutricionals:

- El grau amb què el patró d'aminoàcids de la dieta s'aproxima a les necessitats corporals d'aminoàcids.
- El grau amb què la ingesta total de nitrogen s'aproxima a les necessitats de l'individu.
- L'equilibri entre aminoàcids essencials i aminoàcids no essencials
- El grau amb què la ingesta energètica satisfà les necessitats energètiques.

Metabolisme dels aminoàcids durant el període absortiu

Els aminoàcids que arriben des del lumen intestinal són metabolitzats en diferents teixits, com ara, l'intestí, el fetge i el múscul.

Metabolisme dels aminoàcids en l'enteròcit

Part dels aminoàcids que són absorbits, quan passen per l'enteròcit ja són metabolitzats. L'epiteli intestinal és un teixit que es regenera molt ràpidament i que per tant té necessitats energètiques i de precursors sintètics bastant elevades. Aquests aminoàcids s'utilitzen per a:

a) Síntesi de proteïnes

b) Obtenció d'energia: Part dels aminoàcids són transaminats als α -cetoàcids corresponents i aquests s'utilitzen per a obtenir energia. El sistema acceptor del NH₂ que es desprèn el del piruvat/alanina, per tant com a conseqüència d'aquestes transaminacions passa gran quantitat d'alanina a sang portal.

El principal aminoàcid metabolitzat en les cèl·lules intestinals és la glutamina. De manera que en el període absorció gran part de la glutamina que arriba és desaminada i transformada a glutamat. L'amoni que es desprèn passa al lumen intestinal. El glutamat és transaminat a través del sistema acceptor piruvat/alanina, per tant, també s'obté alanina.

Metabolisme dels aminoàcids en el fetge

La gran majoria d'aminoàcids que arriben al fetge són metabolitzats. El fetge controla molt la concentració d'aminoàcids que arriba a sang sistèmica. Els aminoàcids que arriben al fetge s'utilitzen per a:

a) Síntesi de proteïnes plasmàtiques: proteïnes que el fetge sintetitza però que passen a la sang, on realitzen les seves funcions, com ara el transport de nutrients.

b) Síntesi de proteïnes hepàtiques, com ara enzims, transportadors, etc.

c) Reaccions de transaminació i desaminació. Tots els aminoàcids, excepte els **ramificats**, poden patir aquestes reaccions en el fetge, de manera que s'obtenen els cetoàcids corresponents. El fet que els ramificats no puguin ser transaminats fa que la concentració d'aquests aminoàcids en sang sistèmica augmenti molt després d'un àpat. Poden arribar a representar un 70% dels aa que surten del fetge en el període absorció. La concentració de la resta d'aa no augmenta tant ja que el fetge en metabolitza una part important. L'efecte del fetge més el de l'intestí sobre els aminoàcids fa que el patró d'aa de la dieta ingerida sigui molt diferent del que hi ha en sang sistèmica.

d) Els α -cetoàcids que s'obtenen es destinen a:

- Obtenció d'energia: són el combustible preferit del fetge.

- Alguns d'ells poden ser totalment transformats a glucosa via gluconeogènesi. Son els anomenats **glucogènics**.

- Alguns només poden ser transformats a acetil-CoA, de manera que mai es podrà

obtenir glucosa a partir d'ells. Són els anomenats **cetogènics** (lisina i leucina)

- Altres quan es metabolitzen generen acetil-CoA i intermediaris metabòlics que

poden ser transformats a glucosa. Són els anomenats **mixtes**.

e) Eliminació del Nitrogen

A mida que els aminoàcids es van transaminant i desaminant es genera amoni (NH_4^+), aquest ió és molt tòxic per a l'organisme i per tant s'ha d'eliminar i transportar en forma no tòxica.

El fetge és l'òrgan que s'encarrega de fer-ho. Hi ha dos sistemes diferents:

1. Síntesi d'urea: es realitza a través de l'anomenat cicle de la urea on s'incorporen 2 grups NH_2 , un en forma d' NH_4^+ , i l'altre procedent de l'aspartat. El producte del cicle és **urea** ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) molècula que es pot transportar en sang sense tants problemes de toxicitat com l'amoni. Per a la síntesi d'una molècula d'urea es consumeixen 4 enllaços fosfat d'alta energia (4 ATP). La urea circula en sang i quan arriba a nivell renal es filtra i s'elimina de l'organisme a través de l'orina. És el principal sistema.

2. Síntesi de glutamina: aquest sistema té menys capacitat i per tant no és el principal excepte durant el dejuni prolongat. L'amoni s'incorpora al glutamat gràcies a l'enzim glutamina sintetasa i s'obté glutamina que passarà a la sang i que no donarà problemes de toxicitat. Posteriorment quan aquesta glutamina arribi a nivell renal s'invertirà la reacció, és a dir, la glutamina es desaminarà i

s'obtindrà glutamat i amoni. Aquest amoni es filtrarà i s'eliminarà a través de l'orina. Aquest sistema permet eliminar el nitrogen en forma d'amoni de manera que permet eliminar protons (H+) per l'orina. Per fer-ho però cal transportar l'amoni en forma no tòxica, en aquest cas es fa en forma de glutamina.

Metabolisme dels aminoàcids en el múscul

Els principals aminoàcids que són captats pel múscul són els ramificats. Recordeu que en el període absortiu els nivells d'insulina estan elevats i aquesta hormona augmenta la captació d'aminoàcids ramificats en el múscul. A més com que el fetge no els metabolitza, en sang hi ha nivells molt elevats d'aquests aminoàcids. Majoritàriament seran utilitzats per a síntesi de proteïnes, procés també estimulat per la insulina.

Qualitat proteica

La qualitat d'una proteïna depèn de dos factors: el coeficient de digestibilitat i el patró d'aminoàcids és a dir la relació essencials/no essencials.

1. Coeficient de digestibilitat (CD): és la quantitat de nitrogen que l'organisme pot absorbir a partir d'una proteïna, i això depèn de la proporció de proteïna que pot ser digerida.

$$CD = \frac{\text{Nitrogen absorbit}}{\text{Nitrogen ingerit}} \times 100$$

ALIMENTS	CD (%)
Ous	97
Carns, pollastre, peix	85-100
Llet	81
Blat	91-95
Blat de moro	90
Llavor de soja	90
Altres llegums	73-85

2. Patró d'aminoàcids de la proteïna: relació essencials/no essencials. Com ja hem comentat abans el catabolisme dels aminoàcids depèn, entre altres factors, del grau amb què el patró d'aminoàcids de la dieta s'aproxima a les necessitats corporals d'aminoàcids. Per tant, una proteïna que no tingui un patró similar al de les nostres necessitats no podrà ser totalment utilitzada per a síntesi proteica perquè hi haurà manca d'algun aminoàcid essencial.

Tots dos factors són importants ja que si una proteïna no pot ser digerida poc servirà que tingui un patró perfecte, i el mateix passa a l'inrevés, una proteïna altament digerible però amb un patró d'aminoàcids poc similar a les nostres necessitats no serà utilitzada per a síntesi proteica, sinó per obtenir energia. En general les proteïnes d'origen animal solen presentar un major coeficient de digestibilitat i un millor patró d'aminoàcids, de manera que se les considera

proteïnes d'alta qualitat. En canvi les proteïnes d'origen vegetal solen ser menys digeribles i sovint són deficitàries en algun aminoàcid essencial, de manera que considerades de forma individual són de baixa qualitat. De tota manera, si les proteïnes d'origen vegetal es combinen adequadament entre elles es pot aconseguir un bon patró d'aminoàcids ja que no totes són deficitàries en el mateix aminoàcid essencial. Per exemple la combinació de cereals i llegums subministra globalment una proteïna d'alta qualitat.

Requeriments d'aminoàcids i proteïnes

Estan afectats per diferents factors:

- Influència dels canvis en la ingesta calòrica sobre el balanç del nitrogen
- Adaptació de l'organisme a diversos nivells d'ingesta proteica per aconseguir un balanç de nitrogen correcte.

Tot i així en general es recomana en els adults uns 0,8 g de proteïnes per Kg de pes i dia.

I que aproximadament un 15% del VET de la dieta sigui en forma de proteïnes.

Principios generales de la nutrición humana
Necesidades en micronutrientes (parte III):
agua, electrolitos, minerales, oligoelementos y vitaminas

J. Salas-Salvadó y P. García-Lorda

AGUA Y ELECTRÓLITOS

Raramente se incluyen estos elementos en las listas de nutrientes. Sin embargo, dado que su procedencia es exclusiva o primordialmente a partir de la dieta deben considerarse componentes esenciales de la misma.

Agua. El agua es un componente imprescindible para la vida, siendo el medio en el que se desarrollan la mayoría de procesos bioquímicos que aseguran la existencia. Las funciones básicas del agua son asegurar el equilibrio osmótico y el mantenimiento del pH, permitir el transporte de sustancias disueltas y de desecho, así como favorecer el aporte de iones en las reacciones anabólicas o catabólicas. La alteración en el balance hídrico comporta, pues, consecuencias deletéreas para la salud hasta tal punto que pérdidas de un 10 del agua corporal causan severos trastornos y de un 20 pueden conducir a la muerte. El agua es el componente más abundante del organismo humano constituyendo aproximadamente un 60 del peso corporal. Sin embargo, esta proporción está sujeta a variaciones (*Whitmire, 1996*) no sólo patológicas sino también meramente fisiológicas en relación con el contenido de grasa del organismo tales como el menor porcentaje de agua en el sexo femenino y la tendencia a la disminución con la edad en ambos sexos (**fig. 4**).

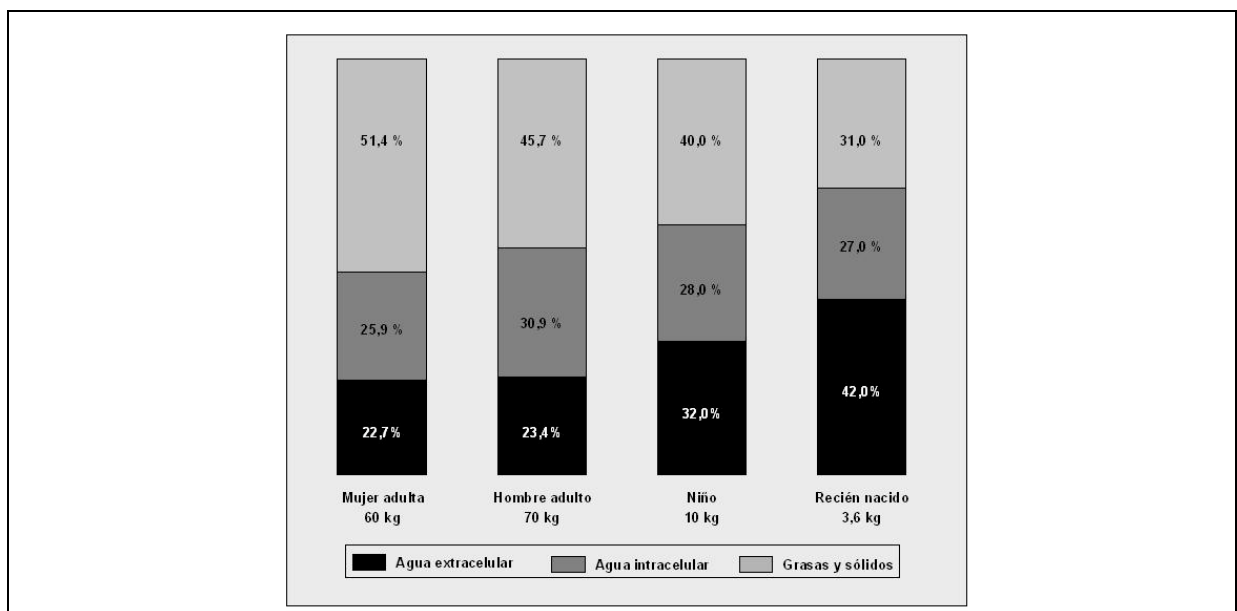


FIGURA 4. Distribución compartimental del agua corporal expresada como porcentaje del peso corporal.

El agua se encuentra distribuida en dos compartimentos: a) El agua intracelular, que representa aproximadamente un 55 del agua corporal total en el adulto, aunque este porcentaje se modifica en situación de enfermedad así como fisiológicamente, siendo mayor en los atletas y los individuos

muy delgados, y b) el agua extracelular, que representa el 20-23 del peso corporal del adulto y se encuentra formando parte de los líquidos intersticial y plasmático así como de los sólidos extracelulares dermis, colágeno, etc.

El agua corporal está sujeta a una regulación homeostática muy estricta (Martínez Vea, 1995), de forma que las entradas diarias de agua tienden a igualarse a las salidas manteniéndose un correcto balance hídrico (fig. 5). La ingesta de agua se controla principalmente a través de la sed, cuyos centros reguladores están situados en hipotálamo ventromedial y anterior, próximos a los centros que regulan la hormona antidiurética (ADH). El mecanismo de la sed se estimula frente a un aumento de la osmolalidad o un descenso del volumen extracelular. El agua, tanto la ingerida en forma de fluidos como la producida por la oxidación de los macronutrientes, se distribuye en los compartimientos bajo el control de las fuerzas osmóticas generadas por los electrólitos. La eliminación de agua se produce a través de la orina y las heces (perdidas sensibles) y en forma de pérdidas insensibles a través del aire espirado y de la piel en cantidades variables en función de las condiciones climáticas y la practica de ejercicio. El riñón es el regulador principal de la eliminación de agua. Los riñones sanos pueden ajustar, en respuesta a la acción de la ADH, la osmolalidad de la orina desde 40 a 1.400 mOsm/1 en función de la ingesta de agua y la carga de solutos de la dieta. Esta capacidad compensatoria del riñón requiere de la sensación de sed para mantener el equilibrio (Martínez Vea, 1995).

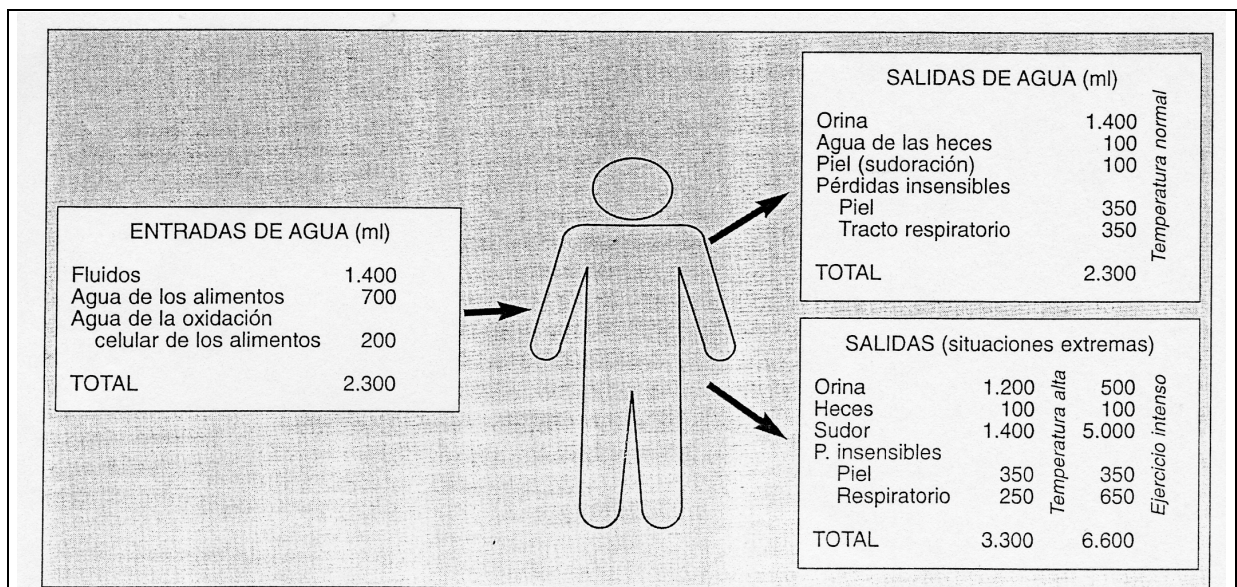


FIGURA 5. Balance hídrico en un adulto sano en condiciones normales y extremas.

Resulta complicado establecer unos requerimientos generales de agua, pues éstos deberían ser tales que permitieran cubrir las pérdidas insensibles y mantener una carga de solutos adecuada, circunstancias ambas sujetas a una gran variabilidad. Se estima que la ingesta hídrica debe ser proporcional a la ingesta energética, fijándose las necesidades mínimas de un adulto en 1 ml/kcal ingerida. A fin de cubrir las variaciones en el nivel de actividad, sudoración y sobrecarga de solutos, las RDA (National Research Council, 1998) aconsejan aumentar el requerimiento de agua hasta 1,5 ml/kcal ingerida, con especial atención en los ancianos y los lactantes por sus dificultades en la regulación de la sed o en la expresión de la misma. Esta proporción agua/calorías es la que se encuentra tanto en la leche humana como en las fórmulas lácteas. El embarazo condiciona un aumento de las necesidades de agua cifrado en unos 30 ml/d. El período de lactancia también obliga a aumentar los aportes de agua no siendo necesario que el aporte extra supere los 1.000 ml/d.

El aporte diario de agua es variable, estableciéndose tres orígenes: a) agua endógena: liberada en las reacciones metabólicas que representa unos 300-400 ml/día; b) agua de los alimentos: aproximadamente unos 1.200 ml/d, y c) el agua de la bebida que representa la fracción ajustable de la ración diaria y aporta, además, una gran cantidad de minerales necesarios para el organismo. El aporte medio se establece entre 1.000-1.500 ml/d, sin embargo, existe una extraordinaria variabilidad condicionada por los hábitos, el clima, la actividad física, etc.

El riesgo de intoxicación hídrica es extraordinariamente bajo en adultos sanos; sin embargo, en aquellas enfermedades (cardíacas, renales...) que cursen con retención hídrica deberá realizarse un estricto control no sólo de agua sino también de electrolitos.

Electrolitos

Su participación, entre otras funciones, en la regulación de la osmolaridad del medio interno y del balance hidroelectrolítico y en la generación de gradientes de concentración y eléctricos a ambos lados de las membranas celulares, los convierte en indispensables para el organismo.

Sodio. Es el catión más importante del líquido extracelular y el eje central en la regulación del volumen de este compartimento, además de participar en la regulación de la osmolaridad, el equilibrio ácido-base, el potencial de membrana y participar de las bombas de Na/k de las membranas celulares (*Whitmire, 1996*). Las fuentes principales son: la sal de adición que representa la mitad de los aportes en forma de cloruro sódico (un 15 en el cocinado y un 75 en el procesamiento y manufacturación de los alimentos), el sodio de constitución de los alimentos (10%) y las bebidas con cloruro sódico. Estos aportes se absorben principalmente en el intestino delgado por un mecanismo pasivo coadyuvado por un mecanismo activo ligado a la glucosa. Aunque existen unas pérdidas normales mínimas a través de las heces (10mEq/24 h) y el sudor (10-20 mEq/24 h), la principal vía de eliminación es la urinaria. El balance de sodio está sujeto a un mecanismo de regulación (*Martínez Vea, 1995*) muy estricto controlado por el riñón a través de la aldosterona, que mantiene la homeostasis incluso frente a la amplia variabilidad de las condiciones dietéticas y ambientales. Los requerimientos de sodio se calculan para cubrir las pérdidas normales mínimas, tanto urinarias y fecales como las dérmicas.

Con el objeto de cubrir la amplia variabilidad condicionada por las diferencias climáticas y de actividad física las RDA fijan la ingesta mínima segura en 500 mg/d, cifra ampliamente superada por nuestra alimentación que aporta de 10 a 15 g de ClNa diarios (3,9-5,8 g de sodio/d). El embarazo y el período de lactancia condicionan un aumento en los requerimientos de 3 y 6 mEq/d, respectivamente, aumentos que son fácilmente cubiertos por la ingesta habitual.

En lactantes y niños pequeños sanos un aporte de 1 mEq/kg peso/d se considera suficiente y la leche humana, exceptuando el caso de los lactantes prematuros que pueden padecer hiponatremia, ya cubre satisfactoriamente estas necesidades. La capacidad renal de excretar el exceso de sodio impide la toxicidad aguda, sin embargo el consumo crónico excesivo de sodio se ha relacionado con el desarrollo de hipertensión por lo que, en 1989, el NRC (*National Research Council, 1998*) recomendó limitar la ingesta diaria por debajo de los 6 g de ClNa (2,4 g de sodio).

Normalmente no suelen producirse déficits de sodio ni en casos de ingesta pobre, pero en aquellas enfermedades que condicionen una disminución en la capacidad de retener sodio (procesos renales) o un aumento de las pérdidas (diarreas crónicas, vómitos, situaciones de sudoración extrema) será necesario el restablecimiento del equilibrio.

Potasio. Es el principal catión intracelular donde se halla a concentraciones de 145 mEq/l y de 3,8-5,0 mEq/l en el espacio extracelular contribuyendo a la contractibilidad y la transmisión de los impulsos nerviosos (*Whitmire, 1996*).

A diferencia del sodio las fuentes más abundantes son los alimentos no procesados, especialmente la fruta, los vegetales y las carnes frescas, así como el marisco y el chocolate. El aporte a través del agua es insignificante, aunque el vino, la cerveza y la sidra son bebidas ricas en potasio. Mas del 90 del potasio ingerido se absorbe en el intestino delgado y su equilibrio se regula a nivel renal bajo control de la aldosterona que incrementa su secreción tubular, no existiendo reabsorción (*Martínez Vea, 1995*). La conservación del potasio es mucho menos eficaz que la del sodio; así las pérdidas se producen principalmente por orina (5-10mEq/d), en menor medida por las heces (<10 mEq/d) y sólo mínimamente por la sudoración. El requerimiento mínimo se sitúa en 1.600-2.000 mg diarios (40-50 mEq/d) aunque, dado que el potasio de la dieta parece jugar un papel favorable en la prevención de la hipertensión, se recomienda incrementar su aporte a través del consumo de frutas y vegetales. Las pérdidas de potasio a través de la leche en el período de lactancia (500 mg/l) se cubren fácilmente por las ingestas habituales.

Raramente se produce hipocaliemia por ingesta insuficiente aunque las situaciones de vómitos y diarreas intensas, el abuso de laxantes o diuréticos, algunas enfermedades renales, así como el Cushing y la acidosis diabética o la propia malnutrición o renutrición, sí pueden producirla por aumento de las pérdidas. La situación inversa de hipercaliemia puede observarse en situación de catabolismo proteico o acidosis metabólica que producen la salida de potasio intracelular o en la insuficiencia renal, pudiendo hacer necesaria una restricción de los aportes, si bien las dietas bajas en potasio son de difícil ejecución (*Cervera, 1994*).

Cloro. Es el anión inorgánico más importante en el líquido extracelular y es un componente esencial del jugo gástrico. Su absorción y excreción discurre paralela a la del sodio, de forma que aquellas situaciones que condicionan una depleción de sodio producirán también la pérdida de cloro ocasionando una alcalosis metabólica hipoclorémica (*Whitmire, 1996*). Las fuentes dietéticas de cloro (esencialmente el cloruro sódico y en mucha menor medida el cloruro potásico) y los requerimientos también discurren paralelos a los citados anteriormente para el sodio. Raramente se producen deficiencias dietéticas de cloro, salvo en situación de deshidratación por deficiencia de agua.

MINERALES Y OLIGOELEMENTOS

De entre los elementos químicos esenciales, se clasifican como oligoelementos o elementos traza aquellos presentes en el organismo en proporción inferior al 0,01 de la masa corporal. Los oligoelementos considerados como esenciales y para los cuales existen recomendaciones son: Fe, Zn, I, Se, Cu, F, Mn, Cr, Mo.

Calcio. El organismo contiene unos 1.200 g de calcio, el 99 contenido en el esqueleto en forma de hidroxapatita. El 1% extraesquelético se halla en los líquidos extracelulares, membranas celulares e intracelularmente y es esencial para la conducción nerviosa, la contracción muscular y la permeabilidad de las membranas. El mantenimiento de niveles adecuados de calcio en tejidos blandos se realiza a expensas del hueso (*Montoliu, 1995*). Se absorbe en un 10-40 en intestino proximal. La absorción del mineral está aumentada en los períodos de mayor requerimiento y es favorecida por la vitamina D y en menor medida por la lactosa y las proteínas de la dieta, mientras que los fitatos, oxalatos y ciertas fibras pueden disminuir su absorción. Además, el nivel de proteínas de la dieta reduce la reabsorción tubular de calcio mientras que el fósforo incrementa su reabsorción. Por ello, se recomienda un aporte equilibrado con el fósforo debiéndose mantener una

relación Ca/P aproximadamente de 1. Los productos lácteos son la fuente principal, también los frutos secos y las legumbres aportan calcio pero de peor absorción, las carnes, los pescados y el agua aportan cantidades discretas. Las RDA recomiendan una ingesta de 1.200 mg para ambos sexos desde los 11 a los 24 años y de 800 mg/d a partir de esta edad. En los períodos de embarazo y lactancia es prudente recomendar ingestas de 1.200 mg/d. La ingesta deficitaria de calcio, sobre todo en las tres primeras décadas de la vida en las que se produce la mayor acumulación de mineral óseo, se asocia a la aparición de osteoporosis. Dado el problema de salud pública que la osteoporosis representa, la Conferencia de Consenso sobre el calcio del NIH (National Institute of Health) estimó recientemente las ingestas óptimas de calcio en 1.200-1.500 mg/d entre los 11-24 años; 1.000 mg/d para los varones de 25-65 años; 1.000 mg/d para las mujeres entre 25-50 años; 1.000 mg/d para las mujeres postmenopáusicas bajo terapia estrogénica y 1.500 mg/d para las no tratadas con estrógenos; 1.200-1.500 mg/d en embarazo y lactancia. Para el grupo de edad por encima de 65 años para ambos sexos se recomendaron por el momento ingestas de 1.500 mg/d (*NHI - Optimal Calcium Intake, 1994*).

Ingestas altas de calcio se han relacionado, aunque no de modo concluyente, con niveles más bajos de presión arterial. Sin embargo, la ingesta excesiva de calcio puede interferir la absorción de hierro, zinc y otros minerales esenciales y por encima de 2.000 mg/d puede provocar efectos adversos tales como hipercalcemia con el consiguiente riesgo de formación de cálculos urinarios, hipercalcemia y deterioro de la función renal.

Fósforo. Es un componente esencial del mineral óseo en el que la relación fosfo-cálcica es de 1:2. El 85% del fósforo se halla en este compartimiento. Además, forma parte del trifosfato de adenosina, reserva energética esencial del organismo, y de los fosfolípidos, los ácidos nucleicos, las fosfoproteínas y varias enzimas. El 70% del fósforo ingerido con la dieta se absorbe en el intestino proximal y se elimina por vía renal. Se mantiene un equilibrio preciso a nivel renal mediado por la parathormona, que se altera en caso de insuficiencia renal (*Montoliu, 1995*).

Aunque se desconoce el requerimiento exacto, se han estimado las necesidades en 1.200 mg/d entre los 11-24 años y 800 mg/d por encima de esta edad. Se aconseja aumentar los aportes a 1.200 mg/d durante el embarazo y la lactancia (*National Research Council, 1998*). El fósforo está presente en casi todos los alimentos, sobre todo en aquellos ricos en proteínas (leche, carne, pollo, pescado) y en los cereales. Por ello, resulta muy complicado realizar dietas con restricción de fósforo para los pacientes renales. Y por ello, también, raramente se observan deficiencias dietéticas con la excepción de los lactantes prematuros alimentados exclusivamente con leche humana que pueden desarrollar raquitismo hipofosfatémico.

Magnesio. Se encuentra formando parte del esqueleto y los tejidos blandos, en localización esencialmente intracelular. Actúa como activador de numerosas enzimas, en múltiples reacciones formando parte del complejo Mg-ATP, en el mantenimiento de los potenciales de membrana y en la transmisión neuromuscular, además de intervenir en las acciones de la parathormona y la vitamina DS en hueso. Su homeostasis se regula a nivel renal (*Montoliu, 1995*). Se halla en concentraciones abundantes en las semillas completas (aunque el 80 se pierde al eliminar el germen y las capas externas), vegetales y hortalizas, y en mucha menor medida en leche, carne y pescados. El magnesio de la dieta se absorbe en un 50 en intestino delgado, aunque esta absorción puede verse disminuida por la presencia de fitatos o fibra vegetal. Se aceptan unas RDA de 4,5 mg/kg de peso para los adultos de ambos sexos. Se recomiendan suplementos de 20 mg/d de magnesio durante el embarazo y de 60-75 mg/d durante la lactancia. La alimentación habitual en nuestro medio proporciona entre 250-400 mg/d, por lo cual no se aconseja el uso de suplementos. En cambio, sí se han descrito cuadros carenciales asociados a alcoholismo, malabsorción o pérdida hidro-

electrolítica a nivel intestinal, alteraciones de la reabsorción renal y desnutrición avanzada, así como en nutrición artificial con mezclas deficitarias en magnesio o uso de fármacos que interfieran su absorción. Estos cuadros de déficit se manifiestan por debilidad muscular, vértigo, depresión y letanía y requieren suplementación con sales de magnesio por vía oral o parenteral. No se conocen casos de toxicidad en individuos con función renal conservada pero la insuficiencia renal grave puede conducir a una peligrosa hipermagnesemia.

Oligoelementos

Hierro. Forma parte de la hemoglobina, la mioglobina y de diversas enzimas como los citocromos. Además, un 30 se halla almacenado unido a ferritina y hemosiderina y una pequeña cantidad se asocia a transferrina, su proteína transportadora (*Linder, 1988*). La regulación del hierro se realiza a través de su absorción que está influida por las reservas corporales, la cantidad y naturaleza del hierro de los alimentos y por diferentes factores dietéticos que modifican su disponibilidad. Así, la disponibilidad del hierro es aumentada por la presencia de ácido ascórbico y reducida por la presencia de fibra, fitatos y oxalatos. La carne, los huevos, las verduras y los cereales, especialmente los enriquecidos, son las fuentes principales de hierro (*Czajka-Narins, 1996*).

La pérdida media de hierro es de 1 mg/d en los varones adultos y de 0,5 mg/d más en las mujeres debidas a las pérdidas menstruales. Para cubrir estas pérdidas se recomiendan ingestas de 10 mg/d en los varones y mujeres postmenopáusicas y 15 mg/d en las mujeres en edad fértil. Durante la lactancia no es necesario aumentar los aportes. En el embarazo, en el primer trimestre casi no es necesario aumentar la ingesta porque la desaparición de la menstruación compensa el aumento de las necesidades y en las últimas etapas aumenta la capacidad de absorción del hierro. Así, se considera que un aumento de 15 mg/d promediado a lo largo de la gestación debería ser suficiente; sin embargo, dado que las dietas habituales no cubren este aumento en las necesidades suelen recomendarse suplementos (*National Research Council, 1998*). Las consecuencias de la ferropenia suelen atribuirse a la anemia resultante, aunque algunos efectos, como la reducción del rendimiento físico, se observan antes de que disminuyan los niveles de hemoglobina. El riesgo de anemia es más elevado entre los 6 meses-3 años de vida, en la adolescencia, en el periodo fértil de la mujer debido a las pérdidas menstruales y durante el embarazo (*Xiu, 1996*).

Zinc. La mayor parte del zinc es intracelular y se distribuye en tejido muscular y óseo, aunque las concentraciones más elevadas se encuentran en los tejidos integumentales, sobre todo piel, cabello, uñas, así como en la retina y los tejidos gonadales del varón. La participación de este oligoelemento en numerosos sistemas enzimáticos como la anhidrasa carbónica, la fosfatasa alcalina y así hasta más de 80 Zn-metalo-enzimas, lo convierten en imprescindible para la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos (*Linder, 1988*). Su déficit se traduce rápidamente en una alteración del crecimiento y la reparación tisular acompañados de anorexia y alteraciones inmunológicas y cutáneas. El balance de Zn está sometido a un estricto control homeostático, de modo que los requerimientos vienen determinados por el estado del nutriente (su disponibilidad es variable entre alimentos y se reduce por la interacción con otros elementos de la dieta como la fibra, los fitatos, el fósforo o el aporte proteico) o de las reservas de Zn movilizable. El *pool* de zinc disponible es bajo y su renovación muy rápida lo que favorece la rápida aparición de clínica frente a una deficiencia. La carne, los huevos y el marisco son buenas fuentes de zinc mientras que, de entre los productos vegetales, los cereales son la fuente principal aunque aportan un zinc de menor disponibilidad (*Czajka-Narins, 1996*). El déficit leve o marginal de zinc es relativamente frecuente y no sencillo de determinar ya que el nivel plasmático de zinc no siempre es indicativo de los depósitos corporales; sin embargo, niveles por debajo de 50 µg/dl en plasma o 70 µg/g en cabello son sugestivas de deficiencia; también son clínicamente orientativas las determinaciones de niveles de zinc en anhidrasa carbónica eritrocitaria, fosfatasa alcalina sérica y en saliva. En nutrición parenteral total la prevención del déficit de zinc consiste en el aporte endovenoso de 3 a 5 mg/d; la existencia de catabolismo intenso produce un incremento de 2 mg/d en los requerimientos

(Solomons, 1990). No se recomienda la ingestión prolongada de suplementos de zinc por encima de 15 mg/d sin una correcta supervisión (Xiu, 1996).

Yodo. Forma parte integrante de las hormonas tiroideas. La forma predominante en que se halla en los alimentos y el agua es el yoduro que se absorbe prácticamente en su totalidad excretándose por vía urinaria (Linder, 1988). En menor medida también puede hallarse ligado orgánicamente a proteínas, forma que se absorbe peor y en parte se excreta en heces. La excreción urinaria es, pues, un indicador fiable de los niveles de yodo. Su distribución medioambiental es variable en relación con la naturaleza del terreno, existiendo áreas geográficas con niveles insuficientes. El déficit de yodo da lugar a una amplia gama de manifestaciones desde el cretinismo grave con retraso mental y pónvero-estatural hasta el aumento de tamaño de la glándula tiroides. Los casos de bocio endémico se redujeron tras la introducción de sales yodadas; sin embargo, persisten en algunas zonas probablemente debido a la concomitancia con otros fenómenos tales como la ingesta de sustancias bociógenas naturales (crucíferas, berzas, mandioca, cacahuets), aunque la causa principal es el no consumo de esta sal yodada (Salas-Salvadó, 1995). La ración recomendada para los adultos es de 150 µg/d, aconsejándose un incremento de 25 µg/d en el embarazo y de 50 µg/d durante el período de lactancia.

Selenio. Es esencial para el organismo dada su presencia en el lugar activo de la glutatión reductasa, enzima catalizadora de la reducción de los peróxidos e hidroperóxidos necesaria para la protección de las estructuras celulares frente a la acción de los peróxidos lipídicos y los radicales libres. Se halla en concentraciones máximas en eritrocitos, hígado, bazo, riñones, páncreas y músculo. Su eliminación es fundamentalmente renal y está sujeta a un control homeostático que permite mantener el balance de selenio frente a niveles variables de ingesta (Linder, 1988).

Respecto a las fuentes el marisco, riñones, hígado y, en menor grado, otras carnes aportan cantidades considerables de selenio, mientras que el contenido de los cereales y otras semillas depende de la riqueza del suelo en que se cultivan. Las necesidades se han establecido en 70 µg/d para el varón y 55 µg/d para la mujer adulta, recomendándose aportes suplementarios de 10 µg/d durante el embarazo y de 20 µg/d en la época de lactancia (National Research Council, 1998). La clínica de la deficiencia es confusa debido al solapamiento con los efectos producidos por la vitamina E. En occidente se han observado cuadros carenciales principalmente en adultos sometidos a nutrición parenteral total, en los cuales se han descrito arritmias, cardiomegalia y miopatías periféricas y que deben tratarse con la administración de 100 µg/d de selenio durante 3 semanas (Salas-Salvadó, 1995).

Cobre. Es un componente de la ceruloplasmina y de diversos enzimas como la citocromo-oxidasa y varias amino-oxidases. Además, interviene en el metabolismo del hierro posibilitando su utilización para la síntesis de hemoglobina y es, a su vez, necesario para el mantenimiento de la integridad del colágeno, la elastina y del SNC. Es difícil establecer unas RDA para el cobre pero, en la actualidad, se recomiendan ingestas de 1,5-3 mg/d en adultos como intervalo seguro y adecuado. Las vísceras, sobre todo el hígado, son las fuentes más ricas de cobre, seguidas por el marisco, las nueces y las semillas.

La absorción del cobre de la dieta depende de la presencia concomitante de vitamina C, zinc y fructosa, pero en general, de un 30-40 se absorbe a nivel digestivo proximal, excretándose principalmente por vía biliar.

La deficiencia de ingesta de cobre es excepcional en los seres humanos, aunque se han podido observar casos en niños desnutridos con alimentación láctea prolongada y en adultos sometidos a nutrición parenteral total. Esta deficiencia asociada a la NPT puede prevenirse o corregirse mediante la administración de 1 mg/d vía parenteral en adultos (Salas-Salvadó, 1995). Ciertas enfermedades cursan con cupremias bajas secundarias a trastornos en el metabolismo del cobre o a déficits de ceruloplasmina (i. e. enfermedad de Wilson). La deficiencia de cobre cursa con anemia

hipocrómica microcítica, neutropenia y desmineralización ósea (*Linder, 1988*). La determinación de la superóxido dismutasa eritrocitaria parece ser un indicador más fiable del balance de cobre que las concentraciones plasmáticas del oligoelemento o los niveles de ceruloplasmina.

Manganeso. Es un componente esencial de dos metaloenzimas mitocondriales, la piruvato carboxilasa y la superóxido dismutasa, así como un activador de varias enzimas como descarboxilasas, hidrolasas y transferasas (*Linder, 1988*). Presente en forma abundante en muchos alimentos vegetales, frutas y cereales completos por lo que no se conoce su carencia en el hombre. No existe un método práctico para evaluar los niveles de manganeso por lo que no es posible establecer recomendaciones. Se consideran ingestas seguras y adecuadas de 2 a 5 mg/d en los adultos (*National Research Council, 1998*). En NPT se aconsejan aportes de 0,15-0,8 mg/d (*Solomons, 1990*). La toxicidad del manganeso ingerido es baja habiéndose descrito casos de neurotoxicidad únicamente en ingestas mantenidas superiores a 1.000 µg/d.

Cromo. El cromo trivalente, la forma química que existe en los alimentos, es esencial para el correcto metabolismo de la glucosa ya que actúa como cofactor de la insulina. El cromo de la dieta, contenido en carnes, pescados, cereales y otros alimentos, se absorbe únicamente en un 0,5-2% en el intestino, es transportado por la transferrina y se excreta fundamentalmente por orina. No existen métodos fiables para evaluar el nivel de cromo, por lo cual no se pueden estimar las necesidades. Provisionalmente se recomiendan como seguras y adecuadas ingestas de 50-200 µg/d (*Salas-Salvadó, 1995*). Se han publicado algunos casos aislados de deficiencia de cromo en pacientes sometidos a NPT con manifestaciones de resistencia relativa a la insulina y neuropatía central o periférica. La prevención del déficit asociado a NPT se consigue con la administración endovenosa de 10-15 µg/d (*Solomons, 1990*). La toxicidad del cromo trivalente es escasa, proporcionando un margen de seguridad muy amplio.

Molibdeno. Forma parte de diversas enzimas como las xantino-oxidasas e interacciona con el cobre y el hierro con los cuales parece competir. A falta de datos más concretos se considera adecuada y segura la ingesta de 75-250 µg/d, necesidades tan bajas que se cubren fácilmente con la dieta habitual. Las fuentes más ricas son la leche, las judías, el pan y los cereales.

Flúor. Es controvertido su carácter de nutriente esencial, sin embargo son bien conocidos sus efectos beneficiosos en la prevención de la caries dental (*Xiu, 1996*). El flúor se halla presente en el agua, el té, y en alimentos vegetales y animales en proporciones variables según el área geográfica, el procesado de los alimentos e incluso el material de los recipientes utilizados en la cocción. Se incorpora fundamentalmente al hueso y a los dientes contribuyendo al mantenimiento de la matriz mineral ósea y a la dureza del esmalte dental. Se recomiendan como ingestas seguras y adecuadas de 1,5 a 4,0 mg/d para los adultos. En niños y adolescentes el intervalo se reduce a 2,5 mg/d para evitar el moteado de los dientes (fluorosis) asociado con ingestas excesivas. La ingesta crónica de más de 20 mg/d produce, además, alteraciones óseas, renales, debilidad, anorexia y pérdida de peso. La fluoración de las aguas se considera una medida eficaz para reducir la incidencia de caries, incluso en los adultos, aconsejándose concentraciones de fluoruro en agua entre 0,7 y 1,2 mg/d (*National Research Council, 1998*).

VITAMINAS

Las vitaminas son compuestos de naturaleza orgánica y carácter esencial que carecen de valor energético o plástico propio, pero son indispensables para el crecimiento y el equilibrio nutricional y, por tanto, para la salud. Actúan a dosis mínimas como sustancias reguladoras de múltiples procesos metabólicos, generalmente como coenzimas y grupos prostéticos de enzimas. En tanto que factores esenciales deben ser proporcionadas exclusivamente por los alimentos en los cuales se hallan presentes, bien en su forma definitiva bien como precursores (provitaminas). Sin embargo, en algunas condiciones pueden ser sintetizadas en pequeña cantidad por la flora intestinal, si bien esta vía sólo resulta suficiente para cubrir las necesidades en el caso de la vitamina K y, en menor medida, de la biotina (*Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, 1996*). Desde un punto de vista químico constituyen un grupo de sustancias muy heterogéneo lo cual dificulta su clasificación. Las vitaminas se han distribuido en 13 grupos, cada uno de los cuales incluye una serie de sustancias químicamente afines que poseen cualitativamente los mismos efectos. Las vitaminas se dividen en dos grupos en función de su solubilidad: las hidrosolubles y las liposolubles.

Vitaminas hidrosolubles

Por sus características químicas estas vitaminas se disuelven fácilmente en el agua lo que comporta que se produzca una pérdida importante del contenido de estas sustancias en el agua cuando los alimentos son sometidos a procesos de cocción, a lo cual hay que sumar el hecho de que algunas de ellas son termolábiles. El excedente de vitaminas hidrosolubles se elimina en orina, de forma que un consumo excesivo de las mismas raramente es peligroso mientras no sea grande y prolongado en el tiempo (*Giacosa, 1997*). Su déficit, en cambio, se manifiesta en pocas semanas o meses (excepto para la vitamina B₁₂).

Vitamina C (ácido ascórbico). Existen dos formas, el ácido ascórbico y la forma oxidada o ácido dehidroascórbico. La vitamina C es un potente antioxidante que interviene en las reacciones de detoxificación, actúa como cosustrato en las reacciones de oxidación-reducción, participa en la formación del colágeno intracelular, en la conversión de ácido fólico a folínico, en la síntesis de hormonas esteroideas, en la absorción gastrointestinal de hierro y es importante para la función inmune y la cicatrización (*Linder, 1988*). Se absorbe en el intestino por un proceso sodio-dependiente. El ácido ascórbico se oxida con rapidez al ser altamente sensible al calor y al pH alcalino, además, los procesos de cocción y almacenamiento reducen de forma importante el contenido en esta vitamina de los alimentos (*Cervera, 1994*). Se han fijado unas recomendaciones de 60 mg diarios de vitamina C para los adultos, salvo que sean fumadores habituales para los que se recomiendan ingestas de al menos 100 mg/d. Durante el embarazo se aconsejan incrementos de 10 mg/d y de 30-35 mg/d durante la lactancia (*National Research Council, 1998*). Las frutas, especialmente los cítricos, y los vegetales son las fuentes principales. El ácido ascórbico aumenta la absorción de hierro y su ingesta con la dieta se ha relacionado con la reducción de la incidencia de determinados cánceres. La carencia es más frecuente en los ancianos, el alcoholismo y los lactantes alimentados con leche de vaca no suplementada. Se manifiesta por malestar, letargia, anemia, susceptibilidad a las infecciones así como dolor articular y retraso en la cicatrización por alteración en la formación de colágeno. En las fases avanzadas de la carencia o escorbuto aparecen hemorragias capilares generalizadas y pérdida de los dientes. No se recomienda la administración habitual de grandes dosis ya que pueden originar interferir la absorción de vitamina B₁₂, causar uricosuria, favorecer los cálculos de oxalato y aumentar los niveles estrogénicos en la mujer. Además, su uso no se ha mostrado eficaz en el tratamiento del resfriado (*Salas-Salvadó, 1995*).

Vitamina B₁₂. La cianocobalamina es la forma termoestable disponible comercialmente. En el plasma y los tejidos predominan la metilcobalamina, la hidroxicobalamina y la adenosilcobalamina. Es esencial para la síntesis de ADN y la maduración de los eritrocitos. Para que se produzca su absorción en el íleon terminal es necesaria su unión al factor intrínseco, proteína sintetizada en el

estómago, siendo éste un proceso saturable. La eficacia de su reabsorción a través de la circulación enterohepática explica su larga vida media (*Linder, 1988*). La ración recomendada en los adultos es de 2 µg/d; la frecuencia de hipoclorhidria en los ancianos no justifica el aumento de las recomendaciones en este grupo de edad. Se recomienda un aporte adicional de 0,2 y 0,6 µg/d durante el embarazo y la lactancia (*National Research Council, 1998*). La vitamina B₁₂ de la dieta proviene, fundamentalmente, de los productos animales en los que se acumula a partir de la síntesis bacteriana. Los alimentos vegetales, en cambio, carecen casi por completo de ella. Algunas cobalaminas pueden ser sintetizadas por la fibra colónica aunque se desconoce su posterior utilización. Su déficit produce anemia megaloblástica y síntomas neurológicos por desmielinización (*Salas-Salvadó, 1995*). La deficiencia es raramente por causa dietética y el 95 de los casos pueden atribuirse a una absorción inadecuada. No se han descrito cuadros de toxicidad por consumo oral.

Ácido fólico. Los folatos actúan como coenzimas en el metabolismo de los aminoácidos y la síntesis de ácidos nucleicos. Se recomiendan raciones diarias de 3 µg/kg de peso corporal en los adultos. El embarazo aumenta el riesgo de déficit de folatos por lo que se recomiendan ingestas de 400 µg/d y de 260-280 µg/d durante la lactancia (*National Research Council, 1998*). Está muy distribuido en los alimentos pero son fuentes especialmente ricas el hígado, las verduras, las legumbres, los vegetales de hoja y algunas frutas aunque su disponibilidad es variable (*Cervera, 1994*). Su carencia origina trastornos más o menos graves de la división celular y la síntesis proteica con manifestaciones digestivas y anemia megaloblástica.

Tiamina (vitamina B₁). Se encuentra en la dieta en forma libre, ligada a una carboxilasa (pirofosfato de tiamina o PFT) o en forma de complejo proteína-fosfato. El PFT interviene en la descarboxilación oxidativa de los α-cetoácidos y la actividad transcelotasa en la vía de los fosfatos de pentosas, además de ser un cofactor en la síntesis de acetilcolina. Ya que esta vitamina está involucrada en el metabolismo de los HC, sus recomendaciones se hacen en referencia a la cantidad de energía ingerida (*Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, 1996*). Así, las ingestas recomendadas en el adulto son de 0,5 mg/1.000 kcal/d aunque se recomienda un aporte no inferior a 1 mg/d incluso cuando se consuman menos de 2.000 kcal/d, especialmente en los ancianos (*National Research Council, 1998*). Se recomienda un suplemento de 0,4 mg/d durante el embarazo y de 0,5 mg/d durante la lactancia. Las fuentes principales son los cereales no refinados, germen de trigo, soja, avellanas, alubias y la carne de cerdo o temerá. Algunos alimentos como el pescado, el café y el té contienen tiaminasas que la destruyen (*Cervera, 1994*). La deficiencia de tiamina se ha observado asociada al alcoholismo y la recuperación nutricional de los pacientes alcohólicos, en dietas pobres basadas en el arroz, en ciertas enfermedades como la diabetes o el cáncer y en el inicio de la recuperación nutricional mediante nutrición artificial rica en HC debido al aumento de necesidades de esta vitamina para el metabolismo intermediario requiriéndose en estos casos suplementación.

El cuadro clínico asociado a su carencia se conoce como beri-beri y cursa con afectación nerviosa, neuromuscular o cardíaca. El síndrome de Wernicke-Korsakoff es una neuropatía que responde a la tiamina y que se presenta en los pacientes alcohólicos en forma de oftalmoplejía, nistagmo, pérdida de memoria, confabulación y otras alteraciones mentales (*Salas-Salvadó, 1995*). No se ha descrito toxicidad por vía oral pero por administración endovenosa se han descrito cuadros de hipotensión, taquicardia y edemas.

Riboflavina (vitamina B₂). Es un componente de dos coenzimas flavina, el mononucleótido de flavina y el dinucleótido de flavina. Estos coenzimas son esenciales para la oxidación y conversión de aminoácidos en α-cetoácidos, la degradación oxidativa de los ácidos grasos de cadena corta, el sistema enzimático respiratorio, el transporte de oxígeno a los tejidos, la oxidación de purinas y el mantenimiento del epitelio y mucosas (*Linder, 1988*). Las recomendaciones se sitúan en 1,4-1,7 mg/d para los varones y 1,2-1,3 mg/d para la mujer, con un aporte suplementario de 0,3 mg/d en el embarazo y de 0,4-0,5 durante la lactancia. Las fuentes de proteínas animales son buenas fuentes de riboflavina, especialmente la leche y derivados, pero también la carne, el pescado y los

huevos, además de los cereales enriquecidos. Su biodisponibilidad depende de la presencia de zinc, cobre, ácido ascórbico y fibra de la dieta (Cervera, 1994). Es relativamente termoestable pero se destruye rápidamente frente a la exposición al sol o pH álcali. La arriboflavinosis es una de las carencias clínicas más frecuentes, sobre todo asociada a ingestas inadecuadas, enolismo crónico, enfermedades malabsortivas, uso de fármacos que alteren su metabolismo (clorpromacina, amitriptilina, quimioterápicos), fototerapia y ciertas enfermedades como hipotiroidismo, diabetes o beta-talasemia. La manifestación más típica es la estomatitis angular, seguida de glositis, lesiones linguales, dermatitis seborreica y anemia y reticulopenia en estados avanzados (Salas-Salvadó, 1995). Su déficit suele asociarse a manifestaciones por déficit de vitaminas del grupo B, dado que la riboflavina es esencial para el funcionamiento de estas otras vitaminas. No se han descrito cuadros de toxicidad en el ser humano.

Niacina (vitamina B₃, factor PP). Término genérico que engloba al ácido nicotínico, la niacinamida o nicotamida y otras sustancias derivadas. Actúa como componente de los coenzimas NAD y NADP que se hallan en todas las células y participan en multitud de procesos metabólicos como la glicólisis anaerobia, la oxidación y síntesis de ácidos grasos y la fosforilación oxidativa. Las necesidades se cubren, en parte, mediante la conversión del triptófano de la dieta, de tal modo que se calcula que 60 mg de triptófano se convierten en 1 mg de niacina, y ambas cifras suelen considerarse como 1 equivalente niacina (EN), si bien esta conversión es dependiente del aporte óptimo de piridoxina y vitamina B₆ y está sometida a control hormonal (National Research Council, 1998). Se recomiendan ingestas de 11,3-13,3 EN/d en adultos con un incremento diario de 2 EN durante el embarazo y de 5 EN en el período de lactancia. Los alimentos proteicos de origen animal (carne, leche y huevos) son ricos tanto en niacina como en triptófano aunque también puede hallarse en algunos vegetales (Cervera, 1994).

La deficiencia clínica se ha observado asociada a enolismo crónico, a nutrición parenteral, desnutrición grave, en el síndrome carcinoide y en algunos errores innatos del metabolismo de los aminoácidos. La carencia de niacina se manifiesta en forma de pelagra, que puede ocasionar afectación de piel y mucosas, diarrea por atrofia de las microvellosidades, trastornos neuropsíquicos con irritabilidad, confusión e incluso demencia, retraso del crecimiento y pérdida ponderal (Salas-Salvadó, 1995). Dosis altas de ácido nicotínico pueden producir vasodilatación y por encima de 3 g/d pueden causar efectos metabólicos tales como disminución de los lípidos séricos o de la utilización de ácidos grasos durante el ejercicio.

Ácido pantoténico (vitamina B₅). Es fundamental como componente de la molécula de coenzima A e interviene en las reacciones involucradas en la liberación de energía a partir de los HC, la gluconeogénesis, la síntesis y degradación de los ácidos grasos, la síntesis de esteróles, hormonas esteroideas, porfirinas y acetilcolina. No es posible establecer una RDA de ácido pantoténico, pero se aconseja como segura y suficiente la ingesta de 4-7 mg/d sin necesidad de aumento en el embarazo y la lactancia (National Research Council, 1998). Está ampliamente distribuida en la mayoría de alimentos, especialmente en los tejidos animales, los cereales completos, las legumbres y la jalea real. Esto explica la ausencia de cuadros carenciales descritos.

Piridoxina (vitamina B₆). La vitamina B₆ engloba tres formas: piridoxina, piridoxal y piridoxamina. Es esencial su participación como coenzima en el metabolismo intermediario de los aminoácidos e interviene en la transformación del triptófano en ácido nicotínico, la glicógenolisis, el metabolismo de las porfirinas y los ácidos grasos y en la síntesis de anticuerpos (Linder, 1988). Sus necesidades se relacionan directamente con la ingesta proteica (0,016 mg/g de proteína), estableciéndose una RDA de 2,0 mg/d para los varones y 1,6 mg/d para las mujeres, sujetas a modificación si la ingesta proteica es muy elevada. Debe aumentarse la ingesta de vitamina B₆ en 0,6 mg/d durante el embarazo y 0,5 mg/d durante la lactancia. Su deficiencia raramente aparece aislada sino asociada a otras carencias del complejo B y puede ocasionar dermatitis, anemia microcítica y convulsiones epileptiformes, así como aumentar la formación de cálculos renales por

la hiperoxaluria secundaria (*Salas-Salvadó, 1995*). Pueden observarse cuadros carenciales asociados al uso de antagonistas de la vitamina B₆ (isoniacida, penicilamina), de L-dopa y contraceptivos orales, así como en el enolismo crónico.

Biotina (vitamina B₈). Es una vitamina sulfurada que puede ser sintetizada por las bacterias del tracto gastrointestinal. Importante en el metabolismo de los glúcidos y los lípidos por su participación en las reacciones de carboxilación y su presencia en la piruvato carboxilasa y la acetil-CoA-carboxilasa. Es difícil calcular la ración recomendable de biotina pero, de forma provisional, se aconsejan como ingestas seguras y adecuadas de 30 a 100 µg/d sin necesidad de suplementos adicionales en el embarazo y la lactancia (*National Research Council, 1998*). Las fuentes más ricas en biotina son el hígado, el huevo, los riñones y las levaduras aunque se halla en multitud de alimentos en cantidades mucho menores (*Cervera, 1994*). No se han descrito carencias dietéticas en el hombre ni cuadros de toxicidad.

Vitaminas liposolubles

Se ingieren habitualmente con la grasa de la dieta y con ella deben absorberse. Para ello, es necesario la presencia de secreción biliar en el intestino y una correcta función pancreática. El exceso de vitaminas liposolubles se acumula en el tejido adiposo o hígado pudiendo alcanzar niveles tóxicos lo cual hace que la sobredosificación de vitaminas liposolubles sea peligrosa (*Giacosa, 1997*). Las reservas de estas vitaminas pueden ser muy importantes, por lo que la clínica de la carencia puede tardar en manifestarse.

Vitamina A (retinol). El grupo de la vitamina A incluye sustancias naturales (retinol, retinaldehído y ácido retinoico) y análogos sintéticos, conocidas como retinoides. Es esencial para el crecimiento, el mantenimiento de una visión normal, la diferenciación y proliferación celular, la reproducción, la síntesis hormonal y la integridad del sistema inmunológico. Actúa, además, como inductor del citocromo P450, participando en los procesos de detoxificación (*Linder, 1988*). Por su elevado poder antioxidante se la ha involucrado en la prevención de ciertos cánceres epiteliales. Las necesidades de vitamina A pueden cubrirse a partir de los retinoides preformados de la dieta o bien a partir de precursores carotenoides que deben convertirse en retinol en la luz intestinal para ser activos. La biodisponibilidad de los carotenoides es mucho menor que la del retinol, de forma que alrededor de la mitad de los carotenos absorbidos se convierten en vitamina A y sólo una cuarta parte de los carotenos de la dieta son utilizados. Teniendo en cuenta esto, en la actualidad se habla de equivalentes retinol (ER) que corresponden a 1 µg de transretinol, 6 µg de β-caroteno o 12 µg de otros carotenoides. Las raciones diarias recomendadas se cifran en 1.000 ER para el varón y 800 ER para la mujer adulta con incrementos de 500 ER/d durante la lactancia (*National Research Council, 1998*). No parecen ser necesarios aumentos durante el embarazo. Las fuentes principales de retinol son el hígado y las vísceras, huevos, mantequilla y leche de vaca. Los alimentos de origen vegetal (zanahorias, espinacas) y ciertas frutas son ricos en carotenoides (*Cervera, 1994*). La vitamina A es relativamente termoestable. Su déficit es una de las carencias más prevalentes en el mundo, sobre todo en los países en desarrollo, manifestándose inicialmente en forma de ceguera nocturna y, más tarde, xerosis conjuntival, ulceración corneal, manchas de Bitot y queratomalacia, acompañadas de hiperqueratosis folicular, anemia y susceptibilidad aumentada a las infecciones (*Salas-Salvadó, 1995*).

Vitamina D (colecalfiferol). El grupo de la vitamina D incluye la vitamina D₃ (colecalfiferol) cuya síntesis requiere la exposición de la piel a luz ultravioleta, y la vitamina D₂ (ergocalciferol) producida en las plantas por conversión del ergosterol. Es esencial para el desarrollo normal del esqueleto y para el mantenimiento, junto con la PTH y la calcitonina, de la homeostasis mineral (*Linder, 1988*). Dado que el colecalfiferol puede ser sintetizado en la piel bajo exposición a la luz solar, es difícil establecer unas necesidades, pero las recomendaciones se fijan en 5 µg/d en los adultos y 10 µg/d en el embarazo y la lactancia. Los aceites de hígado de pescado, la leche entera y las grasas de leche (mantequilla, nata) son las fuentes principales. Su deficiencia se traduce en

osteomalacia en los adultos, con una mineralización ósea insuficiente, hipocalcemia e hiperparatiroidismo secundario y en los niños produce raquitismo (*Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, 1996*). La carencia es más frecuente en ancianos, pacientes con malabsorción y en la insuficiencia renal. Una sobredosificación de esta vitamina puede producir hipercalcemia y nefrocalcinosis.

Vitamina E (tocoferoles). Hay dos grupos de sustancias con actividad de vitamina E, los tocoferoles y los tocotrienoles. Fundamentalmente actúan como antioxidantes protegiendo a los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas y a otras estructuras celulares de la acción de los radicales libres (*Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, 1996*). Las ingestas recomendadas expresadas en equivalentes α -tocoferol/d son de 10 mg (15 UI) para los varones y de 8 mg (12 UI) para las mujeres. Los requerimientos de esta vitamina aumentan frente a ingestas elevadas de ácidos grasos poliinsaturados. Está ampliamente distribuida entre los alimentos; los aceites vegetales, el germen de trigo, las nueces, el germen de los cereales y la yema de huevo son las fuentes más ricas (*Cervera, 1994*). La carencia aislada de vitamina E es muy rara, se ha observado en pacientes con malabsorción y se ha descrito una forma de deficiencia familiar asociada a la dificultad de incorporación de la vitamina E a las VLDL. Sus manifestaciones son poco definidas incluyendo distrofia muscular, afectación del tracto espinocerebral, oftalmoplejía e insuficiencia de la capacidad reproductora (*Salas-Salvadó, 1995*).

Vitamina K. Existe en dos formas naturales, en los vegetales como vitamina K₁ (filoquinona) y como vitamina K₂ (menaquinona) en los animales y producida por las bacterias intestinales. Es esencial para la formación de protrombina y de otras proteínas del sistema de coagulación (factores VII, IX, X y proteínas C y S). Aunque se carece de datos precisos sobre el contenido en vitamina K de los alimentos, los vegetales de hojas verdes son las mejores fuentes dietéticas, también el hígado y los riñones (*Cervera, 1994*). Alrededor de la mitad de la vitamina K es producida por las bacterias intestinales aunque se desconoce en qué medida esta fuente es utilizada. Se considera que una ingesta dietética de 1 μ /kg de peso/d es suficiente para mantener el tiempo de protrombina dentro de la normalidad. No se recomiendan suplementos durante el embarazo o lactancia ya que la cantidad de vitamina K consumida con las dietas habituales supera ampliamente las RDA. Su deficiencia es poco habitual, se ha observado en recién nacidos, niños, en el uso crónico de antibióticos de amplio espectro como consecuencia de la afectación de la flora intestinal o en casos de malabsorción. Su carencia se manifiesta en forma de coagulación sanguínea deficiente con aumento del riesgo de sangrado y disminución del tiempo de protrombina.

LECTURAS RECOMENDADAS

Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, fiber, fat, fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) DC: National Academy Press, 2002.

Las RDA son las recomendaciones dietéticas de mayor relevancia internacional y constituyen por tanto el referente en que se basan las revisiones realizadas en los diferentes países. Han sido preparadas por el Food and Nutrition Board desde 1941 y están sujetas a una revisión periódica en la que participan un gran número de expertos mundiales en nutrición.

<http://www.nal.usda.gov/fnic/etext/000105.html>.

Linder MC. Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Pamplona, Ed. EUNSA, 1988.

Esta obra pone un especial énfasis en los aspectos básicos de la nutrición a los que dedica buena parte del tratado. Los primeros ocho capítulos incluyen una detallada revisión del metabolismo de los diferentes nutrientes cuya lectura puede resultar de interés para comprender su importancia fisiológica y la trascendencia clínica de sus alteraciones.

Mahan LK y Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy, 9a edición. Philadelphia, Ed. W.B. Saunders Company, 1996.

Este tratado recoge una visión global de la dietética y la dietoterapia no sólo frente a diferentes enfermedades sino, también, en diferentes circunstancias fisiológicas tales como la realización de ejercicio físico. A destacar, muy especialmente, el apartado referente a la nutrición en las diferentes etapas de la vida.

BIBLIOGRAFÍA

- National Research Council (NRC). Dietary Reference Intakes. Washington, DC: National Academy Press 1998.
- Whitmire SJ. Water, Electrolytes, and Acid-Base Balance. En: Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy, Mahan LK, Escott-Stump S. Eds. 9th edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
- Martínez Vea A, Torres Rabasa A: Alteraciones del metabolismo hidrosalino. En: Medicina Interna. Rozman C. Ed. 13ª edición. Madrid, Mosby-Doyma, 1995.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. El agua y los electrolitos. En: Alimentación y dietoterapia. Cervera P. y col. Eds. 2a edición. Madrid. Interamericana, 1994.
- Montoliu Duran J. Alteraciones del metabolismo del calcio, del fosfato y del magnesio. En: Medicina Interna. Rozman C. Ed. 13a edición. Madrid, Mosby-Doyma, 1995.
- Optimal calcium intake. NIH Consensus Statement 1994, 12:1-31.
- Linder MC. Nutrición y metabolismo de los elementos traza. En: Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Linder MC. Pamplona, Ed. EUNSA, 1988.
- Czajka-Narins DM. Minerals. En: Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. Mahan LK y Escott-Stump S. Eds. 9th edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
- Xiu YM. Trace elements in health and diseases. Biomed Environ Sci 1996; 9:130-136.
- Solomons NW. Trace Elements. En: Clinical Nutrition. Parenteral Nutrition. Rombeau JL., Caldwel MD. Eds. 2nd edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1990.
- Salas Salvado J, Trallero Casañas R. Nutrición. En: Medicina Interna. Rozman C. Ed. 13a edición. Madrid, Mosby-Doyma, 1995.

- Vitamins. En: Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. Mahan LK y Escott-Stump S. Eds. 9th edition. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
- Giacosa A, Filiberti R, Hill MJ et al. Vitamin requirements: present recommendations and future prospecta. Eur J Cáncer Prev 1997; 1:79S-81S.
- Linder MC. Nutrición y metabolismo de las vitaminas. En: Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Linder MC. Pamplona, Ed. EUNSA, 1988.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R: Las vitaminas. En: Alimentación y dietoterapia. Cervera P. y col. Eds. 2a edición. Madrid. Interamericana, 1994.

GRUPS D'ALIMENTS

Sessió 2



Classificació d'aliments per la seva funció principal

- **Energètica:** aliments rics en nutrients que seran oxidats per obtenir energia
 - Lípids
 - Hidrats de carboni
- **Plàstica:** aliments rics en nutrients que intervenen en la biosíntesi de proteïnes i estructures esquelètiques
 - Proteïnes
 - Calci i fòsfor
- **Reguladores:** aliments rics en nutrients que regulen el metabolisme
 - Vitamines
 - Minerals

Quins criteris defineixen un nutrient com essencial?

- L'organisme no el pot sintetitzar a partir d'altres nutrients
- Present a tots els teixits dels éssers vius
- Un consum insuficient provoca una simptomatologia definida
- Es pot valorar la seva carència en diferents òrgans i teixits
- Imprescindible pel normal creixement i funcionament del cos

Nutrients essencials

Carbohidrats	Minerales	Vitamins
▪ Glucosa	▪ Calcio	— Liposolubles
	▪ Cloro	— Vitamina A
Ácidos grasos	▪ Cromo	— Vitamina D
▪ Linoleico	▪ Cobalto	— Vitamina E
	▪ Cobre	— Vitamina K
Aminoácidos	▪ Flúor	— Hidrosolubles:
▪ Histidina	▪ Yodo	— Ácido ascórbico
▪ Isoleucina	▪ Hierro	— Biotina
▪ Leucina	▪ Magnesio	— Vitamina B ₁₂
▪ Lisina	▪ Manganeso	— Ácido fólico
▪ Metionina	▪ Molibdeno	— Niacina
▪ Fenilalanina	▪ Níquel	— Ácido pantoténico
▪ Treonina	▪ Fósforo	— Piridoxina
▪ Triptófano	▪ Potasio	— Riboflavina
▪ Valina	▪ Selenio	— Tiamina
	▪ Silicio	
	▪ Sodio	Agua
	▪ Sulfuro	
	▪ Vanadio	
	▪ Cinc	

Què és una kcal?

- La calor és la unitat de mesura que s'utilitza en nutrició
- Quantitat de calor que fa falta per pujar un grau 1 litre d'aigua, així una kilocaloria equival a 1000 calories i s'expressa com a kcal.
- El joule, mesura l'energia com a treball mecànic, i també s'utilitza en nutrició, amb la següent equivalència: $1\text{kcal}=4,184$ kilojules.

Per què es classifiquen els aliments en grups?

- És un classificació funcional
- Facilita a la població poder dissenyar una dieta equilibrada, ja que si cada dia es mengen un o dos aliments de cada grup en una quantitat suficient, és molt probable que el resultat final sigui una dieta equilibrada.
- La classificació en grups d'aliments varia en funció del país i la realitat social. A Espanya es fa servir la classificació en 7 grups.

7 grups d'aliments

- 1. Llet i derivats
 - 2. Carn, peix i ous
 - 3. Tubercles, llegums i fruits secs
 - 4. Verdures i hortalises
 - 5. Fruites
 - 6. Cereals, derivats i sucres
 - 7. Aliments greixosos
- } Aliments plàstics
- } Aliments energètics, amb proteïnes i vitamines del grup B
- } Aliments reguladors
- } Aliments energètics

Activitat: Grup d'aliments

- Descriure el grup d'aliment i les seves característiques.
- Explicar els principals aliments que en formen part i les diferències entre ells.
- Defensar el consum d'aquests aliments.
- Importància que tenen a la dieta i en determinades situacions del cicle vital o patologia.

2. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE NUTRIENTES Y ALIMENTOS

Los nutrientes pueden clasificarse en tres grupos dependiendo de cuál sea su función preferente en las células:

- **nutrientes energéticos**, cuyo destino preferente es el de ser oxidados para obtener energía. Son ejemplos típicos los hidratos de carbono y los lípidos.
- **nutrientes plásticos**, cuyo destino preferente es la formación de macromoléculas y estructuras esqueléticas (hueso). Son ejemplos típicos las proteínas y ciertos minerales, como el calcio y el fósforo.
- **nutrientes reguladores**, cuya función es regular el metabolismo y el desarrollo. Aquí se incluyen las vitaminas y los minerales.

No se trata de una clasificación estricta. El calcio, por ejemplo, es a la vez un nutriente plástico (forma el hueso) y regulador (como calcio libre modula muchas funciones celulares). Los lípidos tienen en general una función energética, pero algunos tienen una función reguladora (por ejemplo, las vitaminas liposolubles).

Atendiendo a su composición en nutrientes, los alimentos naturales pueden clasificarse también en energéticos, plásticos y reguladores, según el tipo de nutriente que predomine en su composición:

- **los alimentos energéticos** son ricos en nutrientes energéticos (HdC y/o grasas)
- **los alimentos plásticos** son ricos en proteínas y/o calcio
- **los alimentos reguladores** son ricos en minerales y/o vitaminas.

Tampoco ésta es una clasificación estricta, ya que hay alimentos naturales que son de difícil clasificación. La leche, por ejemplo, es rica en proteínas y calcio, por lo que se la considera un alimento plástico, pero también contiene vitaminas, grasa y lactosa. De hecho, la leche es un alimento muy completo y puede contribuir a las tres funciones, si se toma en cantidad. Otras veces no hay dudas: por ejemplo, el azúcar y el aceite son alimentos energéticos; los huevos, alimentos plásticos; las verduras y frutas, reguladores.

Lo que se pretende con la clasificación de los alimentos en grupos funcionales es facilitar el diseño de dietas equilibradas. La idea que se desea transmitir es que **si cada día se comen uno o dos alimentos de cada grupo en cantidad suficiente, es muy probable que el resultado final sea una dieta equilibrada**. La mejor garantía es que la dieta sea variada (es decir, que incluya muchos alimentos distintos y no abuse de ninguno) y que permita el mantenimiento del peso.

Los sistemas de grupos de alimentos utilizados en distintos países son diferentes, respondiendo a diferentes realidades sociales, económicas y culturales. El **sistema de 3 grupos** clasifica los alimentos en 1) energéticos (legumbres, tubérculos, grasas, cereales, azúcares), 2) plásticos (lácteos, huevos, carnes, pescados) y 3) reguladores (fruta, verdura, mantequilla, hígado) y es el que se emplea en países subdesarrollados. En España se usa el **sistema de 7 grupos**: 1) leche y derivados; 2) carnes, pescados y huevos; 3) tubérculos, legumbres y frutos secos; 4) verduras y hortalizas; 5) frutas; 6) cereales y azúcar; 7) alimentos grasos. Los grupos 1 y 2 son fundamentalmente plásticos; el grupo 3 es un grupo miscelánea ya que comprende alimentos energéticos que también proporcionan proteínas y vitaminas del grupo B; los grupos 4 y 5 son reguladores y los grupos 6 y 7, fundamentalmente energéticos. En Estados Unidos y Canadá se utiliza un **sistema de 4 grupos (BASIC 4)**: 1) leche y derivados; 2) carnes, huevos, pescados; 3) vegetales y frutas; 4) cereales y derivados. Se excluyen deliberadamente las grasas y los azúcares, para evitar que sean considerados parte esencial de la dieta (en Estados Unidos el consumo de grasas y azúcares ha venido

siendo tradicionalmente muy alto y hay una alta incidencia de obesidad e hiperlipemias).

A continuación, revisaremos las características generales de los alimentos naturales y de algunos alimentos elaborados tradicionales en nuestra dieta, clasificados de acuerdo con el sistema de 7 grupos.

2.1. LECHE Y DERIVADOS

La leche es un alimento muy completo. De hecho, proporciona todos los nutrientes necesarios para el desarrollo de los mamíferos recién nacidos. El valor nutritivo de la leche radica sobre todo en su riqueza en **nutrientes plásticos**, en concreto **proteínas de alto valor biológico** (es decir, que contienen todos los aminoácidos que el hombre no puede sintetizar, o aminoácidos esenciales, y en las proporciones adecuadas) y **calcio y fósforo**. Este aporte es necesario para sostener el intenso anabolismo proteico y el crecimiento de los huesos durante el crecimiento. De hecho, cuanto mayor es el contenido en proteínas y calcio de la leche materna, menos tarda el lactante en doblar su peso al nacer (en la rata, cuya leche contiene un 12% de proteínas y 350 mg de Ca/100 ml, este tiempo es de 6 días; en el hombre, cuya leche contiene un 1,3% de proteínas y 30 mg de calcio/100 ml, es de 6 meses).

Tabla 1. Composición de la leche de vaca (por 100 g)	Entera	Semi-desnatada	Desnatada
Agua (g)	87,8	89,6	91
Lactosa (g)	4,8	4,8	4,8
Proteínas (g)	3,2	3,2	3,3
Lípidos (g)	3,5	1,6	0,2
Colesterol (mg)	14	7	2
Vitamina D (µg)	0,6	0,28	Trazas
Vitamina A (µg)	39	18	2,5
Tiamina (µg)	50	50	50
Riboflavina (µg)	170	170	160
Niacina (µg)	160	100	90
Vitamina C (mg)	1	1	1
Calcio (mg)	120	114	112
Fósforo (mg)	86	85	88
Energía (Kcal)	63	46	34

La leche más consumida en nuestro entorno es la de vaca, cuya composición se detalla en la tabla. Las principales **proteínas** de la leche son la caseína (una fosfoproteína que representa el 80% de toda la proteína de la leche de vaca), la lactoalbúmina y, en menor proporción, las lactoglobulinas. Las **grasas** están presentes en la leche en forma de finos glóbulos en emulsión. Se trata de triglicéridos en los que predominan los ácidos grasos saturados de entre 4 y 18 C. El contenido en colesterol es moderado (14 mg/100 g). El porcentaje de grasa de la leche de vaca es variable (3-6%), dependiendo de la raza del ganado y de su alimentación. El único **HdC** que contiene la leche, sea cual sea su origen, es la lactosa, un disacárido poco dulce, formado por glucosa y galactosa. Para su digestión se precisa una enzima de la membrana en borde

en cepillo, la lactasa; esta enzima es muy activa en los lactantes, pero su deficiencia es común entre los adultos de muchas etnias humanas (mediterráneos, árabes, africanos), que presentan entonces intolerancia a la lactosa (la leche les provoca diarreas explosivas). En cuanto a su contenido en **vitaminas**, la leche es la mejor fuente de riboflavina (vitamina B2), que no abunda en ningún otro alimento. La riboflavina es termorresistente pero fotosensible, de ahí que se prefieran los envases opacos para la leche. Disueltas en la grasa láctea hay cantidades importantes de vitaminas liposolubles A y D; la leche descremada pierde estas vitaminas, por eso es frecuente que se fortifique con ellas. También contiene algo de vitamina C. En lo que respecta a los **minerales**, la leche constituye la principal fuente de calcio, con la ventaja de que el calcio lácteo se absorbe mejor que el procedente de otros alimentos, gracias a la presencia simultánea de lactosa y de proteínas. También es una buena fuente de fósforo (en parte ligado a la caseína) y aporta oligoelementos como cobre, yodo y zinc. Es pobre en hierro, siendo esta característica la que fuerza el destete (el feto a término nace con unas reservas de hierro suficientes para unos 6 meses, a partir de aquí hay que empezar a incluir en la dieta alimentos sólidos que proporcionen hierro).

Precisamente por ser un alimento tan completo, la leche es también un excelente caldo de cultivo de microorganismos. La leche fresca (la que se obtiene al ordeñar la vaca) puede estar contaminada por distintos patógenos, y es fundamental esterilizarla antes de beberla. Existen distintas formas posibles de esterilización:

- **Ebullición:** modifica las características organolépticas de la leche, y hay que saber hacerlo (tiene que “subir” varias veces).
- **Pasteurización:** se calienta a 71,7 °C durante 15 min, o a 63 °C durante 30 min. Es la “leche del día”, que puede conservarse en el frigorífico durante 3-4 días.
- **Esterilización:** se calienta a 115 °C durante 15 min o a 140-150 °C durante 1-3 segundos (esta última es la leche UHT, que conserva mejor las vitaminas). La leche esterilizada puede conservarse de 4 a 6 meses a temperatura ambiente, si el envase no se abre. Tras el calentamiento se centrifuga y después se homogeniza para dispersar la grasa y los coágulos de caseína, lo que aumenta la digestibilidad del producto pero de cara al público tiene la desventaja de que la leche así tratada no forma “nata” con tanta facilidad.

Existen diferentes formas de presentación de la leche:

- **Leche desnatada o descremada**, es leche esterilizada a la que se le ha quitado la mayor parte de la grasa. También se eliminan las vitaminas A y D, que siempre van con la grasa. La leche semidesnatada es aquella a la que se ha eliminado la mitad de la grasa.
- **Leche con grasa vegetal**, es leche esterilizada y descremada que ha sido reconstituida con grasa vegetal insaturada.
- **Leche evaporada**, es leche esterilizada y parcialmente deshidratada.
- **Leche en polvo**, es el producto seco obtenido por deshidratación de la leche.
- **Leche condensada**, es leche esterilizada cuyo volumen ha sido reducido a la mitad por ebullición para añadir después un peso igual de azúcar.

El consumo de leche o derivados es imprescindible en las etapas de crecimiento y desarrollo. También es altamente recomendable en el caso de los vegetarianos, porque las proteínas de la leche aportan los aminoácidos esenciales que faltan en las proteínas de origen vegetal. En los adultos, el consumo interesa de cara a la prevención de la osteoporosis, ya que la leche es sin duda la mejor fuente de calcio, pero es cierto que la intolerancia a la leche es relativamente frecuente y que las grasas lácteas son saturadas,

por lo que un consumo excesivo puede acelerar el proceso de aterosclerosis. Por esto último, es aconsejable tomarla descremada.

Derivados lácteos: yogur

El yogur es una leche fermentada por ciertas bacterias que transforman parte de la lactosa en ácido láctico, provocando una acidificación que resulta en la coagulación de parte de las proteínas de la leche, con aumento de la consistencia. El valor nutritivo del yogur es prácticamente igual al de la leche de partida. Se conserva mejor que la leche, debido a su acidez, y se tolera mejor que la leche por los adultos, debido a la reducción del contenido en lactosa. Además, el ácido láctico y los microorganismos vivos del yogur parece que ejercen un efecto profiláctico y beneficioso sobre la flora intestinal, y también ayudan a prevenir y combatir (incluso aplicado tópicamente) las infecciones vaginales.

Derivados lácteos: queso

El queso se obtiene por coagulación de la leche y posterior maduración de la cuajada, todo ello gracias a la acción de microorganismos vivos. Hay infinidad de variedades, dependiendo del tipo de leche (o leches) de partida, el grado de maduración (frescos, media curación, curados, añejos), las técnicas usadas en la elaboración, la flora microbiana implicada y el lugar geográfico. La elaboración del queso comprende las siguientes fases:

1. **Coagulación de la leche** por adición del cuajo, que puede ser de distintas procedencias. El más usado es el que se extrae de una parte del estómago de la ternera, pero pueden usarse sustitutivos autorizados, hongos y diversos extractos de plantas. El producto resultante, la cuajada, retiene las grasas y la mayor parte de las proteínas de la leche. Sobrenando hay un líquido lechoso, el suero, que contiene lactosa, algunas proteínas solubles, vitaminas hidrosolubles y minerales.
2. **Separación y tratamiento de la cuajada.** Normalmente se adiciona sal y se procede al prensado para expulsar el suero y a la colocación del prensado en moldes con agujeros o rejillas por los que pueda sudar.
3. **Maduración y curado.** Serie de transformaciones físico-químicas, con frecuencia generadas por microorganismos específicos según la zona geográfica, las condiciones de humedad y temperatura y el tipo de queso. Se pierde agua, la lactosa va desapareciendo y tienen lugar diversas transformaciones de las grasas y proteínas.

Debido a la pérdida de agua, la concentración de nutrientes en el queso es más alta que en la leche. En el queso permanecen, aunque modificadas, casi todas las proteínas y toda la grasa de la leche. Las modificaciones liberan aminoácidos y ácidos grasos libres cuya transformación (por determinados microorganismos) da lugar a compuestos que confieren al queso aromas y sabores específicos. El contenido en hidratos de carbono (lactosa) del queso es muy bajo, especialmente en el caso de los quesos curados. El contenido en calcio es alto, aunque una pequeña proporción se elimina con el suero. Se conservan las vitaminas liposolubles, A y D, pero algunas hidrosolubles se pierden con el suero. Los quesos suelen contener bastante sodio, porque en la elaboración se les añade sal, por lo que hay que cuidar el consumo en las dietas pobres en sal.

Tabla 2. Composición de algunos quesos (por 100 g)	Queso fresco de vaca	Quesos fundidos	Quesos curados
Proteínas (g)	15	15	29

Lípidos (g)	11	24	28
Colesterol (mg)	17	86	87
Calcio (mg)	200	550	835
Fósforo (mg)	370	944	490
Vitamina A (µg)	250	300	300
Tiamina (µg)	56	34	48
Riboflavina (µg)	270	310	370
Energía (Kcal)	175	280	375

Existen muchísimas variedades de queso, entre las que destacaremos las siguientes:

- **Quesos frescos**, con poco o nada de curado y una mínima manipulación. Retienen más agua y lactosa y deben mantenerse refrigerados. El petit suisse es un queso fresco enriquecido con leche en polvo y grasa láctea.
- **Requesón**, se obtiene por precipitación de las proteínas y otros nutrientes del suero.
- **Cuajada**, es leche coagulada que no ha sufrido desuerado ni fermentación. Debe conservarse refrigerada.
- **Quesos curados**, son quesos con más de tres meses de maduración. Contienen muy poca agua.
- **Quesos fundidos**, se obtienen fundiendo a temperatura adecuada varios tipos de quesos.

El consumo de queso está muy indicado en la prevención y tratamiento de la osteoporosis y durante el crecimiento y el embarazo. Pero muchos tienen un elevado valor calórico, un elevado contenido en grasa saturada y colesterol y un alto contenido en sal, por lo que no conviene un consumo excesivo en personas hipertensas o con problemas de aterosclerosis o dislipemias. Los quesos muy fermentados contienen tiramina, una amina que resulta del metabolismo de la tirosina por bacterias del cuajo que tiene un efecto hipertensor, que normalmente es metabolizada por la enzima monoaminooxidasa (MAO). Los fármacos antidepresivos contienen inhibidores de la monoaminooxidasa, por lo que este tipo de quesos no conviene cuando se está bajo este tipo de medicación.

Derivados lácteos: helados

Los componentes básicos de los helados son leche, grasa y azúcar, a los que se añaden estabilizantes, emulsionantes, huevo, jarabes o trozos de fruta, colorantes, aromatizantes, etc. En el proceso de elaboración se incorpora aire (por término medio un 40%) al mismo tiempo que se va congelando, con lo que se consigue la textura característica de espuma helada.

2.2. CARNES, PESCADOS Y HUEVOS

2.2.1. Carnes

Entendemos por carnes las partes blandas comestibles de los animales terrestres, músculos y vísceras. Nos referiremos básicamente a los músculos, ya que su consumo es mucho más común y es lo que habitualmente se entiende por carne.

Histológicamente, el músculo de los animales se compone de tres tejidos: muscular, conjuntivo y adiposo. El **tejido muscular** está constituido por células ricas en proteínas contráctiles y en mioglobina, una proteína que permite el almacenamiento de oxígeno para la contracción y que confiere a los músculos su color rojo. Las carnes se suelen clasificar en rojas o blancas según su contenido en mioglobina, pero esto no afecta significativamente a su valor nutritivo ni a su digestibilidad. Los cambios en el estado

de oxidación de la mioglobina explican los cambios de color que sufre la carne durante el cocinado. El **tejido conectivo** rodea al muscular y contiene una matriz extracelular rica en colágeno; su presencia resta calidad a la carne, ya que la endurece, y aumenta con la edad y el ejercicio físico. El músculo también contiene una cierta cantidad de **tejido adiposo**, formado por células que almacenan grasa, que puede ser visible o estar más infiltrado entre las células musculares.

La carne limpia, sin grasa visible (gordo) ni hueso, tiene la siguiente composición porcentual media:

Tabla 3. Composición media de la carne

- 70 % agua
 - 18-22 % proteína
 - 10 % grasas
 - Vitaminas: B12, tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3)
 - Minerales: hierro, potasio, fósforo
-

Las **proteínas** de la carne son de alto valor biológico. La cantidad de **grasa** de la carne y su calidad varían dependiendo de la especie animal (la ternera y el conejo son carnes poco grasas, el cerdo y el cordero lo son más), raza, estación del año y tipo de alimentación. En general, consiste en triglicéridos ricos en ácidos grasos saturados de cadena larga y pobres en ácidos grasos insaturados, aunque hay excepciones. Por ejemplo, la grasa de la carne de cerdo ibérico criado a bellota es muy rica en ácido oleico (monoinsaturado) y en poliinsaturados. La carne contiene entre 60-80 mg de colesterol por 100g. Prácticamente **carece de HdC**, ya que el glucógeno (“almidón animal”) contenido en los músculos de los animales vivos se degrada rápidamente en procesos *post-mortem*, transformándose en ácido láctico. Esta transformación es importante para la calidad de la carne; si, antes del sacrificio del animal, los músculos quedan desprovistos de glucógeno (caso de animales extenuados o sometidos a un sacrificio estresante), no se forma suficiente ácido láctico y esto redundará en una carne más oscura de color, seca y dura, que además se estropea con facilidad, porque la falta de acidez facilita el desarrollo de microorganismos. Respecto a las **vitaminas**, destaca el contenido en vitamina B12, que no se encuentra en los vegetales, y en otras vitaminas del grupo B. En cuanto a los **minerales**, la carne destaca por su contenido en hierro hémico, que se absorbe fácilmente, y también es rica en potasio y fósforo.

Las vísceras (hígado, riñones, sesos, mollejas, etc.) tienen un contenido proteico similar al del músculo y son más ricas en hierro y vitaminas A y D. Pero también son más ricas en colesterol (375 mg/100 g de riñones, 300 mg/100 g de hígado) y ácidos nucleicos precursores de ácido úrico, por lo que pueden no convenir a personas con niveles elevados de ácido úrico circulante.

Hay toda una serie de derivados cárnicos que permiten la conservación de la carne: **salazones, ahumados y adobados**, que implican el secado de la carne; **embutidos**, mezcla de carne, grasa, sal y especias introducida en tripas, curada o no; **productos cárnicos cocidos, fiambres y patés**; y **salchichas**, que se preparan con carne, grasa, harina de trigo o fécula de patata, más sal, aliño y diversos aditivos estabilizantes (fosfatos), antioxidantes (vitamina C), conservantes (nitritos y nitratos) y potenciadores del sabor (glutamato sódico), algunos de los cuales (en concreto nitritos, nitratos y glutamato sódico) están cuestionados desde el punto de vista de la salud.

El consumo de carne no es imprescindible. Se puede sustituir por leche, huevos, pescado o incluso (aunque es difícil) por una combinación adecuada de vegetales (por ejemplo, una mezcla de legumbres y cereales, que permite un aporte correcto de aminoácidos esenciales). En general, en las sociedades occidentales el consumo de carne es excesivo, en detrimento del de HdC complejos. Problemas relacionados con la carne, algunos muy candentes, son: la posible transmisión de la variante de la enfermedad de Kreutzfeldt-Jakob al consumir carne de animales infectados con priones; el consumo de carne hormonada (aunque en Europa está prohibido el uso de hormonas anabolizantes, su uso está bastante extendido; la carne hormonada tiene un exceso de agua y, lo que es más problemático, acumula productos cancerígenos derivados de las hormonas); el consumo excesivo de carne ahumada o en barbacoa, ya que contienen productos carcinogénicos; y el consumo excesivo de derivados cárnicos que incluyen conservantes (nitritos y nitratos), con un efecto carcinogénico potencial.

2.2.2. Pescado y marisco

El pescado tiene una composición en nutrientes semejante a la de la carne, pero tiene un mayor contenido en agua y grasas cualitativamente distintas. Contiene menos tejido conjuntivo que la carne, y por ello es de más fácil digestión. Tiene, eso sí, más desperdicio que la carne.

El pescado contiene entre 18-20 g de proteínas de alto valor biológico por cada 100 g de porción comestible. En los mariscos, el contenido proteico oscila entre el 10% de ostras y mejillones y el 20% del centollo y las gambas.

El contenido en grasas de los pescados es muy variable (entre 0,5 y 15 %). Atendiendo a su contenido total en grasa, los pescados se clasifican en tres grupos:

- **Pescados grasos o azules** (anguila, angula, atún, arenque, salmón) con un contenido en grasa mayor del 10%.
- **Pescados magros o blancos** (pescadilla, lucio, raya, rape, lenguado, dorada, gallo, abadejo, bacalao) con un contenido en grasas inferior al 5%.
- **Pescados semi-grasos**, con un contenido en grasas entre el 5 y el 10% (sardina, bonito, jurel, caballa, boquerón).

Cualitativamente, los lípidos del pescado son peculiares y distintos a los de la carne de los animales terrestres. Se trata de triglicéridos relativamente pobres en ácidos grasos saturados y ricos en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. Abundan sobre todo los ácidos grasos de cadena larga y más de tres dobles enlaces, llamados “omega tres”. Además, los pescados son relativamente pobres en colesterol (entre 50-90 mg/100 g). Los mariscos contienen, por lo general, menos grasa que los peces. Los más ricos en grasa son las gambas y cigalas, con un 3%, que también tienen un contenido en colesterol relativamente alto, de unos 150 mg/100 g.

Los pescados prácticamente no contienen HdC y son pobres en vitaminas, excepto vitaminas A y D, especialmente abundantes en los pescados grasos y en el hígado de pescado. En cuanto a los minerales, los pescados destacan por su contenido en yodo, fósforo y potasio, y aportan menos hierro que la carne. Los peces que se comen con espina son una buena fuente de calcio.

El pescado graso es cardiosaludable, hay estudios que señalan que comerlo dos veces por semana reduce por tres el riesgo de padecer un accidente cardiovascular. Esto se explica por el efecto que tiene la calidad de la grasa de la dieta sobre los niveles de colesterol circulantes (colesterolemia), que a su vez constituyen el principal factor de riesgo para el desarrollo de la aterosclerosis. La grasa saturada hace aumentar la

colesterolemia y con ello favorece la aterosclerosis, mientras que la grasa poliinsaturada la reduce. La grasa monoinsaturada no afecta a la colesterolemia, pero favorece que más colesterol se presente en asociación a las HDL (colesterol “bueno”) y menos lo haga en asociación a las LDL (colesterol “malo”), por lo que también se la considera cardiosaludable.

2.2.3. Huevos

Un huevo es una sola célula que, de ser fecundada, dará origen al embrión del futuro animal. Los huevos son un alimento de extraordinario valor nutricional, ya que contienen todos los elementos necesarios para el desarrollo completo de este embrión. Los de consumo más común en nuestro entorno son los de gallina, que suelen pesar entre 60-70 g. Un 10% del peso corresponde al cascarón, un 60% a la clara y un 30% a la yema.

Tabla 4. Composición de un huevo de gallina prototipo (50 g comestibles)

- 6 g proteína
 - 6 g grasa
 - 30 mg calcio
 - 1,5 mg hierro
 - 150 µg vitamina A
 - 250 mg colesterol
 - 80 Kcal
-

El cascarón aísla el huevo del exterior pero no por completo, ya que presenta poros a través de los cuales pueden penetrar microorganismos. La clara del huevo es ovoalbúmina casi pura, una proteína de alto valor biológico. La yema de huevo contiene otra proteína de alto valor biológico, la ovovitelina, que representa un 16% del peso de la yema. La digestibilidad de las proteínas del huevo depende del cocinado. La clara se digiere mejor cuanto más cocida, mientras que con la yema ocurre lo contrario. Por eso, los huevos pasados por agua o fritos con la yema poco hecha son formas ideales de cocinado. El huevo es rico en lípidos, que representan aproximadamente el 12% del peso total del huevo y se localizan exclusivamente en la yema, la cual por ello tiene un elevado valor calórico (211 kcal/100 g de yema). Los lípidos del huevo se componen de ácidos grasos saturados, insaturados (linoleico) y colesterol (1500 mg/100 g de yema). Un huevo de gallina estándar aporta unos 250 mg de colesterol, aproximadamente la dosis diaria recomendada. El huevo es muy rico en hierro (1,5 mg/huevo estándar) de fácil asimilación, casi todo en la yema unido a la ovovitelina, por eso el consumo de yemas se recomienda en las anemias. Es rico en fosfato y pobre en calcio. La yema es rica en vitaminas del grupo B (riboflavina, tiamina, biotina) y vitaminas liposolubles A, D y E.

El huevo es un alimento muy valioso, ideal para personas que deben recibir un aporte de nutrientes importante con poco volumen y fácil de tragar, sin masticar (por ejemplo, ancianos y niños pequeños). Se recomienda que los adultos sanos coman de 2 a 3 por semana. Las personas con colesterolemia alta o con problemas de hígado deben reducir el consumo. También conviene tener en cuenta que el consumo “invisible” de huevo es importante: de la misma manera que nosotros en nuestras casas usamos el huevo como aglutinante (tortillas), espumante (merengue) y emulsionante (mayonesa), también lo

utiliza la industria alimentaria. Está presente en salsas, batidos, helados, precocinados, bollería y ciertos tipos de pasta.

2.3. TUBÉRCULOS, LEGUMBRES Y FRUTOS SECOS OLEAGINOSOS

Se agrupan aquí alimentos muy interesantes desde el punto de vista nutricional porque, siendo fundamentalmente energéticos, también aportan cantidades significativas de proteínas y ciertas vitaminas.

2.3.1. Tubérculos: patatas

Los tubérculos (patata, batata, boniato) son engrosamientos de las raíces de ciertas plantas. El más consumido en nuestra cultura es la patata, que procede de la planta *Solanum tuberosum*, originaria del continente americano.

Tabla 5. Composición general de la patata

- 77 % agua
 - 18 % HdC (almidones)
 - 2% fibra
 - 2,5 % proteína
 - 1% minerales: magnesio (25 mg/100g), calcio (9 mg/100g), hierro (0,6 mg/100g)
 - Vitaminas: tiamina, vitamina C (5-50 mg/100g)
 - 80 Kcal/100g (cocidas en agua)
-

La patata es relativamente pobre en sustancias nutritivas (excepto hidratos de carbono), pero contiene un poco de todo y además se come en cantidad, por lo que es uno de los pocos alimentos capaces de mantener, por sí solo, un aceptable estado de nutrición. De hecho, la introducción de la patata supuso una gran mejora en la dieta de las clases populares europeas.

Los **HdC** de la patata son básicamente HdC asimilables, en concreto almidón (un HdC complejo formado por muchas unidades de glucosa polimerizadas). También contiene pequeñas cantidades de HdC no asimilables (en concreto celulosa y hemicelulosa, que son dos componentes de la llamada fibra dietética). La principal **proteína** de la patata es la tuberina, una de las de más valor biológico dentro de las proteínas vegetales. La patata es rica en **minerales** como magnesio, potasio y fosfato, y aporta algo de calcio y hierro. Podemos resaltar su riqueza en **vitamina C**, aunque el contenido cambia mucho dependiendo de la variedad y el tiempo de almacenamiento; la patata amarilla tiene más vitamina C que la blanca, y la patata nueva más que la vieja. La vitamina C se acumula bajo la piel, por lo que una buena parte se pierde en el pelado, y otra parte pasa al caldo de cocción, al ser hidrosoluble. La mejor manera de cocinar las patatas para que conserven sus nutrientes es sin pelar, al vapor o al horno, envueltas en papel de aluminio. Las patatas verdes contienen una sustancia, la solanina, de efectos no deseables, por lo que no deben comerse. El **valor calórico** de la patata depende mucho del tipo de cocinado, puede pasar de 80 Kcal/100 g en las cocidas a 500-600 Kcal/100 g en las fritas, ya que absorben mucho aceite.

La patata es muy útil para transformaciones industriales alimentarias. La fécula de patata deshidratada (en copos o en polvo) es el componente básico de distintos tipos de aperitivos y chucherías, y un ingrediente esencial de alimentos como salchichas, patés y muchos fiambres de carne.

2.3.2. Legumbres

Las legumbres (garbanzos, lentejas, alubias, habas y guisantes secos, etc.) son semillas secas, separadas de las vainas donde se producen. Poseen una cubierta externa rica en fibra y un interior rico en almidón y proteínas. Tradicionalmente se han consumido mucho en España.

	Agua	Proteínas	Grasa	Almidón	Fibra	Energía (Kcal/100g)
Garbanzos	11	20	3,4	49	9	314
Alubias	11	21	1,6	48	9	301
Lentejas	11	23	1,4	50	11	321

Nota: Cocidas y escurridas, un 10% de su peso corresponde a proteínas, un 25% a hidratos de carbono y un 60% a agua, y aportan entre 100-160 Kcal /100 g.

Destaca la riqueza en **proteínas** de las legumbres. Algunas, como la soja (que se consume poco en España), pueden llegar a tener hasta un 40% de proteínas. Aunque se trata de proteínas de bajo valor biológico - deficientes en metionina, cisteína y, en menor grado, también triptófano -, estas deficiencias pueden ser compensadas fácilmente (y de manera agradable al paladar) combinando las legumbres con otros alimentos como cereales, pescado, carne o huevos, cuyas proteínas poseen los aminoácidos que faltan. De ahí que platos tradicionales como las lentejas con arroz sean muy recomendables. Las legumbres son ricas en **HdC**, tanto asimilables (almidón) como no asimilables (fibra). La **fibra**, cuyo consumo es recomendable por cuanto evita el estreñimiento, disminuye la colesterolemia y ayuda a prevenir el cáncer de colon, se concentra en la cubierta. No son alimentos especialmente ricos en **vitaminas**, aunque aportan algo de provitamina A y de niacina y tiamina. El contenido **mineral** es alto, son ricas en calcio, fósforo, potasio, magnesio, hierro y yodo, aunque, en general, la biodisponibilidad de los minerales contenidos en los vegetales no es tan alta como la de los contenidos en alimentos de origen animal. Las legumbres prácticamente **no contienen grasas** y las que contienen son insaturadas. El **contenido calórico** de las legumbres cocidas es moderado (entre 100-160 Kcal/100g, aunque puede aumentar mucho cuando se incluyen tropezones de chorizo, tocino, oreja, etc.) y además producen saciedad, de manera que no debe descartarse su consumo en regímenes bajos en calorías.

2.3.3. Frutos secos oleaginosos

Los frutos secos propiamente dichos son granos, semillas o frutas naturales con una baja concentración de agua y un elevado contenido en lípidos (almendra, avellana, cacahuete, nuez, pistacho, pipa de girasol, castaña, piñones).

Son alimentos ricos en proteínas (15-30%, máximo en cacahuetes y almendras), aunque se trata de proteínas de bajo valor biológico, y muy ricos en grasa (aprox. 50%). Esto último hace que su densidad calórica sea muy alta y su digestibilidad, escasa. En las grasas predominan los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. El contenido en HdC asimilables es bajo (4-8%) pero contienen cantidades importantes de fibra. Son también ricos en minerales (calcio, magnesio, potasio y hierro) y algunas vitaminas del grupo B. El consumo de frutos secos tostados y salados se desaconseja a personas con lípidos altos, hipertensión, diabetes, obesidad o que haya sufrido algún problema cardíaco.

	Almendra	Avellana	Cacahuete	Nueces	Castaña
Proteínas (g)	20	14,1	27	14	3
Lípidos (g)	53,5	54,4	49	59	2,6
HdC (g)	3,5	5,3	8,5	4	40
Fibra (g)	14,3	10	8,1	5,2	6,8
Calcio (mg)	254	192	61	77	34
Hierro (mg)	4,2	4	2	2,3	0,9
Magnesio (mg)	258	150	174	140	36
Tiamina (mg)	0,24	0,45	0,3	0,3	0,2
Riboflavina (mg)	0,67	0,08	0,14	0,12	0,2
Niacina (mg)	5,3	5,9	21,3	3,5	0,6
Ácido fólico (µg)	96	96	110	155	141
Energía (Kcal/100g)	575	566	581	602	185

2.4. VERDURAS Y HORTALIZAS

Entendemos por hortalizas todas las plantas o partes de plantas para la alimentación que se cultivan en huertas. La parte del vegetal que se come como hortaliza es muy variable. Las verduras son un tipo particular de hortalizas, cuya parte comestible son las hojas verdes y los tallos (lechuga, espinacas, coles, acelgas, cardos, etc.). La porción comestible también puede consistir en: yemas (alcachofa, endivia, espárrago), fruto (tomate, pimiento, berenjena, calabacín, pepino, calabaza), raíz (zanahoria, remolacha, rábano, nabo), bulbos (ajos, cebollas, puerros), inflorescencias (coliflor, brócoli), semillas verdes (habas, guisantes, judías verdes).

Tabla 8. Composición general de las verduras y hortalizas

- 80% agua
- 1-12% HdC
- 1-4% proteínas
- <0,5 % grasas
- Fibra
- Vitaminas: provitamina A, vitamina C
- Minerales: fosfato, magnesio, potasio
- 10-40 Kcal/100 g (dependiendo de la riqueza en HdC)

Las hortalizas apenas contienen **proteínas** (una excepción son las leguminosas, judías verdes y guisantes), y las que contienen son de bajo valor biológico. Son muy pobres en **grasas**. El contenido en **HdC asimilables** también es bajo, aunque más variable: las que lo tienen más alto son la alcachofa, el ajo, la zanahoria, la remolacha, los guisantes y las habas. Contienen **fibra**, especialmente las acelgas, espinacas y otras hortalizas de hoja. Las hortalizas tienen una **densidad calórica** muy pequeña, aunque el aliño puede aumentarla considerablemente. En general, son pobres en sodio y ricas en **minerales** como fosfato, magnesio y potasio. Algunas también contienen cantidades significativas de calcio y hierro, aunque en general de baja biodisponibilidad, por estar formando fitatos y oxalatos que no se absorben bien; una excepción notable es el brócoli, que contiene cantidades significativas de calcio y hierro en una forma

fácilmente absorbible. La riqueza en **vitaminas** de las hortalizas depende de la especie, método de cultivo, tiempo de recogida, período de almacenamiento y de las maniobras culinarias a las que se someten. En general, son una buena fuente de provitamina A (especialmente las hortalizas de color anaranjado, rojo o verde intenso: calabaza, pimiento, tomate, zanahorias, acelgas, espinacas) y de vitamina C (especialmente los tomates, coles, lechuga y pimientos). Algunas también contienen cantidades variables de vitaminas del grupo B, excepto la B12. La vitamina C se destruye con el calor, de manera que sólo son una buena fuente de esta vitamina las verduras y hortalizas que se consumen crudas.

Aparte de por aportar vitaminas, minerales y fibra, el consumo de hortalizas es muy recomendable porque cada vez se descubren más sustancias interesantes para la salud contenidas en ellas. Por ejemplo, crucíferas como el brócoli y la coliflor contienen sulforafano, una sustancia que en animales experimentales inhibe la formación de tumores en respuesta a agentes cancerígenos. Otra crucífera, la col, contiene indol-3-carbino, que parece que es beneficioso frente al cáncer de mama porque neutraliza las formas de estrógenos que pueden desencadenar el tumor. Los ajos contienen dialilos de azufre y otras sustancias con efecto antiinflamatorio y propiedades beneficiosas sobre el sistema inmunitario, la función hepática y la tensión arterial.

2.5. FRUTAS

Los frutos son los engrosamientos de los órganos femeninos de la flor que se desarrollan después de la fecundación. En conjunto, la gran variedad de colores, sabores y texturas de los frutos los hacen muy atractivos para la mayoría de la gente.

Tabla 9. Composición general de las frutas

- 75-90 % agua
 - 5-10% HdC (simples)
 - 0,5 % proteínas + grasas
 - Fibra
 - Vitaminas: vitamina C, provitamina A
 - Minerales: potasio, magnesio, calcio (cítricos)
 - 30-50 Kcal/100 g
-

El agua es cuantitativamente el componente principal de todas las frutas frescas maduras. El contenido en **proteínas** de la fruta es muy bajo, son raras las que superan el gramo de proteínas por cada 100 gramos (caso de higos, plátanos y aguacates) y se trata de proteínas de bajo valor biológico. En general, el contenido en **grasas** de las frutas también es muy bajo, aunque hay dos excepciones notables: el aguacate, que contiene entre un 12 y un 16% de lípidos ricos en ácido oleico (monoinsaturado) y el coco, que puede contener hasta un 36% de grasa, fundamentalmente saturada, a pesar de ser un vegetal. Los **HdC asimilables** de la fruta son glúcidos simples (glucosa, sacarosa y, sobre todo, fructosa o “azúcar de la fruta”) que son los responsables del sabor dulce de la fruta y los que proporcionan la mayor parte de las calorías de la fruta, excepto en los frutos grasos. Las frutas más ricas en HdC asimilables, y por tanto de mayor densidad calórica son los higos, las chirimoyas, la uva y el plátano. Además, las frutas son ricas en **fibra**, especialmente en fibra soluble (pectinas) pero también en fibra insoluble (celulosa, hemicelulosa), que se distribuye por toda la porción comestible (no solo en la piel). Además de por aportar fibra, el consumo de fruta es muy recomendable

porque constituyen la mejor fuente de **vitamina C**, especialmente los cítricos - naranja, mandarina, limón, pomelo - pero también el melón, la fresa, la ciruela y el kiwi: los requerimientos diarios de un adulto pueden cubrirse con 100 g de estas frutas. Algunas frutas también son ricas en provitamina A (albaricoque, ciruela, melocotón, melón, cereza). Las frutas son pobres en sodio, lo que las hace interesantes en la dieta de los hipertensos, y ricas en potasio. No son ricas en calcio, excepto los cítricos.

Como sucede con las hortalizas, muchas frutas contienen sustancias interesantes de cara a la salud. Por ejemplo, las ciruelas contienen un aminoácido no proteico, la difenilsanitina, al que se responsabiliza del efecto laxante de las ciruelas. Muchas frutas contienen flavonoides y antocianos, pigmentos responsables del color amarillo, rojo o violáceo de la fruta, que tienen una acción antioxidante. Los cítricos, por ejemplo, además de su alto contenido en vitamina C y provitamina A (ambos con acción antioxidante), son ricos en los flavonoides naringina y limoneno, de propiedades medicinales bien conocidas.

Los **frutos pasos**, son frutas que se pueden consumir también frescas pero que han sido deshidratadas parcialmente, de manera que al perder agua se favorece su conservación (uva pasa, higo paso, ciruela pasa, orejones de albaricoque). Estas frutas retienen, concentrados, casi todos los nutrientes presentes en la fruta fresca (se pierden algunas vitaminas). Son ricas en HdC simples y en fibra.

2.6. CEREALES Y AZÚCAR

2.6.1. Cereales y derivados

Los granos de cereales son las semillas de plantas gramíneas cultivadas por el hombre. Los más utilizados en la alimentación humana son el trigo, el arroz y el maíz, aunque también son importantes la cebada, la avena y el mijo, que se usan sobre todo en alimentación del ganado y en la industria alimentaria (harinas infantiles) y de bebidas alcohólicas (cerveza, maltas). Todos estos granos, al ser molidos, dan lugar a harinas a partir de las cuales se elaboran tortitas, gachas, pastas, pizzas, etc. Además, algunas harinas son panificables, es decir, a partir de ellas se puede fabricar pan. Otra forma de presentación de los cereales es en copos o cereales expandidos.

Los granos de cereales siguen constituyendo la base de la alimentación en muchas partes del mundo, por ser baratos y fáciles de producir, aún en los climas más duros, y un alimento bastante completo. Históricamente, el hombre pudo pasar de nómada a sedentario cuando aprendió a cultivar los cereales, y cada cultura se centra en un cereal específico: el trigo, en la cultura euroasiática; el maíz, en la cultura americana precolombina; el arroz, en la asiática.

Los granos de cereales contienen muy poca agua, de ahí su facilidad de conservación. Enteros, constituyen un alimento muy completo. Son sobre todo ricos en **HdC** complejos asimilables (almidones), que constituyen entre un 60-75% del peso. Las **proteínas** representan aproximadamente un 10% del peso del grano; se trata de proteínas con un valor biológico moderado ya que en general son ricas en aminoácidos esenciales pero deficientes en uno de ellos, la lisina (el maíz también es deficiente en triptófano). Los granos de cereales son pobres en **grasas** (en el maíz, que es el más rico en grasa, ésta representa el 4% del peso) y se trata de grasa saludable, rica en ácidos grasos insaturados y en ácidos grasos esenciales (un tipo de ácidos grasos insaturados que el hombre necesita pero no puede sintetizar). Enteros, contienen cantidades importantes de **fibra**, de **minerales** (hierro, fósforo, zinc, potasio y calcio), de **vitaminas** del grupo B y de vitamina E. Carecen de provitamina A (excepto el maíz),

Capítulo en prensa en el libro 'Nutrición y Metabolismo', 2002

de vitamina C y de vitamina B12. Además, las cubiertas del grano contienen ácido fítico, que puede formar fitatos con calcio y hierro, dificultando la absorción de estos minerales.

El grano de cereal está formado por tres partes principales, y los nutrientes se reparten de manera desigual entre ellas:

- las **cubiertas externas** (salvado, 12% del peso del grano) contienen toda la fibra, vitaminas del grupo B y minerales;
- el **germen** o embrión de la futura planta (3% del peso del grano) contiene prácticamente toda la grasa, proteínas de buen valor biológico, y muchas vitaminas y minerales;
- el **endospermo** (85% del peso del grano) está formado por almidón y proteínas.

Cuando se elaboran harinas refinadas, se eliminan el germen (proceso de despuntado) y las cubiertas externas, sólo queda el endospermo. Estas harinas refinadas ya no son tan completas desde el punto de vista nutricional, pero tienen la ventaja de que, al no contener grasa, no se enrancian. También ofrecen ventajas para el cocinado y la panificación, por lo que históricamente han sido más apreciadas. Actualmente, es común que las harinas refinadas se fortifiquen con minerales y vitaminas.

Formas de presentación de los cereales: el pan

Las harinas panificables son las de trigo y centeno, que contienen gluten, una mezcla de dos proteínas (gliadina y gluteína) que le dan elasticidad y características panificables a la masa de pan y son responsables de la esponjosidad y textura del pan. El pan se hace mezclando harina, agua, sal y levadura, la cual fermenta la harina. Es un alimento que contiene, básicamente HdC, y su contenido calórico, por término medio es de 240 Kcal/100g. No obstante, como que el pan es un acompañamiento o soporte habitual de otros alimentos, es un vehículo de calorías extras. El pan integral es el que lleva una cierta proporción de salvado, por lo que contiene más fibra, vitaminas y minerales y menos calorías que el pan blanco. Es muy difícil suprimir el pan cuando buscamos una dieta equilibrada que, a la vez, proporcione gusto y placer. Sólo otros cereales o derivados (arroz, maíz, pasta) o la patata pueden reemplazar al pan en una alimentación sana, a fin de aportar los HdC necesarios.

Formas de presentación de los cereales: las pastas

Las pastas se hacen con harina de trigo, a veces de trigo duro, una variedad con un alto contenido en gluten. Tal y como se compran (secas) tienen unas 350 Kcal/100g, pero al cocinarlas se hidratan, de manera que una ración de 250 g se obtiene a partir de 70 g de pasta seca, y aporta sólo unas 250 Kcal. Su contenido calórico puede aumentar mucho con el aliño y las salsas.

Formas de presentación de los cereales: galletas, dulces y bollería

La base de estos productos es la harina, pero también entran en su composición otros ingredientes como grasas (generalmente saturadas), azúcar, derivados lácteos y derivados de huevo. Tienen por ello más calorías que el pan blanco, entre 350 y 450 Kcal/100 g. Suelen llevar también aditivos para mejorar la conservación, textura, aroma color y sabor. Desde el punto de vista de la salud, conviene moderar su consumo, porque aportan una gran cantidad de grasa, huevo y azúcar no visible, y porque al consumirlas se pierde la oportunidad de ingerir otros alimentos más saludables.

Formas de presentación de los cereales: cereales expandidos o inflados

Son los cereales “de desayuno”. Constituyen por sí mismos un alimento bastante completo y recomendable, ya que además muchas veces están enriquecidos con vitaminas y minerales.

2.6.2. Azúcar

El azúcar es un producto refinado que se obtiene de la caña o de la remolacha. Sea cual sea su origen, el azúcar es sacarosa (un disacárido formado por glucosa y fructosa, de asimilación muy rápida) en un 99%. Es un claro exponente del concepto de “calorías vacías”, ya que su valor nutritivo es exclusivamente calórico: aporta unas 380 Kcal por cada 100 g, pero nada más, ni vitaminas, ni minerales ni proteínas. Además, el azúcar favorece la caries dental y quita el apetito y con ello la posibilidad de ingerir alimentos más valiosos. Su consumo debe ser moderado, especialmente teniendo en cuenta que el consumo “invisible” es importante.

2.7. GRASAS Y ACEITES

Aquí se incluyen una serie de alimentos que contienen exclusiva o mayoritariamente grasas: aceites, grasas lácteas (crema de leche, mantequilla), margarinas y grasas animales (mantequilla y tocino). Se trata de alimentos muy energéticos, que aportan entre 700-900 Kcal por 100 g.

2.7.1. Aceites

Son grasas líquidas a la temperatura ambiente), ricas en ácidos grasos cardiosaludables mono y poliinsaturados, que se obtienen a partir de frutos o semillas de vegetales (oliva, soja, girasol, maíz, colza). Se obtienen por presión mecánica de las semillas o frutos (aceite virgen), por extracción de la grasa con disolventes orgánicos o por una combinación de estos dos métodos. El aceite de oliva es muy rico en ácido oleico, monoinstaurado, mientras que los aceites de semillas son ricos en ácidos grasos poliinsaturados. Con el calentamiento repetido a alta temperatura, los aceites sufren transformaciones que pueden dar lugar a sustancias con efecto nocivo para la salud.

2.7.2. Grasas lácteas: mantequilla

Las grasas lácteas (nata, crema de leche o nata líquida, mantequilla) contienen, concentrada, toda la grasa de la leche, incluidos el colesterol y las vitaminas liposolubles A y D. Apenas contienen calcio, lactosa o proteínas.

La crema de leche se obtiene actualmente por centrifugación de la leche entera. A partir de ella se produce la mantequilla, que es una emulsión de una pequeña proporción de agua (16%) en grasa láctea. La mantequilla tiene una elevada densidad calórica (720 Kcal/100 g). Aporta vitaminas A y D, aunque el contenido depende mucho del tipo de alimentación de las vacas y de la época del año. Es rica en ácidos grasos saturados y en colesterol (30-40 g de mantequilla aportan 100 mg de colesterol), y pobre en ácidos grasos esenciales. La riqueza en ácidos grasos saturados es la causa de la poca extensibilidad de la mantequilla, un problema que preocupa a los fabricantes. Para mejorar las propiedades dietéticas de las mantequillas y su extensibilidad, se está ensayando con éxito alimentar a las vacas con piensos ricos en ácidos grasos poliinsaturados.

La sensación de pesadez que ocasionan los alimentos cocinados con mantequilla, en comparación con los cocinados en aceite, se explica porque al calentarse la mantequilla se producen sustancias irritantes para la mucosa digestiva.

2.7.3. Margarina

Las margarinas son productos semisólidos que se obtienen a partir de mezclas de grasas de origen animal y vegetal o a partir de grasas vegetales, exclusivamente. Estas últimas, las vegetales, son las más consumidas. En el proceso de elaboración, los aceites vegetales originales, ricos en ácidos grasos poliinsaturados, se endurecen por saturación parcial de los dobles enlaces (hidrogenación), de manera que muchos dobles enlaces son eliminados. Además, en este proceso algunos dobles enlaces pasan de configuración cis (que es la habitual en la naturaleza) a trans, rindiendo productos no naturales que no se sabe bien cómo se comportan en el organismo humano. La margarina no contiene vitaminas liposolubles A y D, a menos que se fortifique con ellas.

2.7.4. Grasas animales: manteca y tocino

El tocino es la grasa subcutánea del cerdo: un 82-99% de su peso corresponde a lípidos, ricos en ácidos grasos saturados, y puede contener hasta un 3% de proteína. La manteca se obtiene por fusión de acúmulos grasos del cerdo, y es grasa prácticamente pura, rica en ácidos grasos saturados.

ANEXO

COMPARACIÓN LECHE DE VACA-LECHE DE MUJER:

Por 100 g

	Proteína (g)	Lactosa (g)	Grasa (g)	Ca (mg)	P (mg)	Vit A (U.I.)	Vit D (U.I.)	Vit B2 (mg)	Vit C (mg)
vaca	3,3	4,8	3	120	90	100	1	0.2	2
mujer	1,3	7	4	30	15	200	1	0.035	5

- La leche de mujer es más pobre en proteínas, calcio y fósforo que la de vaca. No obstante, es la más adecuada para el lactante humano, por varias razones:

* es porcentualmente más rica en lactoalbúmina y más pobre en caseína que la de vaca (la digestión de la caseína es difícil).

* es más rica en lactosa, lo que favorece la absorción del calcio.

* contiene un factor no bien conocido (factor X) que favorece el desarrollo de una flora intestinal particular en el recién nacido (con crecimiento de *Lactobacillus bifidus*), flora que ayuda a la absorción de proteínas y calcio.

* proporciona al niño inmunoglobulinas (anticuerpos), que no son digeridas sino que se absorben intactas y pasan a la circulación. Esto es importante porque viene a compensar la poca madurez del sistema inmunitario de los recién nacidos. (las diarreas por rotavirus, por ejemplo, son menos frecuentes entre niños alimentados a pecho).

Los preparados modernos se hacen a base de leche de vaca liofilizada y maternizada.

Aparte de las nutricionales, la lactancia materna tiene otras ventajas; es cómoda, favorece el establecimiento de vínculos afectivos madre-hijo, favorece una pronta recuperación de la madre tras el parto,...

- Estudi nutricional de receptes
- Toxicologia alimentària
- Tecnologia culinària i conservació d'aliments

Sessió 3



Denominació del producte

Contingut net

Ingredients

Valor nutricional del producte

GALLETAS DE CHOCOLATE

Contenido neto: 1 000 g.
 Fecha de caducidad: 12 de 2012.

Ingredientes: azúcar, harina de trigo, grasa vegetal, leche, huevos, chocolate, avellanas, sal y aromas artificiales.

Datos nutricionales por cada 100 gramos:

Calorías: 480	Fibra: 5 g
Hidratos de carbono: 60 g	Proteínas: 7 g
Grasas: 25,1 g	Minerales: 0,36 g

Conservar en un lugar fresco y seco.

CONDIMENTES I ESPÈCIES

Substàncies que s'addicionen als aliments per modificar les seves característiques organolèptiques i/o conservar els aliments.

- Herbes
- Espècies
- Aromes
- Escències
- Salaons
- Extractes
- Etc.

Les espècies i condiments

- Segons el reglament sanitari es classifiquen en:
 - Condiments naturals: sal i vinagre
 - Espècies o condiments aromàtics
 - Condiments preparats
 - Susedanis d'espècies
 - Altres: salses

Sal

- És el condiment més antic i utilitzat, i ocupa un lloc preferent.
- Es coneix com a sal el clorur sòdic, que **utilitzem com a condiment i com a conservant dels aliments.**
- Segons l'origen de la sal, el tamany, i si es barreja amb altres substàncies tenim diferents tipus de sal

Sal de pedra o gemma

Sal marina

Sal de font o mineral

Sal comú: qualsevol de les anteriors purificada i cristalitzada, a partir d'aquesta es poden afegir altres elements per obtenir sals especials.

Vinagre

- S'obté de la fermentació acètica del vi natural, però també el podem obtenir de la fermentació de suc de fruites (ex vinagre de poma)
- **El component majoritari del vinagre és l'aigua, seguida de l'àcid acètic en una proporció del 5 al 15%**
- S'utilitza per:
 - Amanir
 - Conservar els aliments en l'elaboració dels escabetx, marinats..ja que evita la degradació bacteriana.

Herbes aromàtiques i espècies

- **Plantes fresques** (menta, alfàbrega) o **deseccades** (llaurer), senceres o moltes, que pel fet de tenir un gust o olor intens s'utilitzen en la condimentació o preparació de determinats plats.
- A part de la funció gastronòmica també poden proporcionar algun benefici al nostre organisme, ja que molts dels seus components tenen propietats digestives, depuratives, antisèptiques, etc

- Classificació de les herbes aromàtiques segons les seves propietats:

- Herbes que faciliten la digestió
Llaurer, savia, romaní, julivert, timó, alfàbrega, canella, menta.
- Herbes de disminueixen els gasos intestinals
Fonoll, anís verd, orenga.
- Herbes amb propietats antisèptiques
All, timó, llimona, sàlvia.

Espècies

- Substàncies aromàtiques que s'utilitzen en petites quantitats per donar gust i potenciar les característiques organolèptiques dels aliments.
 - Pebre
 - Pebre vermell
 - Curri
 - Xile
 - Safrà
 - Clau
 - Nou moscada

ALIMENTS FUNCIONALS

- Aliment que conté un component, nutrient o no nutrient, amb efectes selectius sobre una o diverses funcions de l'organisme, amb un efecte extra al valor nutricional i amb uns efectes positius que justifiquin el seu caràcter funcional i fins i tot saludable.
- Pot ser un aliment natural, al qual se li afegeix o treu o modifica algun dels seus components.

- **Principals aplicacions dels aliments funcionals:**

- Aparell digestiu
- Aparell cardiovascular
- Metabolisme de macronutrients
- Antioxidants
- Desenvolupament i creixement
- Funcions psicològiques i conductuals

- **Requisits per considerar funcional un aliment**
(segons experts de la Unió Europea):

- Ser aliments, mai comprimits ni càpsules
- Consumir-se com part de la dieta, els beneficis s'han de notar per la ració consumida de l'aliment
- Beneficis científicament demostrats
- Produir efectes beneficiosos sobre les funcions orgàniques, a part dels seus efectes nutricionals intrínsecs
- Podrien no ser necessàriament beneficiosos per tota la població

- **Exemples** d'ingredients funcionals:

Lactobacilus i bifidobacteries, presents a iogurts i derivats làctics fermentats. Ajuden a la fermentació a nivell intestinal.

- Probiòtics
- Inulina, fructosacàrids i galactosacàrids, presents a l'arrel de l'all, ceba, carxofa, porro, remolaxa
- Fibra dietètica Fibres solubles i insolubles presents a verdures, fruites, llegums, fruits secs i cereals.
- Àcids grassos omega-3 Present a l'oli de peix blau.
- Àcid oleic Present a l'oli d'oliva.
- Antioxidants Vitamina E (olis vegetals i fruits secs) Vitamina C (fruites) i Vitamina A.
- Fitoquímics
- Vitamines i minerals

- **Aliments funcionals més freqüents:**

- Llets baixes amb lactosa
- Llets enriquides amb vitamines i minerals
- Llets enriquides amb AG omega-3
- Llets enriquides amb fibres
- Iogurts
- Sucs enriquits amb vitamines i minerals
- Sal iodada
- Cereals enriquits amb vitamines i minerals
- Aliments baixos en calories
- Aliments baixos en sal

L'interès dels aliments funcionals és la funció que farà l'ingredient funcional dins de l'organisme, i sovint aquesta no és la mateixa, ja que la matriu on es troba l'ingredient a la natura és diferent.

Els aliments funcionals ens poden ajudar a i millorar la salut, però són la única via.

ACTIVITAT: Estudi nutricional de receptes

- Descomposa en ingredients els següents plats.
 - Pizza amb salami
 - Bacallà amb samfaina
 - Flam d'ou
- Classifica cada ingredient dins del grup d'aliments que li correspon.
- Digues les característiques nutricionals del plat.

- Quina recepta no estaria indicada per un celíac?
- Quina recepta no estaria indicada per una persona intolerant a la lactosa?
- Quina recepta no estaria indicada per una persona al·lèrgica a la ovoalbúmina?
- Quina recepta estaria indicada per una persona gran amb dificultat per empassar?

Toxicologia alimentària

Programa SALUT:

Prevenir les infeccions digestives

<http://www.tv3.cat/3alacarta/#/videos/837619>

Causes d'alteració dels aliments

- Físiques
- Químiques
- Bioquímiques o biològiques

Causes biològiques

- **BACTERIS**
 - Utilitzats a la indústria alimentària (iogurt, vi)
 - Responsables de toxicoinfeccions alimentàries
 - Proliferen als aliments si les condicions no són òptimes
 - **Bacteris patògens:**
 - Salmonelles
 - Estafilococs
 - Shigella
 - Escherichia coli
 - Clostridis
 - Perfringens
 - Botulinum

- **VIRUS**
 - **No creixen en l'aliment,** només és un vehicle d'entrada al nostre cos, on atacaran les nostres cèl·lules
 - **Virus patògens**
 - Virus de l'hepatitis A
 - Virus gastroentèrics (Rotavirus i Norwalk)
- **FONGS**
 - Pa, formatge, iogurts, llegums
 - De vegades interessa la seva presència

- PARÀSITS

- Paràsits d'aliments d'origen animal
 - Tènies
 - Triquines
- Paràsits d'aliments d'origen marí
 - Anisaki
- Paràsits d'aliments d'origen vegetal
 - Oxiurs (responsable dels cucs a l'edat infantil)

Factors que intervenen en les alteracions microbiològiques

- Medi nutritiu
- Humitat
- Temperatura (zona perillosa $+4^{\circ}\text{C}$ - $+65^{\circ}\text{C}$)
- Temps
- pH
- Presència d'aire
- Presència de substàncies inhibidores (antimicrobians naturals)

Causes químiques

• Contaminants

- Contaminants ambientals (plom, mercuri)
- Pesticides (organoclorats)
- Anabolitzants i medicaments (producció animal)

• Aditius

- Modificadors (colorants, aromatitzants, edulcorants..)
- Conservants (àcid cítric, àcid acètic, nitrat sòdic, antioxidants)
- Coadjuvants (emulgents, espessants, humectants)

• Tòxics naturals

- Tòxics de bolets
- Aflatoxines (*Aspergillus flavus*)
- Algues tòxiques que ens arriben pels moluscs

Tipus de transtorns

- INFECCIONS..... Microorganismes patògens
- TOXIINFECCIONS.... Microorganismes + toxines
- INFESTACIONS..... Paràsits
- INTOXICACIONS..... Tòxics

Infecció

• SALMONELOSIS

- Agent causal: Salmonella (moltes soques)
- Exemple: Salmonella typhi (provoca febre tifoidea)
- Clínica: Gastroenteritis, febre
- Vehicle:
 - Carns picades i aus
 - Peix i marisc
 - Ous
 - Aigua contaminada (atenció amanides..)
- Prevenció:
 - Contaminació fecal
 - Evitar plagues (rates, mosques)

Toxiinfeccions

• INTOXICACIÓ ESTAFILOCÒQUICA

- Causa: Staphylococcus aureus que llibera una toxina molt resistent a la calor
- Clínica: Vòmits, diarrees, dolor abdominal
- Vehicle:
 - Manipuladors contaminats
 - Cremes, flams, maioneses, aliments amb salsa, xarcuteria
- Prevenció:
 - Manipuladors sans
 - Evitar contacte manual amb els aliments

Intoxicació

• BOTULISME

- Agent causal: Clostridium botulinum. Bacteria anaeròbica que produeix una toxina que pot ser mortal, però que és termolàbil (es destrueix amb pocs minuts). Produeix gas, això és una senyal d'alerta en els productes enllaunats.
- Cínica: Vòmits, diarrees, rampes, dolor abdominal
- Vehicle:
 - Manipuladors infectats
 - Cremes, flams, maioneses, aliments amb salsa, xarcuteria
- Prevenció:
 - Manipuladors sans
 - Evitar contacte manual amb els aliments
 - Conservar a +4°C
 - Les sobres a punt de bullició

CONSERVACIÓ D'ALIMENTS

Factors que deterioren els aliments

- Proliferació de microorganismes
- Acció del medi (aire, calor, fred, humitat)
- Reaccions químiques (oxidació, hidrolisi...)
- Reaccions bioquímiques
- Atac d'insectes o plagues en general

Tractaments de conservació

TRADICIONALS

- Dessecat
- Salat
- Fumat
- Amb sucre
- Amb oli
- Amb àcid (llimona, vinagre)
- Amb alcohol

MÈTODES FÍSICS

• CALOR (destrucció dels microorganismes o espores)

- Pasteurització (80°C inactiva microorg però no espores)
- Ebullició (100°C 5min, inactiva microorg però no espores)
- Esterilització (superior a 100°C, inactiva microorg i espores)
- Uperització (U.H.T) (140°C pocs segons)

• FRED

• Funció:

- Retardar reaccions químiques
- Enlentir les reaccions enzimàtiques
- Enlentir o inhibir el creixement i activitat dels microorganismes

• Sistemes d'aplicar fred:

- Refrigeració **0 a -6 graus**
- Congelació **Entre -18 graus i -30 graus**
- Ultracongelació **Baixada més ràpida de la temperatura.**
- Liofilització **Eliminar l'aigua d'un aliment congelat.**

• RADIACIONS

- **Ultraviolada** Agent bacteriostàtic que s'aplica a la superfície dels aliments per prevenir oxidacions i canvis de color.
- Irradiacions

MÈTODES QUÍMICS

• CONSERVANTS

- Actuen com antisèptics evitant la proliferació bacteriana
- Ex: àc sòrbic, nitrat sòdic, àcid acètic

• ANTIOXIDANTS

- D'origen natural o sintètic
- Capacitat d'inactivar compostos inicials o intermedis de les reaccions oxidatives, evitant la formació de productes finals que danyin la qualitat dels productes que contenen greixos o altres elements que es poden oxidar amb contacte amb l'aire (Ex. suc de fruites)
- Ex: àcid cítric, tocoferol (vit E), àcid ascòrbic (vit C)

TÈCNIQUES CULINÀRIES

Cocció en sec

- A la planxa
- A la graella
- Al forn
- Gratinar
- Al bany maria
- Al microones
- Al buit

Cocció en líquid

- Bullir
- Escalfar (“pochado”) Poca aigua i no arriba a bullir
- Blanquejar o escaldar Poc temps en aigua bullint. Es pot afegir aigua freda per aturar la cocció de l'aliment. Ex per pelar tomàquets
- Al vapor

Cocció en greix

- Fregir
- Saltejar

- Recomanar l'oli d'oliva i no reutilitzar l'oli
- Moderar en dietes de restricció calòrica

Cocció mixta

- Guisar (recipient obert)
- Estofar (recipient tancat)

Necessitats i recomanacions nutricionals. Alimentació equilibrada Entrevista dietètica

Sessió 4



Necessitats nutricionals

Les necessitats o requeriments nutricionals són:

Les quantitats de cada nutrient que els éssers necessiten per ingerir de manera habitual per tal de mantenir un bon estat nutricional i per prevenir l'aparició de malalties.

En els nens, adolescents i dones embarassades, a més, a de garantir el ritme de creixement normal.

Concepte de recomanació nutricional

- Les necessitats nutricionals tenen molta variabilitat individual. Així quan ens referim a una població utilitzarem el terme **ingesta recomanada**.
- Són les **quantitats segures i adequades per cobrir les necessitats de la majoria de persones sanes** d'una població.
- Basades en coneixements científics actuals.

Determinació de les ingestes recomanades

Un cop es coneixen les necessitats nutricionals d'una població sana, les recomanacions nutricionals s'han d'establir **en funció a:**

- Edat
- Sexe
- Situació fisiològica

Variables que poden afectar a l'aprofitament dels nutrients ingerits.

Caldrà assegurar que s'absorbeix la quantitat necessària de cada nutrient, així també caldrà ajustar les recomanacions als següents factors:

- Variabilitat interindividual de les necessitats
- Porció absorvida del total ingerit
- Grau d'utilització del nutrient
- Biodisponibilitat del nutrient
- Precursors del nutrient
- Interaccions entre el nutrient i altres substàncies
- Alteracions d'emmagatzematge o transport
- Pèrdues de nutrients durant la preparació
- Hàbits alimentaris de la població

Necessitats energètiques

Cobreixen el gast energètic total (GET)

Les necessitats d'energia d'una persona adulta estan determinades per:

- **Metabolisme basa.** Varia en funció de:
 - Edat
 - Sexe
 - Tamany i composició corporal
 - Creixement
 - Ingesta
 - Genètica
 - T^a ambiental
 - Patologies

METABOLISME BASAL:
La quantitat d'energia que es necessita per fer les funcions bàsiques, sense esforços ni una activitat específica.

➤ **L'activitat física.** Depèn de:

- Edat
- Sexe
- Tipus d'ocupació laboral
- Tipus d'ocupació durant l'oci

➤ **Termogènesi.** És l'energia necessària per:

- Digestió, absorció i utilització de nutrients
- Despesa per acció del fred, estrés o prendre medicaments

CÀLCUL DE LES NECESSITATS ENERGÈTIQUES TOTALS (GET)

$$\text{GET} = \text{GEB} \times \text{Factor activ física} + \text{termogènesi}$$

➤ Gast energètic basa (GEB)

Calcular el GAST ENERGÈTIC BASAL

Fórmula de Harris-Benedict

$$\text{H: GEB} = 66,5 + (13,8 \times P) + (5 \times A) - (6,8 \times E)$$

Pes
Alçada (cm)
Edat

$$\text{M: GEB} = 655 + (9,6 \times P) + 1,8 \times A - 4,7 \times E$$

GEB: gasto energético basal; P: peso; A: altura; E: edad

* Altura en cm

➤ Factor d'activitat física

➤ Al GEB li apliquem un factor en funció de l'activitat:

ACTIVIDAD	FACTOR DE ACTIVIDAD
MUY LIGERA	HOMBRE Y MUJER 1,3
LIGERA	HOMBRE 1,6 MUJER 1,5
MODERADA	HOMBRE 1,7 MUJER 1,6
INTENSA	HOMBRE 2,1 MUJER 1,9

Categoría de actividad
Reposo: Sueño, reposo
Muy ligera: Actividades sentado, planchar, cocinar...
Ligera: Caminar 4-5 Km/h, taller, carpintería, camareros, limpieza hogar, tenis de mesa
Moderada: Caminar 5-6Km/h, cavar, llevar carga, bicicleta, esquí, tenis, baile
Intensa: Caminar con carga cuesta arriba, cortar árboles, baloncesto, escalada, fútbol, rugby

➤ Termogènesi

➤ Aproximadament 10% de (GEB x Factor activ física)

- De manera ràpida també podem fer:
 - Necessitats energètiques = Pes real * 36 Kcal

• Activitat:

- Calcula les necessitats energètiques per:
 - Ex. 1** • Un home de 26 anys, que treballa de jardiner i fa 1,88m i pesa 78 kg
 - Ex. 2** • Una dona de 30 anys que és farmacèutica i fa 1,60m i pesa 53 kg
- Calcula les teves necessitats energètiques de les dues maneres.

Les meves

GEB = $66,5 + (13,8 \times 100) + (5 \times 185) - (6,8 \times 35) = 66,5 + 1380 + 925 - 238 = 2133,5$ Kcal
 GET = (GEB x fact. Act. Física) + termogènesi = ($2133,5 \times 1,6$) + $341,36 = 3754,96$ Kcal

Ex. 1

GEB = $66,5 + (13,8 \times 78) + (5 \times 188) - (6,8 \times 26) = 66,5 + 1076,4 + 940 - 176,8 = 1906,1$
 GET = (GEB x fact. Act. Física) + termogènesi = ($1906,1 \times 1,7$) + $324,037 = 3564,4$

Ex. 2

GEB = $655 + (9,6 \times 53) + (1,8 \times 160) - (4,7 \times 30) = 655 + 508,8 + 288 - 141 = 1310,8$
 GET = (GEB x fact. Act. Física) + termogènesi = ($1310,8 \times 1,5$) + $196,62 = 2162,8$ Kcal

Críteris d'una alimentació saludable

- **Suficient:** en energia i nutrients
- **Equilibrada:** ha de complir les proporcions recomanades
- **Variada:** per tal d'assegurar l'aport de macro i micronutrients
- **Adaptada:** a les condicions geogràfiques, culturals, religioses i individuals.

Requeriments per obtenir equilibri nutritiu

- 1. Determinar les necessitats energètiques
- 2. Proporcionar l'aport glucídica i lipídica (funcions energètiques)
- 3. Proporcionar la dosi proteica òptima
- 4. Proporcionar els nivells de vitamines recomanats
- 5. Incloure quantitats adequades d'elements minerals i aigua
- 6. Proporcionar una quantitat suficient de fibra

Formes per treballar l'equilibri nutritiu

EQUILIBRI QUANTITATIU

Caldrà la taula de composició d'aliments

- **HC:** 50-60% Kcal
- **Lípids:** 30-35% Kcal. Com a mínim 15-20gr.
- **Proteïnes:** 12-15% Kcal. Es recomana 0,8-1 gr per Kg i dia.
- **Aigua:** 4- 6 gots d'aigua
- **Fibra:** 20-30 gr

- Distribució d'energia al llarg del dia:

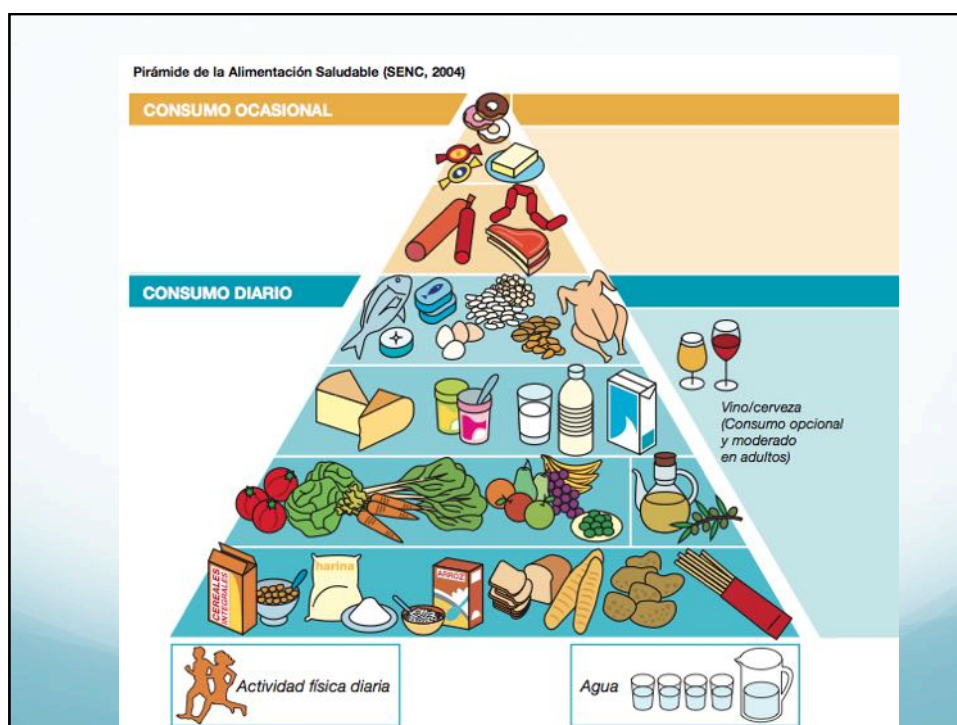
- Esmorzar: 25%
- Dinar: 35-40%
- Berenar: 10%
- Sopar: 25-30%



EQUILIBRI QUALITATIU

Ració alimentària: quantitat recomanada. Porció, unitat, quantitat habitual. El tamany pot dependre en funció del grup d'edat o alguna patologia.

Guies alimentàries: és una eina pedagògica per tal que la població entengui com cal menjar. Cada país té la seva guia alimentària.



CONSUMO OCASIONAL		
	Grasas (margarina, mantequilla)	
	Dulces, bollería, caramelos, pasteles	
	Bebidas refrescantes, helados	
	Carnes grasas, embutidos	
CONSUMO DIARIO		
	Pescados y mariscos	3-4 raciones semana
	Carnes magras	3-4 raciones semana
	Huevos	3-4 raciones semana
	Legumbres	2-4 raciones semana
	Frutos secos	3-7 raciones semana
	Leche, yogur, queso	2-4 raciones día
	Aceite de oliva	3-6 raciones día
	Verduras y hortalizas	≥ 2 raciones día
	Frutas	≥ 3 raciones día
	Pan, cereales, cereales integrales, arroz, pasta, patatas	4-6 raciones día
	Agua	4-8 raciones día
	Vino/cerveza	Consumo opcional y moderado en adultos
Actividad física	Diaria (>30 minutos)	

Grupos de alimentos	Frecuencia recomendada	Peso de cada ración (en crudo y neto)	Medidas caseras
Patatas, arroz, pan, pan integral y pasta	4-6 raciones al día ↑ formas integrales	60-80 g de pasta, arroz 40-60 g de pan 150-200 g de patatas	1 plato normal 3-4 rebanadas o un panecillo 1 patata grande o 2 pequeñas
Verduras y hortalizas	≥ 2 raciones al día	150-200 g	1 plato de ensalada variada 1 plato de verdura cocida 1 tomate grande, 2 zanahorias
Frutas	≥ 3 raciones al día	120-200 g	1 pieza mediana, 1 taza de cerezas, fresas..., 2 rodajas de melón...
Aceite de oliva	3-6 raciones al día	10 ml	1 cucharada sopera
Leche y derivados	2-4 raciones al día	200-250 ml de leche 200-250 g de yogur 40-60 g de queso curado 80-125 g de queso fresco	1 taza de leche 2 unidades de yogur 2-3 lonchas de queso 1 porción individual
Pescados	3-4 raciones a la semana	125-150 g	1 filete individual
Carnes magras, aves y huevos	3-4 raciones de cada a la semana. Alternar su consumo	100-125 g	1 filete pequeño, 1 cuarto de pollo o conejo, 1-2 huevos
Legumbres	2-4 raciones a la semana	60-80 g	1 plato normal individual
Frutos secos	3-7 raciones a la semana	20-30 g	1 puñado o ración individual
Embutidos y carnes grasas	Ocasional y moderado		
Dulces, snacks, refrescos	Ocasional y moderado		
Mantequilla, margarina y bollería	Ocasional y moderado		
Agua de bebida	4-8 raciones al día	200 ml aprox.	1 vaso o 1 botellín
Cerveza o vino	Consumo opcional y moderado en adultos	Vino: 100 ml Cerveza: 200 ml	1 vaso o 1 copa
Práctica de actividad física	Diario	> 30 minutos	

+ Activitat física diària

+ Aigua

Ocasional

Setmanal

Consum Diari

+ Aliments rics en fibra, aliments frescos, locals i de temporada, espècies i herbes aromàtiques, menjar a taula i amb moderació

- Sal, greix d'origen animal, sucres, aliments precuinats

Piràmide de l'alimentació saludable

Generalitat de Catalunya
Agència de Salut Pública de Catalunya

El Pla integral per a la promoció de la salut i l'empowerment dels ciutadans i l'alimentació saludable

<http://canalsalut.gencat.cat>

Sanitat Respon 24 hores

Departament de Salut, GenCat 2012

Fruits

Grains

Vegetables

Protein

Dairy

My Plate, USDA

Activitat: Valoració qualitativa de la dieta

- Anotar el que has menjat el dia anterior
- Analitzar qualitativament la dieta
- Està ben repartida al llarg del dia?
- Propostes de millora



Entrevista dietètica

Prescripció dietètica

- 1. **Etapa de recerca d'informació: Entrevista dietètica**
- 2. Etapa d'anàlisi i valoració de la informació
- 3. Diagnòstic dietètic
- 4. Disseny del Pla d'Actuació Dietètic. Prescripció dietètica
- 5. Motivació del pacient
- 6. Explicació i educació de la dieta prescrita
- 7. Avaluació i seguiment

Índex de massa corporal

$$\text{IMC} = \text{pes (en kg)} / \text{talla (en m)}^2$$

IMC	Grado de desnutrición
13-15	Extremadamente grave
<16	Desnutrición severa
16-16,9	Desnutrición moderada
17-18,4	Desnutrición ligera
18,5-24,9	Normal
25,0-29,9	Sobrepeso
30,0-39,9	Obesidad
>40	Obesidad mórbida

Record de 24 hores

- Fiable perquè recull informació molt recent
- Fent diversos R24h es pot estimar l'ingesa habitual
- Poc temps per realitzar-lo

- Ingesta d'un sol dia no és representativa
- No mostra la diferència entre dies i estacions de l'any
- Díficil d'estimar el tamany de les porcions
- Depèn de la voluntat i memòria de l'entrevistat
- Hi pot haver oblit selectiu d'aliments
- Cal experiència per realitzar-ho

Qüestionari de freqüència de consum d'aliments

- Permet estimar la ingesta habitual
- Bona eina per descriure patrons d'ingesta

- Poc fiable en pacients amb patrons dietètics molt diferents dels aliments de la llista
- Poca presició per estimar les racions
- És possible que les respostes siguin incomplertes o condicionades per la dieta actual

Activitat: Entrevista dietètica

- Realitza:
 - 1. Etapa de recerca d'informació: Entrevista dietètica
 - 2. Etapa d'anàlisi i valoració de la informació
 - 3. Diagnòstic dietètic
 - 4. Disseny del Pla d'Actuació Dietètic. Prescripció dietètica

Nom: Carles Mayol – **Data del seguiment de les 24h:** Dilluns 18/03/2013

Àpat	Plat	Aliments	Quantitat	Ració	Kcal
Esmorzar	Entrepà petit de formatge	Barra petita de pa blanc (Cereals, derivats i sucres)	1 barreta	100 g	258 Kcal
		Formatge Cheddar (Llet i derivats)	2 rodanxes	80 g	314,4 Kcal
		Oli (Aliments greixosos)	½ cullerada	5 ml	45 Kcal
		Tomàquet (Verdures i hortalisses)	1 cullerada	10 g	5 Kcal
		Sal	1 sobre	1 g	1 Kcal
	Tallat	Llet sencera	Mig vas petit	80 ml	55 Kcal
		Café	Mig vas petit	80 ml	23 Kcal
Sucre		1 sobre	8 – 10 g	32 Kcal	
Mig matí	Tallat	Llet sencera	Mig vas petit	80 ml	55 Kcal
		Café	Mig vas petit	80 ml	23 Kcal
		Sucre	1 sobre	8 – 10 g	32 Kcal
Dinar	Fesols	Fesols (Llegums)	2 racions	200 g	568 Kcal
	Hamburguesa de vedella i porc	Hamburguesa de vedella i porc (Carn peix i ous)	1 filet	100 g	286 Kcal
	Peres	Peres (Fruïtes)	2 peces	220 g aprox. 110 g peça	108,7 Kcal
Berenar	Galetes de blat de moro i xocolata	Blat de moro (Cereals, derivats i sucres) Xocolata (Cereals, derivats i sucres)	2 galetes	32,5 g aprox. 16,25 g Un.	159 Kcal
Sopar	Verdures a la planxa	Xampinyons (Verdures i hortalisses)	6 unitades aprox.	125 g	41,95 Kcal
		Carbassó (Verdures i hortalisses)	8 rodanxes aprox.	80 g	18,56 Kcal
		Oli (Aliments greixosos)	1 cullerada	10 ml	90 Kcal
	Amanida de mozzarella, tomàquet i ruca	Mozzarella (Llet i derivats)	1 paquet	125 g	224 Kcal
		Tomàquet (Verdures i hortalisses)	1 tomàquet	100 g	22,17 Kcal
		Ruca (Verdures i hortalisses)	1 grapat	10 g	3,1 Kcal
		Oli (Aliments greixosos)	1 cullerada	10 ml	90 Kcal
	Carxofes al microones	Carxofes (Verdures i hortalisses)	3 unitats	300 g	131,64 Kcal
		Oli (Aliments greixosos)	1 cullerada	10 ml	90 Kcal
	Entre hores	-	-	-	-
TOTAL					2676,52 Kcal

Càlcul del **Gast Energètic Basal (GEB)** i del **Gast Energètic Total (GET)** amb un factor d'activitat lleugera (1,6):

Carles Mayol:

$$\text{GEB} = 66,5 + (13,8 \times 100) + (5 \times 185) - (6,8 \times 35) = 66,5 + 1380 + 925 - 238 = 2133,5 \text{ Kcal}$$

$$\text{GET} = (\text{GEB} \times \text{fact. Act. Física}) + \text{termogenesi} = (2133,5 \times 1,6) + 341,36 = 3754,96 \text{ Kcal}$$

ALIMENTACIÓ A L'EMBARÀS I LACTANCIA

ALIMENTACIÓ NEN

Sessió 6

ALIMENTACIÓ A L'EMBARÀS



Objectius dietètics

- Cobrir necessitats nutricionals de la mare
- Cobrir necessitats nutricionals del fetus
- Arribar en bon estat al moment del part
- Preparar la mare pel futur alletament

Control de pes

Depèn de la situació de cada dona, però en general:

IMC	Augment de pes recomanable*
< 20	12,5 - 18
> 20 - < 27	11,5 - 16
> 27	7 - 11,5

Un augment de pes de la mare molt inferior als 9 kg sol anar associat amb baix pes del fill en néixer i augment de la mortalitat perinatal.

Augment de pes trimestres

- **1er trimestre:** 0,5 a 1,5 kg
- **2on trimestre:** 3,5 a 4 kg
- **3er trimestre:** la resta (aprox 5 a 5,5 kg)

Requeriments nutricionals

- **Energètics**
Dietes entre **1700 i 2600 kcal**
 - 1er trim: 2300 kcal (augmentar 150 kcal/dia)
 - 2on i 3er trim: 2550 (350 kcal/dia)

- **Hidrats de carboni**

- Normal 50-60%

- **Proteïnes**

Dieta lleugerament hiperproteica (proteïnes d'alt valor biològic)

- 1er trim: 41 gr
- 2 i 3er trim: 56 gr

- **Lípids:**

- normal 30-35%
- Atenció amb el consum d'àc grassos essencials, importants per desenvolupament SN

MINERALS I OLIGOELEMENTS

- **Calci:** important per desenvolupament ossi

- 1er trim: 800mg **2 racions de làctics**
- 2on i 3er trim: 1400mg (3/4 racions de làctics)

- **Iode:** important per desenvolupament SN

- Durant tot l'embaràs: 200 μ g

Consum de productes del mar i sal iodada.

- **Ferro:** sobretot a últim trimestre 2/3 de Fe son pel fetus

- Durant tot embaràs: 18 mg

VITAMINES

- **Assegurar-ne el consum.** Especialment augmentar el consum de Vit C i B
- **Folats** (Àc fòlic o Vit B9).
 - Requeriments 400 μ g/dia (doble que dona no embarassada)
 - **Valorar** ingesta de folats, dieta i tipus d'embaràs (adolescent, múltiple..)
 - Valorar si prenen **medicaments que interfereixen amb metab d'àc fòlic**
 - Anticonvulsius
 - Anticonceptius orals
 - Alguns antibiòtics

- Caldrà recomanar augmentar **consum aliments rics en folats:**
 - Fetge
 - Vegetals de fulla verda
 - Llegums
 - Fruits secs
 - Cereals integrals

No antecedents de malformacions tub neural

- Suplement 0,4mg/dia 1 mes abans concepció i durant 1er trim

Si hi han antecedents de malformacions tub neural

- Suplements: 4 mg/dia 3 mesos abans de concepció i durant 1er trim

AIGUA

- Cal augmentar el consum hídric.

Amb una bona hidratació també s'evitaran les estries



Racions recomanades en funció requeriments energètics

Grup d'aliments	1er TRIMESTRE	2on i 3er TRIMESTRE
	2300 kcal	2550 kcal
Làctics	3/dia	3-4/dia
Cereals	5/dia	6-7/dia
Llegums	2-3/setmana	3-4/setmana
Carn/ peix /ous	2/dia	2-3/dia
Fruita i verdura	5/dia	6/dia
Olis vegetals	4-5/dia	4-5/dia

Trastorns de l'embaràs

- Nàusees i vòmits
- Acidesa i piroso
- Restrenyiment

ALIMENTACIÓ DURANT LA LACTANCIA



Avantatges Lactancia Materna pel nadó

- És rica en substàncies biològicament útils pel nadó
- Proporciona defensa immunològica ja que conté IgA secretora **Les llets artificials NO porten immunoglobulines IgA**
- Ajuda a la maduració intestinal.
- Evita les al·lèrgies i intoleràncies alimentàries
- Manté el trànsit intestinal (composició dels greixos)

- Rica en oligosacàrids que nutreixen la flora intestinal.
- És equilibrada en nutrients i més digerible.
- Conté enzims com la lipasa (les llets en pols no en tenen pq es destrueixen a T superior als 40°)
- La seva composició s'adapta a les necessitats nutricionals del nen en cada moment.
- Està a la temperatura correcta.
- Permet que el nadó reguli la quantitat que en pren.

Avantatges Lactancia Materna per la mare

- L'ajuda a la recuperació de l'úter després del part i en disminueix el sagnat.
- L'ajuda a la recuperació física (de la silueta i la pèrdua de pes).
- En redueix el risc de càncer de mama i d'ovari.
- En redueix el risc d'anèmia i d'osteoporosi.
- No li suposa una despesa econòmica.

Consideracions

- L'estat nutricional de la mare abans del part pot influir en la quantitat i qualitat de la llet
- Per una lactancia exitosa cal que durant l'embaràs hi hagi un aport suficient de greix, calci i ferro.
- En el pospart, igual que en qualsevol IQ primer es prendrà una dieta líquida considerant la tolerància materna i una bona hidratació, i aviat poder passar a la dieta basal equilibrada.

- La llet materna conté 85-90 % d'aigua, així caldrà un aport suficient d'aigua per assegurar la producció de llet (ingesta 2-3 litres/dia)
- Cal començar la lactància materna just després del part, per tal d'aprofitar el reflex de cerca del nadó, com a primer contacte físic entre el nadó i la mare.
- Aquest primer estímul mamari és necessari per poder seguir amb l'alletament
- Primeres secrecions son molt escasses (50ml) i anirà augmentant

Què és el Calostre?

- És la primera secreció, viscosa i blanca-groguenca, molt rica en proteïnes i sals minerals que s'assimila amb facilitat sense digestió previa. (primers 2-5 dies)
- Posteriorment es segregará la llet materna.

Alimentació de la dona lactant

- **Energia:** augmentar 500 kcal/dia (dieta no ha de ser inferior a 1500 kcal!)
- **Hiperproteica**
- **Lípids:** La composició en greixos de la llet materna està en funció directa amb l'alimentació de la mare.
 - Importància que predominin greixos vegetals (oli d'oliva) sobre els animals
- **Aport hídric:** cal augmentar-lo (beguda d'ametlles, orxata, infusions, suc de fruita)
- **Vitamina A:** peix (sobretot el blau), làctics, vegetals o fruita (albarecocs, pastanagues..)

- **Calci:** continuar amb els 1400mg del final de l'embaràs
- **Ferro:** augmentar l'aport per recuperar la pèrdua que s'ha produït durant el part
- **Magnesi:** fruita seca, beguda de soja o ametlla
- **Iode:** aliments marins i sal iodada

Aliments que cal evitar:

- Espàrrecs
- Carxofes
- Cafeïna (cafè, te, cola)

El motiu d'evitar aquests aliments:
La cafeïna és excitant i si en beu el nen estarà excitat.
I les carxofes i els espàrrecs donen gust a la llet i el nen pot arribar a rebutjar la llet materna.

- La dieta recomanada és molt semblant a la del final de l'embaràs, així la coneix i serà fàcil de seguir
- L'època d'alletament no és el moment per fer dieta
- Al final de l'alletament i passats uns mesos, amb el canvi hormonal de deixar la lactància, farà que la dieta d'aprimament serà molt efectiva

DIETA LÍQUIDA

Desayuno:

- _ 200 ml de Leche Entera con Café (si lo desea)
- _ 25 gr. de Cacao Soluble
- _ 30 gr. de Cereales de Desayuno (tipo adultos)

Media Mañana:

- _ Zumo Natural de Frutas (2 piezas)
- _ 1 cucharada de Proteínas (7 gr.)

Comida:

- _ Caldo de verduras y pollo, con sémola de trigo, clara de huevo y aceite de oliva.
- Yogur líquido Actimel.

Merienda:

- _ Papilla de frutas (con zumo de frutas) con Cereales de desayuno (tipo adultos).

Cena:

- _ Caldo de pescado, clara de huevo, 30 gr. de tapioca y aceite de oliva ó mantequilla.
- _ Zumo Natural de Uva.
- _ Se pueden utilizar Espesantes para dar a la dieta la textura más adecuada para cada paciente.

DIETA TRITURADA

DESAYUNO

- Papilla de: 200mL de leche entera + 30g de cereales de desayuno (tipo adulto) + 1 kiwi.

MEDIA MAÑANA

- 1 Yogurt Actimel + 30g de cereales de desayuno (tipo adulto)

COMIDA

- Puré de patata (patata, huevo, cebolla, tomate y mantequilla) con carne de ternera
- Puding de frutas

MERIENDA

- Papilla de frutas con yogurt y galletas “tipo María”.

CENA

- Puré de patatas y verdura con una clara de huevo y 125g de pechuga de pollo.

DIETA BASAL

DESAYUNO

- _ 200mL de leche entera con café (si lo desea)
- _ 2 tostadas con mantequilla y mermelada
- _ 1 ración de queso

MEDIA MAÑANA

- _ 1 pieza de fruta del tiempo o su correspondiente zumo de fruta.

COMIDA

- _ Lentejas (con algo de verdura y chorizo) con arroz)
- _ Pollo al horno con tomate provenzal
- _ 30g de pan blanco o rebanada de pan tipo Bimbo
- _ 1 pieza de fruta fresca

MERIENDA

- _ 40g de pan con tomate y jamón
- _ Zumo de naranja natural

CENA

- _ Espinacas a la Catalana (con pasas y piñones)
- _ Filetes de Merluza con zanahoria hervida
- _ 30g de pan blanco o 1 rebanada de pan tipo Bimbo
- _ 1 yogurt natural o de sabores

DIETA BLANDA

DESAYUNO

- 200mL de leche entera
- 6 galletas “tipo María”
- 25g de mermelada

MEDIA MAÑANA

- 1 yogurt Actimel con 30g de cereales de desayuno (tipo adultos)

COMIDA

- 70g de pasta italiana (tipo “tornillos”) con salsa de tomate y queso parmesano
- Pastel de pescado (pescado, leche, harina, huevo, cebolla y mantequilla)
- Compota de frutas
- 1 rebanada de pan tipo Bimbo

MERIENDA

- _ Bocado de pan inglés con queso (loncha tipo “tranchete”)**
- _ 1 yogurt Actimel**

CENA

- _ Judías verdes con patatas**
- _ Tortilla de atún (2 huevos)**
- _ Gelatina de frutas**
- 1 rebanada de pan Bimbo**

L'alimentació a la maduresa

La menopausa
L'edat avançada

Sessió 7

MENOPAUSA



- És el període de transició de la vida de la dona, que comença quan els ovaris deixen de produir óvuls, el seu cos produeix menys estrogens i progesterona i la menstruació es torna menys freqüent, fins que desapareix
- És un procés natural que passa entre els 40 i els 55 anys.

Canvis de la menopausa

- Canvi hormonal (manca d'estrògens)
- Deixar de menstruar
- "Sufocacions"
- Irritabilitat
- Ansietat
- Sequedat vaginal
- Artromialgies

- **Canvis en la composició corporal**

- Disminució de la massa magra
- Augment de la massa grassa i del teixit adipós abdominal
- Augment de pes (tot i fer la mateixa ingesta)

- **Descalcificació dels ossos, pèrdua de massa òssia i aparició de l'osteoporosi**

- **Augment d'arteriosclerosi**, amb l'augment dels factors de risc: diabetis, hiperlipidèmies i HTA

Dieta en la menopausa

Alerta amb la desnutrició a causa de disminuir l'ingesta

Si no hi ha cap alteració la dieta ha de ser equilibrada i tenint en compte els següents matisos:

- **APORT D'ENERGIA**

- A partir dels 40 anys disminuir un 5%

- **GLÚCIDS**

- 50-60% i midons com a preferents

- **LÍPIDS**

- Aprox 30% principalment d'origen vegetal

- **PROTEÏNES**

- 12-15%

- **CALCI**

- 1200 mg/dia

- **VITAMINES**

- Igual que adult i assegurar l'aport de vit D

- **AIGUA**

- Important per evitar retencions de líquids

- **SAL**

- Moderar-ne el consum

Recomanacions

- La dieta ha de ser **el més variada possible**
- **Evitar el consum de bolleria industrial, alcohol, cafè i tabac**
- Les isoflavones de soja poden ajudar en alguns trastorns de la menopausa
- **Alerta amb els fitats de la fibra insoluble i la cafeïna ja que interfereixen en l'abSORCIÓ de calci**
- Per la síntesi de Vit D cal exposició al sol, procurar que sigui de manera adequada i segur

- Evitar els aliments picants
- Evitar els aliments precuinats
- Evitar les begudes molt calentes, i les que tenen gas, sucre, alcohol o cafeïna
- Els “fogots” poden millorar amb la pèrdua de pes i amb infusions de sàlvia (1 a 1,5 litres infusió)
- Fer exercici físic de manera habitual

Adecuación de ENIDE a la Pirámide de alimentación saludable

ALIMENTOS INCLUIDOS	FRECUENCIA RECOMENDADA	ENIDE	
Bollería y grasas	Ocasional	3,8/2,4 R/S	Ocasional
Dulces, refrescos	Ocasional (4/VD)	2/1,2 R/D	
Embutidos y C. grasas	Ocasional	3,5 R/S	
Frutos secos	3-7 R/S	2,6 R/S	Semanalmente
Legumbres	2-4 R/S	1,8 R/S	
Huevos (Alternar)	3-4 R/S	3,1 R/S	
C. de Ave (Alternar)	3-4 R/S	3 R/S	
C. magras (Alternar)	3-4 R/S	3,7 R/S	Diariamente
Pescados	3-4 R/S	3,8 R/S	
A.V. Aceite de oliva	3-6 R/D	3/2,3 R/D	
Leche y derivados	2-4 R/D	2 R/D	
Verduras y hortalizas	≥ 2 R/D	1,5 R/D	
Frutas	≥ 3 R/D	2 R/D	
Patatas, Cereales	4-6 R/D Mej. Int.	3,3 R/D	
Agua de bebida	4-8 R/D	5 R/D	



L'ALIMENTACIÓ A L'EDAT AVANÇADA



Introducció

- La població anciana és un grup de risc per desenvolupar desnutrició
- La prevalència de desnutrició depen de si el pacient està a casa, ingressat en un hospital o una residència
- La prevalència de la desnutrició és d'un 10-20% en pacients domiciliaris i d'un 17-65% en pacients institucionalitzats

Indicacions

- Persones que requereixen modificacions de la dieta per afectació o discapacitat física, psíquica o funcional.
- **Situacions que obliguen a realitzar modificacions dietètiques:**
 - Anorèxia
 - Alteracions de la masticació i deglució
 - Hipertensió arterial i insuficiència cardíaca

Canvis fisiolòpatològics relacionats amb l'edat

- Canvis en la composició corporal
- Canvis funcionals dels diferents òrgans

- **Canvis en la composició corporal**

- Reducció de la massa magra que afecta a tots els òrgans, relacionada amb l'activitat física realitzada regularment.
- Increment del teixit adipós
- Pèrdua d'aigua corporal total
- Disminució de la densitat òssia en homes i dones

- **Canvis funcionals dels diferents òrgans**

- Disminució del gast i la reserva cardíaca amb una major incidència de malaltia cardiovascular
- Canvis anatòmics i funcionals a nivell renal que condueixen a una reducció del filtrat glomerular, de l'aclarament de creatinina i de la capacitat de concentració.
- Pot veure's alterat el metabolisme de la vitamina D i la funció de l'hormona antidiurètica

- **Afectació gastrointestinal en les seves diferents fases:**

- Alteracions en la dentició, pèrdua de peces dentàries, càries, pròtesis dentals que dificulten la masticació
- Alteracions en la motilitat esòfa-gàstrica que es tradueix en disfàgia, enlentiment del buidament gàstric o intestinal que pot afavorir l'estrenyiment
- Reducció de la funció secretora salival, gàstrica, pancreàtica que deriva a una mala digestió i/o malabsorció.
- Disminució de la capacitat absorbiva

- Pèrdua de la sensibilitat olfativa i gustativa que pot induir anorèxia i conductes alimentàries errònies (excessiu consum de sal o sucre)
- Pèrdua de la reserva funcional de les glàndies endocrines (reducció de la sensació de set, major incidència de diabetes, etc..)
- Alteració de la funció immune

Factors de risc de desnutrició

- Les causes més freqüents de malnutrició i pèrdua de pes a la població geriàtrica són:

- Disminució de les necessitats energètiques, per reducció del metabolisme basal i de l'activitat física (comporta una menor ingesta d'aliments)
- Alteracions del gust, olfacte i xerostomia
- Dietes restrictives i monòtones de llarga durada
- Dificultat de masticació per problemes en cavitat oral, pèrdua de peces dentàries, mal ajust de la pròtesis

- Alteracions de la deglució per problemes neurològics (AVC, parkinson, demència) o alteracions de la motilitat esofàgica
- Polimedicació
- Problemes emocionals, principalment síndrome depressiu
- Alteracions cognitives com deliri, demència
- Conductes alimentàries estranyes per: ansietat, fòbia, anorèxia nerviosa crònica o tardia, psicosis, alcoholisme
- Problemes socials per aïllament, soletat, pèrdua de la parella o cuidador adequat, problemes de convivència

- Augment de la dependència per l'autocuidador, per menjar tot sol.
- Pèrdua de la capacitat o possibilitat d'elecció dels aliments o productes preferits per problemes econòmics o impossibilitat de desplaçament.

Requeriments nutricionals

- **Energia:** Reducció progressiva del metabolisme basal entre 10-20% com a conseqüència de la pèrdua de massa muscular i exercici.
 - El càlcul de les necessitats energètiques es pot realitzar amb l'equació de Harris-Benedict
 - A aquesta energia s'ha de sumar un factor d'activitat i un factor d'estrès si pateix un episodi de malaltia aguda (15-20%)

En general 2000 kcal (homes) i 1800 kcal (dones). Cal evitar ingestes inferiors a 1700 kcal/dia

- **Proteïnes:** Es recomana una ingesta proteica 1-1,2g/kg/dia en persones grans.

- Les proteïnes han de representar un 15% del valor energètic total
- Cal que el 60% siguin d'alt valor biològic
- S'ha de contemplar l'increment proteic que pateixen persones en situació d'estrès com: infeccions, fractures, cirurgia i especialment en la curació de nafres per decúbit (1.2-2g/kg/d) i reduir-les si existeix insuficiència renal.

- **Lípids:** L'envelliment no suposa cap canvi qualitatiu de les necessitats lipídiques.

- Es recomana mantenir l'aport lipídic entre 30-35% del total de l'energia seguint les recomanacions d'una major part d'àcids grassos mono i poliinsaturats i reduint els saturats.

- **Carbohidrats:** Les recomanacions s'estimen entre 50-60% de l'energia de la dieta.

- Els carbohidrats hauran de ser d'absorció lenta degut a que en aquest grup d'edat hi ha una major incidència de diabetes mellitus i reducció a la tolerància

- **Fibra:** El seu consum hauria de ser similar al de l'adult.
 - Es important incloure-la a la dieta donat que és un component preventiu davant d'estrenyiment, hemorroides, diverticulosis, diabetes mellitus, hiperlipidèmia.
 - La quantitat recomanada oscil·la **entre 20-35g/dia** assegurant tanmateix una correcta hidratació.

- **Aigua:** Les necessitats en aquest col·lectiu s'estimen en **1mL/kcal ingerida o 30mL/kg de pes.**
 - Cal afavorir la ingesta regular d'aigua o d'altres líquids.
 - Caldrà una especial atenció als pacients que presentin disfàgia per facilitar la hidratació mitjançant l'ús d'espessants o substàncies similars.

• **Micronutrients:** Els dèficits vitamínics i minerals estan associats a ingestes energètiques globals baixes.

- Es considera que les dietes inferiors a les 1500kcal/d no cobreixen les RDA i en menor mesura degut també a la presència d'interaccions medicamentoses i patologies cròniques.

• **Vitamines:**

La població anciana és susceptible de tenir mancances vitamíniques per diferents factors:

- Aportacions calòriques massa baixes
- Alimentació poc variada
- Coccions i manipulacions inadequades
- Alteracions o malalties que augmenten els requeriments
- Alteració d'absorció o metabolisme de vitamines

S'han establert recomanacions diàries superiors per les vitamines B6, B12, àcid fòlic, Vit D i Vit C

Racions diàries recomanades

Grup d'aliments	Racions
Fecules	4-6
Hortalises	3-2
Fruïtes	2-3
Làctics	3
Carn, peix, ous	2
Olis	3-6
Líquids	6-8 gots

L'anorèxia

- Davant d'un pacient que presenta anorèxia haurem de valorar:
 - Estat d'ànim: preocupació, síndrome ansiós-depressiu, soletat.
 - Presència de dolor
 - Alteracions de la dentició
 - Fàrmacs que poden afavorir l'anorèxia
 - Limitació de l'activitat física
 - Alteració del ritme deposicional
 - Grau d'autonomia

- **Les recomanacions nutricionals seran les següents:**

- Fraccionar l'alimentació en petits volums augmentant la freqüència: 5 ó 6 ingestes al dia
- Oferir aliments de fàcil masticació i deglució amb alt contingut nutricional
- Variar el tipus d'aliments i preparacions
- Evitar la monotonia i limitar les dietes restrictives de forma innecessària
- Fer atractiva la presentació dels aliments.

- Assegurar un correcte estat d'hidratació
- Mantindre una activitat física regular
- En cas de diarrea, intolerància a la lactosa o aversió a la llet, són recomanables les llets especials sense lactosa adaptades per l'adult.
- Cuidar l'estat d'ànim
- Mantindre un bon hàbit deposicional. Pot utilitzar preparats comercials amb fibra
- Afavorir un ambient relaxat i confortable, que mengi acompanyat
- Enriquir la dieta mitjançant pures i papilles adaptades a l'adult

Alteracions en la masticació

- Durant el procés d'envelliment es poden donar problemes a la masticació i deglució per la disminució de la secreció salival, que causa xerostomia, gingivitis, periodontitis, pèrdua de peces dentàries o pròtesis mal ajustades.
- Aquets fets s'agreugen per l'atròfia de les papil·les gustatives i una reducció dels sentits del gust, olfacte i vista i desencadenen una reducció inevitable de la ingesta

Per facilitar l'alimentació d'aquets pacients amb alteració de la masticació o deglució és aconsellable:

- Modificar la textura dels aliments: la consistència pudiding o líquida-viscosa són les millors tolerades.
- Evitar sopes o plats amb fase sòlida i líquida
- Seleccionar aliments més tous i sucosos per facilitar i estimular la formació i deglució del bolus.
- Eliminar aliments que puguin fraccionar-se en petites partícules.
- Evitar aliments impactants (purè de patata, ou dur...) per la dificultat de movilitzar el bolus alimentici.
- Afavorir la hidratació prenent líquids amb espessants

No descuidar l'activitat física



Sessió 8

Introducció a la dietoteràpia

Avaluació clínica i de l'estat nutricional

Dieta basal i dieta terapèutica

Desnutrició

Nutrició artificial

INTRODUCCIÓ A LA DIETOTERÀPIA

Definició

- Aquella ciència que estudia l'aplicació dels aliments a les condicions patològiques de la persona per aconseguir una situació el més semblant a la normal.
- Es farà mitjançant una DIETA: pla d'alimentació d'un individu. Es la base de la **nutrició oral, enteral i parenteral.**

AVALUACIÓ CLÍNICA I DE L'ESTAT NUTRICIONAL

- Per detectar si una persona està en risc de desnutrició:
1. Valorar la història clínica:
quina malaltia té la persona i si té patologies associades.
 2. Valoració nutricional.
Antropometria, bioquímica, calorimetria, impedància...
 3. Valoració de la història nutricional i dietètica.

11/4/12

1- Valoració de la història clínica

Valorar risc nutricional (malnutrició)

- Patologia actual
- Patologies associades
- Historial mèdic. Valorar:
 - Alteracions fisiopatològiques en consum, digestió, absorció, metabolisme, excreció i/o requeriments de nutrients
 - Estats hipermetabòlics
 - Pèrdues de nutrients
 - Malalties cròniques
 - Tractaments rebuts

2- Valoració nutricional

- Preguntes al pacient o mirant historial mèdic
- Antropometria
- Tests de laboratori
- Aparença general del pacient

La realització d'un on altre procediment dependrà dels mitjans hospitalaris (personal, temps i entorn)

Estudi de la composició corporal.

Valoració antropomètrica

Cal fer-la al moment de l'ingrés del pacient per valorar els seus dipòsits de greix i massa muscular.

Ajuda a determinar malnutrició proteica i calòrica.

- Talla
- Pes (alerta si hi han edemes o deshidratació)
- Composició corporal
 - Plecs cutanis : valoració greix corporal.
 - Bioimpedància: quantifica aigua, múscle i greix corporal

Valoració bioquímica

- Proteïnes sèriques ens proporcionen una estimació de canvis a curt i llarg termini de l'estat nutricional i es correlaciona amb la morbi-mortalitat del pacient.
 - Malnutrició aguda: prealbúmina (vida mitja 2 dies)
 - Malnutrició a llarg termini: transferrina (10 dies) albúmina (20 dies)
- Considerar que un estat d'hiper o hipohidratació poden alterar els resultats.

Si les proteïnes sèriques són molt baixes s'associa amb la morbi-mortalitat.

3- Estimació dels requeriments

- Requeriments energètics en funció d'edat, sexe, alçada i pes
- Tipus de malaltia o presència de ferides
- Capacitat del cos per emmagatzemar nutrients
- Pèrdues de nutrients a per via digestiva, urinària o pell
- Interacció entre fàrmacs i nutrients
- Interrelació entre nutrients

VALORACIÓ DE LES NECESSITATS PROTEÏQUES

- Per un adult sa: 0,8g/kg
- Mínim per mantenir balanç nitrogenat adult sa: 0,4 – 0,5g/kg
- Mesura del nitrogen urinari de 24 hores: per valorar requeriments proteics en pacients malalts aguts
- Si hi ha augment del catabolisme proteic, així caldrà augmentar l'aport d'aminoàcids i proteïnes. Ex: febre, sepsis, cirurgia, traumatisme i cremats
- La majoria de pacients hospitalitzats necessiten entre 1 – 1,5g/kg

DIETA BASAL I DIETA TERAPÈUTICA

DIETA BASAL

- Dieta normal indicada per un pacient sense una teràpia específica
- Dieta equilibrada i seguint les RDA's espanyoles
- A nivell hospitalari es determinen per edat: adult, pediatria, geriatria

- **Objectius:**

- Mantenir un bon estat nutricional
- Procurar una educació nutricional del pacient

- **Distribució de l'energia:**

- 4 a 6 àpats depenent del centre hospitalari
- Normalment hi ha un ressopó, ja que els sopars se solen servir molt aviat (19h)

DIETA TERAPÈUTICA

- **Dieta que es modifica algun aspecte, tant de manera quantitativa com qualitativa els seus aliments i/o ingredients. Classificació:**
- **MODIFICACIONS NUTRICIONALS:** es modifica l'energia, principis immediats o minerals.
 - Quantitatives: variació de la quantitat d'un o més nutrients
 - Qualitativa: variació d'un tipus concret de nutrient
- **MODIFICACIÓ ESTRUCTURAL:**
 - De textura dels aliments
 - De tècniques culinàries dels aliments
 - Volum dels aliments

- **SEGONS EL VALOR NUTRICIONAL:**
 - Dietes completes: Dieta normal
 - Dietes incompletes: degut a la restricció pot sorgir algun dèficit nutricional.
 - Ex: Dieta hipocalòrica estricta pot tenir algun dèficit en alguns nutrients.

OBJECTIUS:

- **Recuperació del pacient:**
 - Dieta com a tractament únic: Diabetis tipus II
 - Dieta forma part d'un pla terapèutic: Diabetis I (dieta + insulina)
- **Prevenició o eliminació de símptomes**
 - Ex: dieta protecció gàstrica
- **Preparació per proves diagnòstiques:**
 - Ex: dieta sense residus abans d'exploració de budell
- Educar al pacient si haurà de ser la seva dieta habitual
- Representen el 60% dietes hospitalàries

DIETES D'UN PLANING HOSPITALARI

• A. DIETES BASALS

- Adult
- Pediàtriques
- Geriàtriques

• B. DIETES TERAPÈUTIQUES

• Dietes postoperatòries

- Líquida
- Semilíquida
- Tova
- Suau

• Dietes aparell digestiu

- Sense fibra
- Poca fibra
- Rica en fibra
- Lliure de gluten
- Protecció gàstrica
- Per gastrectomitzats
- Pancreatitis

• Dietes de protecció hepàtica

- Protecció hepàtica amb ascitis
- Protecció hepàtica amb encefalopatia
- Protecció biliar

- **Dietes de protecció renal**

- Insuficiència renal aguda
- Insuficiència renal crònica
- Litiasis renal
- Hemodiàlisi
- Hiposòdica estricta

- **Dietes de protecció cardiovascular**

- Pobre en colesterol
- Pobre en greixos i àc grassos saturats

- **Dieta hipocalòrica**

- 500 kcal
- 900 kcal
- 1200 kcal

- **Dietes de diabètic**

- D'aprimament
- Manteniment
- Renutrició
- Diabètic + protecció gàstrica
- Diabètic + insuficiència renal

- **Dietes per proves exploratòries**

- Prova de Bemcidina (determinació sang en femta)
- Determinació greix en femta
- Exploracions radiogràfiques
- Exploracions endoscòpiques

- **Dietes turmix**

- **Altres dietes**

- Rica en K
- Pobre en K
- Rica en Ca
- Pobre en Ca
- Rica en Fe
- Sense lactosa
- Pobre en iode

- **Dietes pediàtriques**

- Sense lactosa
- Basals segons l'edat del nen
- Totes les terapèutiques però adaptades als nens

- **C. DIETES PROGRESIVES**

- Dietes específiques indicades a les diferents etapes evolutives d'una malaltia, des de l'inici de la nutrició oral fins a la nutrició normal
- Consisteix en anar introduint aliments, textures més sòlides i més quantitat d'aliments fins arribar a una ingesta normal

- **D. MENÚ OPCIONAL**

- El pacient té la possibilitat de triar el menú dins de la dieta pautada

DESNUTRICIÓ

Tipus de desnutrició

- Tipus MARASME
 - Dèficit parcial o total d'energia i nutrients o mala utilització dels mateixos
 - Pèrdua de massa muscular i greix, mantenint un nivell adequat de proteïnes sèriques
 - Quadre més freqüent als hospitals

• Tipus KWASHIORKOR

- Desnutrició d'aport proteic
- Augment important dels requeriments nitrogenats
- Descens de proteïnes sèriques
- Freqüent existència d'edemes que provoquen una falsa sensació d'augment de pes

• Desnutrició MIXTA

- Integra les dues formes anteriors o desnutrició energètico-proteica
- Es presenta en pacients prèviament desnutrits que pateixen alguna malaltia aguda o reben únicament sueros glucosalins.
- Molt freqüent en processos neoplàsics, SIDA i en cirurgia

• Estats carencials

- Dèficit aïllat d'alguns nutrients, principalment vitamines i oligoelements
- Generalment s'associa a alguna de les formes anteriors

Pacients hospitalaris de risc

- Cremats
- Hepatopaties
- Malalties inflammatòries intestinals
- Càncer
- Cirurgia
- Gent gran
- Sèpsis
- Neoplasies digestives

Causes De la desnutrició

- Situació prèvia i perllongada de dejú o semidejú
- Requeriments nutricionals augmentats per la malaltia de base
- Abús de sueros alcalòrics en pacients que necessiten major aport de nutrients
- Pèrdues resultants de complicacions del tractament medico-quírgic o de la malaltia de base
- Dejú obligat per impossibilitat d'usar la via oral
- Desaprofitament dels nutrients al ser administrats per via improcedent o mal utilitzada

Conseqüències

- Sobre la pell, ungles i cabell
 - Aprimament i pèrdua d'elasticitat de la pell
 - Aparició de nafres amb retràs de la cicatrització
 - Cabell dèbil i sec, amb pèrdua de lluentor
 - Ungles trencadisses
- Sobre el múscul esquelètic
 - Pèrdua massa muscular
 - Pèrdua de força
- Sobre el sistema cardiovascular

Actuació nutricional

- Diagnòstic
- Determinar requeriments nutricionals basals i si els compleix
- Si no els compleix:
 - Alimentació oral
 - Alimentació enteral (via oral, via nasogàstrica o per gastrostomia)
 - Nutrició parenteral
- L'objectiu serà encaminar el pacient a una dieta equilibrada oral amb aliments convencionals

NUTRICIÓ ARTIFICIAL

Nutrició oral

És aquella nutrició fisiològica. És la nutrició a través d'aliments "naturals" per via oral en condicions fisiològiques normals.

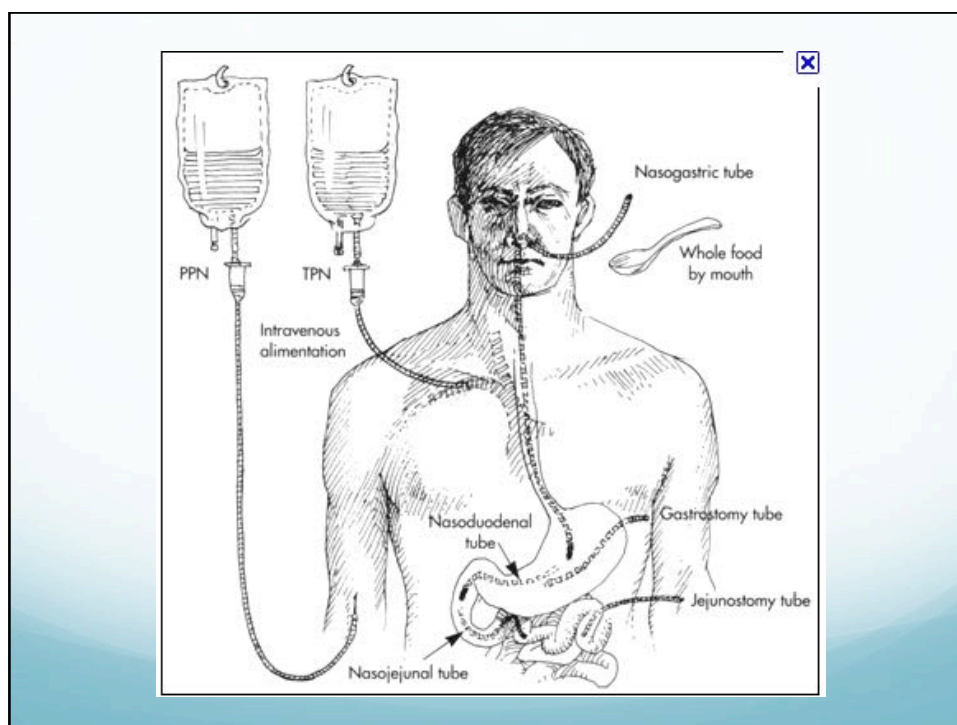
Dins d'aquesta nutrició hi ha:

- Dietes basals.
- Dietes terapèutiques.

Al l'hospital, aquesta nutrició representa entre el 85-90 % de les dietes totals.

Nutrició enteral

- És aquella nutrició administrada a través d'una sonda d'alimentació que va directament al tracte digestiu, i / o per via oral aportant amb productes comercials definits més del 50 % de les necessitats del individu.
- Hi ha diferents vies d'abordatge.



La nutrició a través de la sonda pot ser amb:

- Aliments naturals amb modificació de textures (actualment molt poc utilitzada)

- Fórmules artificials:

- Isocalòriques (1kcal/ml) –Hipercaleòriques (1,5-2 kcal/ml)
- Polimèriques (proteïnes intactes), peptídiques (pèptids), oligomèriques (aminoàcids)
- Diferent osmolaritat
- Específiques

Aquesta nutrició sempre s'utilitza quan l'aparell digestiu manté la capacitat la absorptiva.

Nutrició parenteral

- Actualment molt extesa en el tractament sistemàtic del pacient crític o en situacions d'alt risc i que no pot ser alimentat per cap altre via o precisa d'un repòs digestiu.
- És una via d'abordatge directament al seu Sistema Vascolar central.
- Les substàncies infoses han de proporcionar l'energia suficient i la totalitat dels nutrients essencials.
- Han de ser innòcues i aptes pel metabolisme.



HIPERTENSIÓ ARTERIAL

Sessió 9

Factors de risc cardiovasculars

- **No modificables**

Edad
Sexo
Gènètica

- **Modificables**

Tabaco
Dieta
Falta de exercici
Hipertensió
Hiperlipidèmia
Factores trombogènics
Obesidat
Hiperinsulinèmia
Hiperhomocisteïnèmia



Definició

La PA és la força que fa la sang contra les parets de les artèries

Pressió sistòlica: correspon al moment que el cor comença a impulsar la sang cap a les artèries, per tant la pressió dins les artèries estarà al nivell més alt.

Pressió diastòlica: correspon al moment en que el cor està en repòs, entre un batec i el següent, així la pressió dins les artèries serà la més baixa.

- Valors de PA de 120/80 o inferiors són normals
- Valors a partir de 140/90 indiquen Hipertensió arterial

1 de cada 4 adults són hipertensos
(a partir del los 65 años, casi el 50%)

Causas

- Augment del consum de sal
- Factors genètics
- Consum de potassi
- Obesitat
- Consum d'alcohol
- Estrés

Complicacions

La HTA no sol presentar símptomes, però pot causar problemes greus com:

- Vessament cerebral
- Insuficiència cardíaca
- Infart
- Insuficiència renal

Prevenció de l'HTA

Estudis longitudinals han demostrat que disminueix l'incidència de HTA amb:

- Limitar consum de sòdi a 1800 mg/dia
- Controlar el consum de greixos
- Limitar consum d'alcohol
- Dieta amb 500 kcal menys de les consumides habitualment

Recomanacions generals

1. Dejar de fumar
2. Reducir el consumo de alcohol y de sustancias estimulantes
3. Controlar el peso corporal
4. Mantener una dieta equilibrada rica en frutas y verduras
5. Reducir el consumo de sal
6. Realizar ejercicio físico regularmente
7. Evitar el estrés (recuerde que existen técnicas que pueden ayudar a controlarlo)
8. Controlar regularmente las cifras de TA
9. Seguir las pautas y consejos del personal médico y consultar siempre cualquier duda acerca del tratamiento.
10. Recuerde que cuidar de su salud, o lo que es lo mismo tener un estilo de vida saludable, es la única forma de conseguir, disfrutar y mantener una auténtica calidad de vida.

Dietes controlades en sodi

Dietes per tractar...

- Hipertensió arterial

Dietes per tractar...

- Quan hi ha un augment del líquid extracel·lular
 - Cardiopaties
 - Problemes renals
 - Malalties del fetge amb ascitis i edemes
 - Tractaments llargs amb glucocorticoides
 - Cirurgia cardíaca

Consum, recomanacions i necessitats de Na

- Habitualment consumim: de 10-15 gr de NaCl, que equival a 3900-5900 mg Na (1gr NaCl=390mg Na)

- **Recomanacions: 2000-4000 mg Na**

- Necessitats: 500mg Na

Origen del Na de la dieta

- Aliments que en contenen per naturalesa
 Ex. Els aliments d'origen animal (la carn, ous...)
 Els greixos d'origen animal i vegetal tenen molt poc Sodi (Na)
- Aliments processats
- Sal (clorur sòdic) que afegim a la taula o cuina
- Aigua: diferent contingut en funció de l'aigua

NaCl i aditius que com a base tenen el sodi (glutamat monosòdic, fosfat disòdic, bensoat sòdic). Aliments que tenen sodi:
 Embotits, formatge, precuinats, salses...
 Pa, llesca de 25gr, sense sal 5mg de Na amb sal 120mg de Na
 Galetes, pastissos
 Aliments congelats
 Aigua amb gas
 Sopes de sobre i pastilles de brou.

Quantitat de Na en aliments (mg/100g producte)

	Alto contenido (> 100 mg)	Contenido moderado (10-100 mg)	Bajo contenido (< 10 mg)
Lácteos y huevo	<ul style="list-style-type: none"> • Leche en polvo • Leche condensada • Quesos • Huevo 	<ul style="list-style-type: none"> • Leche • Yogures • Flanes, natillas, nata • Requesón, quesos frescos 	<ul style="list-style-type: none"> • Petit suisse
Carnes	<ul style="list-style-type: none"> • Carnes en conserva • Carnes ahumadas • Carnes grasas • Embutidos, morcilla • Jamón serrano y cocido • Sobrasada • Bacón, tocino salado • Visceras • Pato • Foie-gras • Salchichas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ternera, vaca, buey • Cerdo • Cordero • Conejo • Liebre • Pollo • Venado • Caza 	
Pescados y mariscos	<ul style="list-style-type: none"> • Pescados conserva • Pescados salados • Pescados ahumados • Pescados azules • Mariscos, sepia • Ostras, mejillones • Huevas, caviar 	<ul style="list-style-type: none"> • Pescado blanco • Mero • Merluza • Lenguado • Gallo • Trucha • Calamar 	

Verduras y hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Verduras conserva ▫ Verduras congeladas ▫ Alcachofas, alcaparras ▫ Tomate conserva ▫ Espárragos de lata 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Espinacas, lechuga ▫ Zanahorias, puerros ▫ Espárragos, guisantes ▫ Rábanos, alcachofas ▫ Grelos 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Pepinos, tomates ▫ Coles, coliflor ▫ Setas, champiñones ▫ Cebollas, endibias ▫ Pimientos, judía verde
Frutas	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Frutos secos salados ▫ Altramuces 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Frutas en conserva ▫ Frutos secos sin sal ▫ Dátiles, higos secos, pasas ▫ Melón, albaricoques ▫ Uvas, melocotones 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Resto de frutas ▫ Aguacate
Cereales y derivados	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Pan con sal ▫ Cereales de desayuno ▫ Galletas, bizcocho ▫ Palomitas maíz 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Patatas, batata, boniatos ▫ Pastas, arroz, harinas ▫ Legumbres ▫ Tapioca, sémola 	
Repostería	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Pasteles ▫ Patatas chips ▫ Aperitivos ▫ Cacao en polvo 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Compotas conserva ▫ Chocolate ▫ Helados 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Miel, azúcar ▫ Confituras ▫ Mermeladas
Grasas y aceites	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Mantequilla con sal ▫ Aceitunas 		<ul style="list-style-type: none"> ▫ Aceites ▫ Manteca de cerdo ▫ Mantequilla sin sal ▫ Margarina sin sal

	Alto contenido (> 100 mg)	Contenido moderado (10-100 mg)	Bajo contenido (< 10 mg)
Bebidas	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Aguas minerales con gas 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Cerveza ▫ Algunas bebidas carbónicas y refrescos ▫ Vinos y licores ▫ Agua natural 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Zumos de frutas o tomate natural ▫ Café ▫ Té, infusiones ▫ Gaseosa
Varios	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Precocinados ▫ Sopas sobre, cubitos ▫ Mayonesa, ketchup v salsas nrenaradas 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Levadura ▫ Gelatina ▫ Leche de almendras 	

Classificació dietes hiposòdiques

- **Moderada (1500-3000 mg Na)**

Indicada en patologies que requereixen una restricció de Na i estiguin en fase compensada (sense edemes ni ascitis) S'aconsegueix afegint molt poca sal i eliminant els aliments processats
És la que té més aplicacions indicades en la HTA

- **Estricta (600-1200 mg Na)**

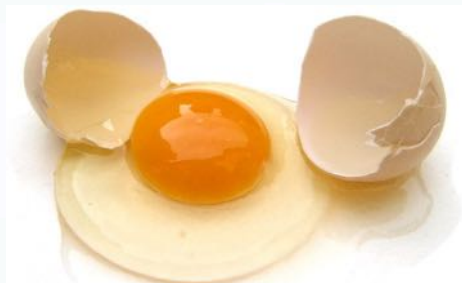
Indicada en patologies que presenten edemes i ascitis.
S'ha de suprimir totalment la sal, els aliments processats i el pa ha de ser sense sal

- **Severa (400-500 mg Na)**

Només en medis hospitalaris per pacients amb edemes generalitzats.
Gairebé en desús.

Recomanacions alimentàries HTA

- Evitar aliments rics en sodi
- Evitar aliments pre-cuinats o industrials
- Evitar afegir sal durant la preparació o consum
- Coccions: al vapor o papillot, permeten conservar millor el gust dels aliments
- Oli: pot servir per potenciar el gust
- Condiments: utilitzar espècies i herbes aromàtiques
- Limitar el consum de begudes alcohòliques
- Mirar les etiquetes. Els aliments baixos en sodi contenen menys de 140 mg Na
- Alerta amb medicaments que contenen sodi: laxants, antiàcids, antitòsics. Alerta amb la regalèsia.



HIPERLIPIDÈMIES

Sessió 10

VIDEO MALALTIES CARDIOVASCULARS

<http://www.tv3.cat/videos/117599/La-prevencio-de-les-malalties-cardiovasculars>

FACTORS DE RISC CARDIOVASCULARS

- No modificables

Edad

Sexo

Gènètica

- Modificables

Tabaco

Dieta

Falta de exercici

Hipertensi3n

Hiperlipidemia

Factores trombogènics

Obesidad

Hiperinsulinemia

Hiperhomocisteinemia

Hiperlipidemia = Dislipemia = Hiperliproteinemia

- Factor de risc cardiovascular
- Alteraci3n en la sang de les concentracions lipídiques i/o en les lipoproteïnes que les transporten

Arterioesclerosi

- Canvis cel·lulars a les artèries, que influeixen en la proliferació del múscle llis i l'acumulació de lípids a la capa íntima.
- Provoca engruiximent i enduriment de les parets de les artèries, així com una disminució de la seva elasticitat.

- **L'aterosclerosi** es produeix quan es formen plaques d'ateroma dins les artèries.



Pronòstic

- Cardiopatia isquèmica
- Claudicació intermitent dels membres inferiors
- Problemes isquèmics del sistema nerviós (infart cerebral)
- Arterioesclerosi a altres territoris: renal, intestinal, etc

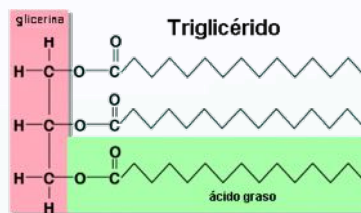
Funcions dels lípids

- Energia
- Membranes cel·lulars
- Hormonal
- Magatzem de vitamines liposolubles
- Formació de bilis

Principals lípids que consumim

- Triglicèridos
 - lípidos simples
 - Colesterol
 - lípidos complejos
- } Relacionados con riesgo Cardiovascular
- Fosfolípidos
 - lípidos complejos (lecitinas)
 - Otros: de estructuras diversas eg. Vitaminas liposolubles

Triglicèrids

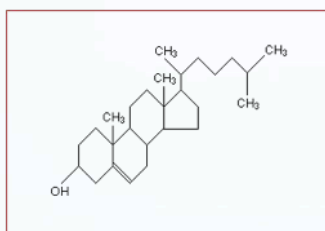


Ácidos grasos:

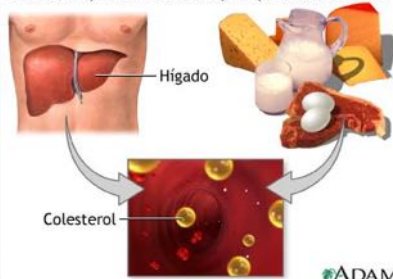
- MUFA: ac. Grasos con 1 doble enlace
- PUFA: ac. Grasos con 2 ó+ dobles enlaces
- Saturados: sin dobles enlaces

Colesterol

(Fam. Esteroles)



El colesterol se produce en el hígado y también se lo consume a partir de la carne y los productos lácteos



Precursor de la biosíntesi de molècules importants:

- Ac.biliars
- Hormones esteroideas

Tipus d'àcids grassos

● MUFA: ac. Grassos amb 1 doble enllaç

-Oleico

↓ LDL
↑ HDL

❖ No efecto sobre VLDL

●PUFA: ac. Grassos amb 2 ó + dobles enllaços

- linoleic (ω -6)
- linolènic (ω -3)

↓ LDL

↓ VLDL

↓ HDL

●Saturats: sense dobles enllaços

↑ LDL

●Trans: greixos obtinguts industrialment

↑ LDL

↓ HDL

Metabolisme lipídic

- Els lípids són insolubles en aigua, així necessiten la unió d'una proteïna per poder ser transportats per la sang.
- Les lipoproteïnes van canviant la seva composició lipídica.

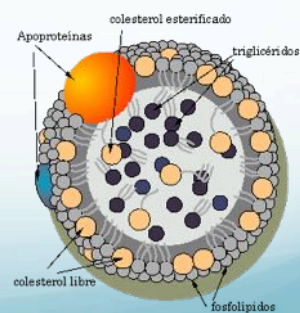
-Quilomicrons

-VDLD

-IDL

-LDL

-HDL



Quilomicrons



VDLD



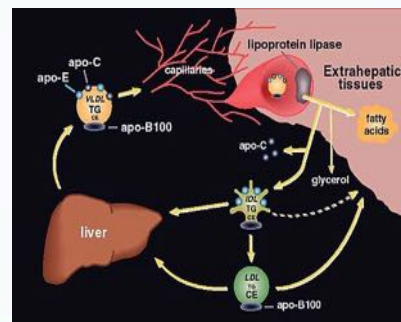
IDL



LDL



HDL



Substancies implicades en metabolisme lipídic (segons densitat)

QUILOMICRONS (QM)

- Són els més voluminosos.
- Major part TG que venen de la dieta i es transporten de l'intestí prim cap a la circulació general

VDLD: LIPOPROTEÏNES DE DENSITAT MOLT BAIXA

- Semblants als QM, però menys volum
- Es produeixen al fetge i en menor quantitat a nivell intestinal
- Funció de transportar els TG endògens del fetge, i així evitant que s'acumulin.

IDL: LIPOPROTEÏNES DE DENSITAT INTERMITJA

- Són residus de les VLDL
- Es formen durant la conversió de les VLDL a LDL, regulat per la lipoprotein lipasa, que produeix el trasllat de triglicèrids.

LDL: LIPOPROTEÏNES DE BAIXA DENSITAT

- Són les transportadores més importants de colesterol plasmàtic.
- Transporten el colesterol que utilitzaran les cèl·lules de l'organisme.
- Facilitat per acumular-se a les parets dels vasos sanguinis que tenen lesions endotelials i així potenciar l'aterogènesis.

HDL: LIPOPROTEÏNES D'ALTA DENSITAT

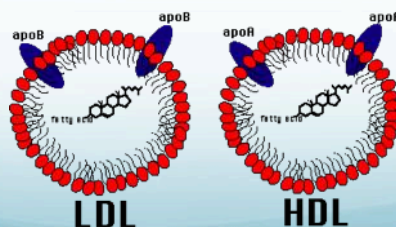
- Alta densitat a causa de l'alt contingut en proteïnes (aprox 50%)
- Extreuen el colesterol plasmàtic excedent, així són un factor de protecció contra l'aterogènesi
- Nivells elevats d'HDL són beneficiosos per l'organisme i es relacionen inversament amb el risc de patir malalties cardiovasculars.

Apolipoproteïnes

Són components de les lipoproteïnes que:

- Estabilitzen els lípids
- Indiquen de quin tipus de lipoproteïna formen part i així quins receptors cel·lulars les reconeixeran

Agrupades en tipus: A, C, E, B-48 i B-100.



Tractament. Objectius:

- Evitar l'aparició de l'arteriosclerosi i malalties relacionades
- Aturar la progressió de l'arteriosclerosi i malalties relacionades
- Millorar les expectatives i la qualitat de vida

- Modificar el perfil lipídic normalitzant o controlant els nivells plasmàtics de:

Colesterol total: ≤ 200 mg/dl (5.2 mmol/l)

LDL: ≤ 100 mg/dl (3.4 mmol/l)

HDL: ≥ 75 mg/dl (0.9 mmol/l)

TG: ≤ 200 mg/dl (≤ 2.3 mmol/l)

- Pacients amb cardiopatia isquèmica (prevenció secundària)

LDL: ≤ 100 mg/dl

TG: ≤ 150 mg/dl

Tractament

- Dietètic

Primera linia de tractament

- Farmacològic

Junatament amb dieta correcta i hàbits saludable

❖ *Hàbits saludables: activ física, tabac...*

Tractament dietètic

Primer nivell:

- Limitar el consum de greixos totals, per sota 30% VCT:
 - 10% àcids grassos saturats i poliinsaturats
 - 15% de monoinsaturats
 - Menys de 300 mg de colesterol al dia.
- Menjar molt peix i poca carn, triant el gall dindi i el pollastre sense pell
- Màxim 4 ous/ setmana

- Limitar els làctics sencers i donar làctis desnatats
- Utilitzar oli d'oliva
- Consum de fruita i verdura
- Evitar els dolços, bolleria, snaks i gelats
- Pa, arròs, patata amb moderació i millor integrals.

Per persones que ja han patit un accident cardiovascular

Segon nivell:

- Reduir els greixos al 25% amb 200-250 mg colesterol
- Més restricció de carn i formatges
- Més restricció d'ous



Tercer nivell:

- Reduir greixos al 20%, amb 100 -150 mg colesterol g de colesterol.
- Major par de kcal a partir de cereals, llegums, fruita i verdura, Carn i formatge en molt poca quantitat.

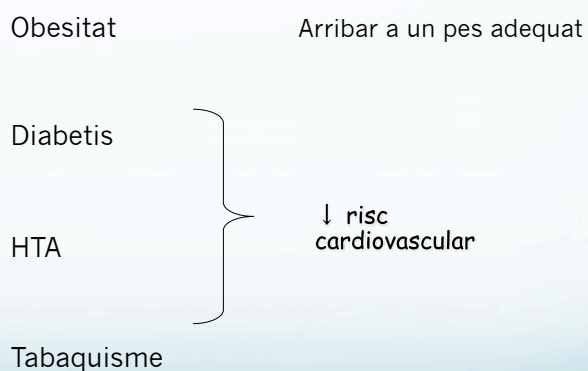
Tractament farmacològic

Juntament amb dieta + activitat física + hàbits saludables

- Fitats
- Estatines
- Àcid nicotínic
- Segrestadors d'àcids biliars

Dieta per baixar triglicèrids
Dieta per baixar colesterol

Modificacions de la dieta + hàbits saludables permeten controlar el risc cardiovascular



Corregir errors alimentaris



cap a una dieta equilibrada

Recomanar hidrats de carboni complexes evitant els d'absorció ràpida

↑ fibra (25-30 g)

↓ consum de greix

↑ consum de esterols* (inhiben absorció intestinal del colesterol)

* Cereals, nous, ametlles, cacauets, pipes de girasol i olis vegetals

Greixos 30% de la dieta.

15-20% de MUFA

7-10% PUFA

10 % Saturados

2% máx. TRANS

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA ATROSCLEROSIS EN LA POBLACIÓN GENERAL*			
ALIMENTOS	RECOMENDADOS (a diario)	A LIMITAR (Máximo 2-3 veces/semana)	DESACONSEJADOS (excepcionalmente)
CEREALES	avena, trigo, arroz, maíz, cebada, centeno, germen de trigo, pan integral, pastas integrales	pastas de huevo	cereales azúcares, maíz, pastas blancas, arroz
FRUTAS, HORTALIZAS Y LEGUMBRES	frutas, verduras, legumbres, frutos secos	patatas fritas (por aceites y grasas)	patatas chips, frutos secos
HUEVOS, LECHE Y DERIVADOS	leche desnatada, queso desnatado	queso fresco, leche azucarada, leche condensada	queso, leche entera, leche azucarada
PESCADO Y MARISCO	pescado azul, marisco de concha	mariscos en salsa, conservas	mariscos en aceite no recomendado
CARNES	pollo y pavo sin piel, conejo	carne roja, embutidos, cordero, cerdo	carne roja, embutidos, cordero, cerdo
ACEITES Y GRASAS	aceite de oliva	aceite de girasol y soja, margarinas vegetales	aceite de coco, margarina, mantequilla
POSTRES	postres con leche desnatada, yogur desnatado	postres con leche, helados, macarons	postres con leche azucarada, helados, macarons
FRUTOS SECCOS	frutos secos	frutos secos	frutos secos
BEBIDAS	agua, leche desnatada, leche (1 litro)	bebidas azucaradas	bebidas azucaradas

* En caso de hipertensión o sobrepeso limitar las porciones de los alimentos.
 * Fuente: Recomendaciones prácticas indicadas de la Sociedad Española de Aterosclerosis. Plaza Páez, 1 en el Control de la calidad en España, 2008. Rev Esp Cardiol Vol. 33, Núm. 6, Junio 2008; 817-827.

- Adaptar dieta a la vida del pacient
- Facilitar informació sencilla i pràctica
- Treballar els grups d'aliments
- Incidir en hàbits de vida saludables

Dieta per baixar triglicèrids

OBJECTIUS DE LA DIETA

- Disminuir TG en sang
- Mantenir pes adequat
- Disminuir el risc de patir accident cardiovascular

RECOMANACIONS GENERALS

- Limitar sucres simples (mel, carmels, gelats, mermelades, fruita, galetes...) i augmentar consum aliments rics en fibra i fècules (patata, llegums, pa i cereals integrals..).
- Mantenint pes ideal.
- No begudes alcohòliques
- Carn grasa (xai, porc..): limitar a 3 cops per setmana i quantitat moderada 80-100 gr

- Limitar làctics sensers i postres làctics amb ou
- Menjar a poc a poc, racions petites i sense repetir
- Dieta variada, amb fruita, verdura cereals, llegums, làctics descremats, carn magra. Cada dia vegetals de fulla verda i de les fruites una mínim cítric.
- Reduir consum de sal (cuinar amb poca i evitar saler a taula)
- Activ física: recomanar caminar cada dia 45 min – 1 hora a pas viu.

Dieta per baixar colesterol

OBJECTIUS DE LA DIETA

- Disminuir colesterol en sang
- Mantenir pes adequat
- Disminuir el risc de patir accident cardiovascular

RECOMANACIONS GENERALS

- Carn grasa (xai, porc..): limitar a 3 cops per setmana i quantitat moderada 80-100 gr
- A ser possible la carn com a condiment del plat i no com a ingredient principal. Ex. Estofat de verdures, patates i poca carn
- Reduir greixos saturats: mantega, carns grasses, llard
- Consumir greixos mono i poliinsaturats (peix, oli d'oliva, girasol..)

- Consumir peix blanc com a font de proteïnes i peix blau com a mínim 2 cops/setmana
- Aus sense pell i carns molt magres (vedella, conill, bou, cavall)
- Limitar làctics sensers i postres làctics amb ou
- Menjar a poc a poc, racions petites i sense repetir
- Limitar sucres simples (mel, carmels, gelats, mermelades, fruita, galetes...) i augmentar consum aliments rics en fibra i fècules (patata, llegums, pa i cereals integrals..).
- Mantenint pes ideal
-

- Dieta variada, amb fruita, verdura cereals, llegums, làctics descremats, carn magra. Cada dia vegetals de fulla verda i de les fruites una mínim cítric.
- Reduir consum de sal (cuinar amb poca i evitar saler a taula)
- Evitar consumir alcohol, però si ho fa de manera habitual que sigui només 2 gots de vi negre de qualitat
- Activ física: recomanar caminar cada dia 45 min – 1 hora a pas viu.

OBESITAT

Sessió 11

Definició

- La obesitat és una malaltia crònica
- Es caracteritza per un excés de greix, que a la vegada es tradueix en un augment de pes.
- És el trastorn metabòlic més freqüent de les societats desenvolupades.
- Casos especials (alt IMC no obesitat):
 - Culturistes
 - Patologies amb retenció de líquids: insuficiència cardíaca, hepàtica i renal

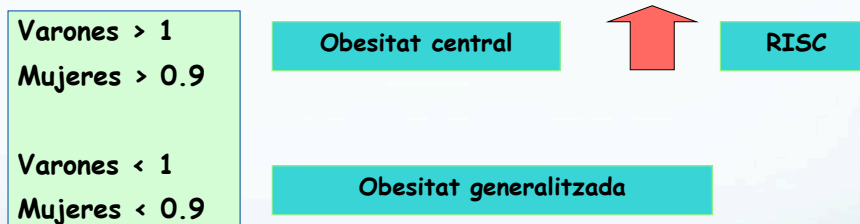
Classificació

IMC	Grau d'obesitat
< 18.5	Pes insuficient
18.5-24.9	Normopes
25-26.9	Sobrepes Grau I
27-29.9	Sobrepes Grau II (preobesitat)
30-34.9	Obesitat de tipus I
35-39.9	Obesitat de tipus II
40-49.9	Obesitat de tipus III (mòrbida)
> 50	Obesitat de tipus IV (extrema)

Consens Espanyol per a l'evaluació de l'obesitat, 2003

Classificació (índex cintura/maluc)

Risc que comporta la obesitat en relació a les comorbilitats associades



Consens Espanyol per a l'evaluació de l'obesitat, 2003

• **Obesitat androide (abdominal)**

- Es diu que té forma de poma
- És una obesitat típica dels homes encara que també pot aparèixer a la dona
- Es caracteritza perquè el greix es localitza a la cintura, al fetge i d'altres vísceres
- S'associa amb: diabetes mellitus, hipertensió, augment triglicèrids i disminució d'HDL

• **Obesitat ginoide (glúteo-femoral)**

- Es diu que té forma de pera
- És típica de la dona encara que també pot aparèixer a l'home
- Es caracteritza perquè el greix s'acumula sobre tot a les caderes
- La obesitat de tipus ginoide no es sol associar amb diabetes mellitus, hipertensió, augment triglicèrids i disminució d'HDL

Morbilitat

- HTA
- Insuficiència cardíaca. Major risc de malaltia coronària
- Hiperlipidèmia (HDL, LDL, TG)
- Diabetis mellitus tipus II. MODY en nens.
- Alteracions respiratòries. Patró restrictiu. Apneas de la son.

- Litiasi biliar
- Insuficiència venosa
- Càncer (colon i pròstata en homes i endometri, ovari, cèrvix i mama en dones)
- Alt. Hormonals
- Reflux GE, hèrnia hiatal

Càlcul risc cardiovascular

- SEEDO

<http://www.seedo.es/Obesidadysalud/Calculoriesgovascular/tabid/156/Default.aspx>

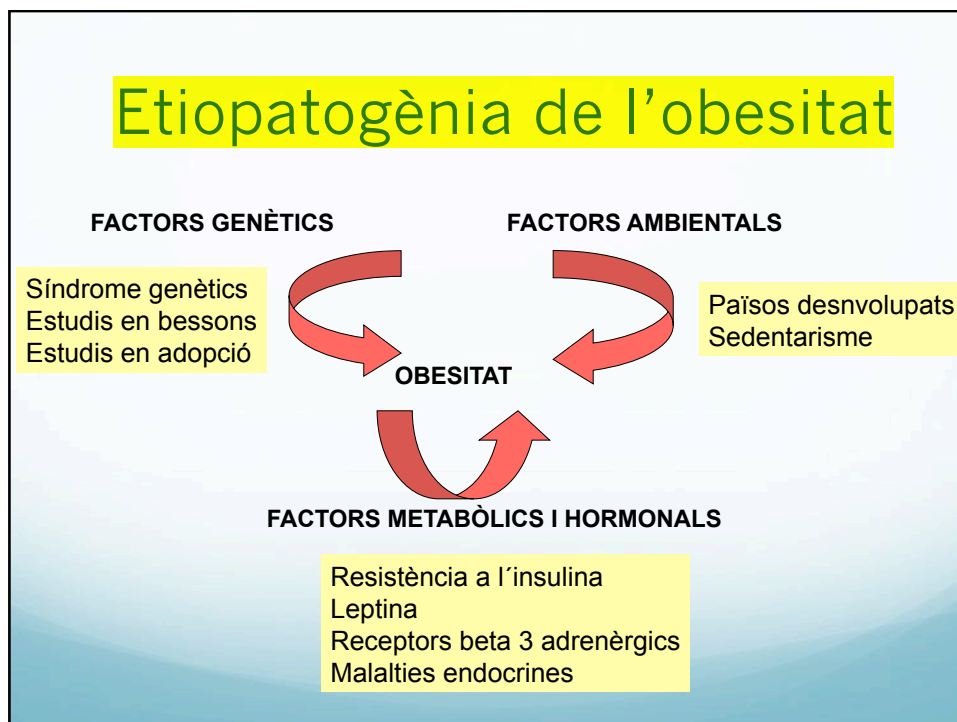
Factors causals obesitat

- **Genètics:** no és suficient
- **Ambientals:**
 - Estar prim-malaltia / sobrepes/salut
 - Estar prim-pobresa/ obesitat-nivell econòmic alt
- **Sedentarisme:** ferrocarril, telefonia, ascensors, serveis a domicili, comandament a distància, videoconsoles...

Desencadenants obesitat

- **Embaràs:** canvis hormonal i psíquics que de vegades acompanyen augment d'ingesta
- **Lactància:** Augment de l'ansietat de la mare (augment de les necessitats en 500kcal)
- **Menàrquia:** canvis hormonal, desenvolupament físic i psíquic
- **Supressió activitat física:** disminució de les necessitats energètiques que sovint no s'acompanya de la disminució de la ingesta
- **Deixar de fumar:** la nicotina té poder anorexígen i estimula la secreció d'adrenalina. Aquets dos mecanismes ajuden a controlar el pes
- **Postoperatori:** etapa de repòs

Etiopatogènia de l'obesitat



Obesitat androide produeix

- **Diabetes mellitus tipus 2:** es produeix en persones adultes (40 anys) i en el 85% dels casos està associada a la obesitat.

En moltes ocasions es suficient amb perdre una mica de pes perquè els nivells de glucosa es regularitzin i per tant desapareixi la diabetes

- **Hipertensió arterial:** Molts pacients amb obesitat presenten un augment de la tensió arterial que es normalitza al perdre pes
- **Augment dels triglicèrdis**
- **Disminució de les HDL**

Altres alteracions

- Sobrecàrrega de peus i genolls (dolor)
- Irritacions i infeccions (roçament)
- Augment de la pressió de l'estómac (hèrnia d'hiatus)
- Augment de l'acidesa provoca l'irritació del còdies
- Dificultat en l'expansió dels pulmons (insuficiència respiratòria)
- Apnea de la son
- Major risc davant d'intervencions quirúrgiques (dificultats per respirar)
- Afavoreix el càncer de colon i pròstata a l'home i de mama i endometri a la dona

Obesitat ginoide afavoreix

- **Insuficiència venosa:** Degut a la dificultat en la circulació de les cames, inflamació de les venes (flebitis) i inclús formació de trombos (tromboflebitis) que pot ocasionar una embòlia pulmonar
- **Litiasi biliar**

Dietoteràpia

TIPUS DE TRACTAMENTS

Dieta

- Dietes equilibrades
- Dietes hipocalòriques moderades
- Dietes hipocalòriques estrictes

Fàrmacs

- Anorexígens
- Disminució de l'absorció
- Augment del metabolisme

Tractaments no quirúrgics

- Baló intragàstric

Tractaments quirúrgics

- Disminució de la capacitat gàstrica
- Disminució de la capacitat absorbiva

Tractaments complementaris

- Exercici actiu (gimnàsia, natació, bicicleta...)
- Exercici passiu (electroestimulació, massatges...)

IMPORTANT!!

Estrategies terapèutiques

IMC (Kg/m ²)	TRATAMIENTO
<22	Ninguno
22 – 25 estable	Ninguno
22 – 25 + ↑5Kg <1año	Consejos higiénico-dietéticos
25 – 30 estable sin comorbilidades	Consejos higiénico-dietéticos
25 – 30 ± ↑peso ± distribución abdominal ± comorbilidades	Nutricional: Dieta hipocalórica, Hábito alimentario y Ejercicio
>30 en ANCIANO	Nutricional, conservador

IMC (Kg/m²)	TRATAMIENTO
30 – 35	NUTRICIONAL ± farmacológico ± psicológico
35 – 40 sin comorbilidades	NUTRICIONAL ± farmacológico ± psicológico
35 – 40 + comorbilidades >40	NUTRICIONAL ± farmacológico ± psicológico
Si Fracaso Terapéutico	VLDL* ± Quirúrgico
>50	VLDL* + QUIRÚRGICO

* VLDL= Very Low Calory Diet

Tractament nutricional

La entrevista amb el pacient

Objectius

- Establir vincle de confiança professional-pacient
- Explicar possibilitats d'una pèrdua de pes
- Motivació i alternatives davant el fracàs
- Comprensió de la dieta prescrita

Valoració nutricional

- Talla, canell, pes actual, pes habitual, pes ideal
- ➔ IMC que ens permetrà determinar el grau d'obesitat
- La valoració nutricional també es compon de la circumferència de la cintura i el maluc per tal d'obtenir l'índex cintura-maluc
- ➔ Mitjançant aquestes dades obtenim una orientació de la localització del greix i el risc d'obesitat que presenta l'individu

Enquesta dietètica

- Record de 24h
- Qüestionari de freqüència semicuantitatiu
- Aquestes dues eines ens permeten conèixer:
 - Els hàbits alimentaris del pacient (incluida la ingesta d'alcohol)
 - La freqüència de consum dels aliments classificats per grups
 - La forma de preparació d'aquets aliments (tecnologies culinàries)
 - Horaris de consum habitual
 - Preferències i aversions alimentàries

- Determinar la ingesta real que actualment realitza el pacient
- Fent una primera aproximació podem determinar les calories que habitualment consumeix la persona i, a partir d'aquí establir una reducció calòrica en funció de cada cas.
- Obtinguda tota aquesta informació valorar individualment cada cas establint objectius raonables i assolibles pel pacient.

La dieta

- El pes s'ha de perdre de forma progressiva i sempre a expenses del teixit gras que sobra
- El pes no es pot perdre a la carta: molts quilos en poc temps
- S'ha d'avaluar la possibilitat real de cada persona establint metes realistes
- Es necessita temps per anar perdent quilos de teixit adipós
- Un objectiu raonable es perdre un promig de 0.5kg de greix per setmana, que equivaldria a reduir en 500 kcal de les seves necessitats

- No s'han de buscar maneres de perdre més pes en menys temps ja que qualsevol intent de seguir una dieta estricta o especial conduirà al fracàs perquè tot el que perdi, en forma d'aigua o proteïnes es recuperarà després ràpidament

El pes s'ha de perdre de forma lenta però segura

L'aprimament gradual i lent no és tan espectacular com la pèrdua de pes aconseguida amb les dietes actuals però a llarg termini és més efectiva

- Quan afrontem una pèrdua de pes, aquesta ha d'estar enfocada a objectius realistes mai teòrics
- Una pèrdua del 5-10% del pes corporal inicial i mantinguda a llarg plaç pot ser suficient (en gran nombre de casos) per controlar patologies associades amb la obesitat (hipertensió, diabetes, arteriosclerosi...)
- Aquesta pèrdua 5-10% es pot aconseguir en un promig de 6 mesos.
- Si una persona vol perdre més pes haurà de dedicar més temps

- Per tal de que el tractament dietètic sigui efectiu en primer lloc hem d'establir uns compromisos amb el pacient per assegurar l'èxit de la dieta
- Aquest objectius han de ser realistes tant pel pacient com pel professional
- En casos en els que la pèrdua de pes és superior als 10 kilos s'ha de començar a establir metes de pes petites i fàcils d'aconseguir per tal de motivar al pacient i animar-lo a continuar
- En començar el tractament és millor començar amb dietes poc estrictes

- Amb aquestes modificacions el pacient començarà a perdre pes i s'habituarà a poc a poc a una dieta més equilibrada
- Passat un temps quan el pacient comenci a perdre menys pes (< 500g/setmana) començarem a introduir la dieta d'aprimament pròpiament dita que consistirà en la reducció del 40% de les calories en funció dels seus requeriments basals però en base al pes habitual del pacient donat que si l'establim en funció del pes ideal aquesta dieta podria quedar carencial (en molts casos)
 - Una persona de 70kg tindrà uns requeriments de 2100kcal i la reducció del 40% serà una dieta de 1260kcal
- Malgrat això moltes vegades resulta més efectiu que la dieta sigui una mica més calòrica si això suposa que el pacient la pot realitzar millor i evitem que s'angoixi

- Hem de tenir en compte **un altre punt molt important i és la varietat** de la dieta
- No podem permetre tenir un pacient durant el període que duri el seguiment de la seva dieta amb les mateixes combinacions i recomanacions
- És important realitzar variacions en la dieta tan en aliments com en formes de cocccions

Resum

- La dieta ha de ser hipocalòrica però dirigida a la dieta equilibrada
- Ha de ser variada en aliments i formes de cocccions
- En la majoria dels casos s'aconseja que sigui individualitzada

Tractament del sobrepès i obesitat moderada

- Per el·laborar una dieta d'aprimament, es recomana deixar, només el 60% de les calories inicials.
- Una estratègia alternativa seria començar amb una reducció calòrica inicial de tan sols el 15%, treballant prioritàriament reeducació d'hàbits
- Observancia paràmetres referencials
- Distribució de la dieta (menús, suggeriments i recursos).
- Exercici físic

Dieta hipocalòrica equilibrada

- No menys 1.200 cal.
- Repartiment nutrients (55-60% H de C, 25-30% greixos, 12-15% proteïnes)
- Variada d'aliments i coccions
- Saciant, fraccionar en 4-5 ingestes
- Adaptada a les preferències personals i/o reeducar, NO imposar

- Adaptada a les seves activitats socials-laborals
- Adaptada al nivell econòmic de la persona
- Les prohibicions dràstiques, en general, no, però cal valorar
- Cal informar, assessorar sobre formes de cocció, quantitats, comprar, donar recursos dietètics per situacions socials, familiars, ansietat
- Fomentar l'hàbit de l'exercici físic addicional

Pauta dieta hipocalòrica

- Confecció d'una dieta hipocalòrica, el més equilibrada possible
- ↓
- Eliminació jeràrquica d'aliments (de menys a més necessaris):
 - H. de C. d'absorció ràpida (sucres)
 - Greixos
 - H. de C. d'absorció lenta (fècul·les)

IMPORTANT PER UNA DIETA HIPOCALÒRICA!!

• Pautes per grup d'aliments:

Les quantitats esmentades son orientatives, poden correspondre al càlcul d'una dieta de 1.200 Kcal.

- LLET (400 cc./dia). Tractarem de cobrir l'aport de calci. Preferentment llet semi-descremada.
- CARN (180 g./dia). Serà la quantitat (mínima) recomanada per un individu estàndar.
- VERDURA (400 g./dia) La pauta ha de ser rica en minerals i fibra, donarà volum als àpats i sensació de sacietat. A més contrarestarem l'estrenyiment.
- FRUITA (250 g./dia). Una d'elles cítric. Evitar donar-la sola entre hores (pot donar més sensació de gana).
- OLI (20-40 cc./dia). Aquest és més o menys el marge que ens podem regir.
- FARINACIS I FÈCULES. És el grup que treballarem més per arribar a les calòries de la dieta.

Dieta de manteniment

- La dieta de manteniment no consisteix en realitzar un altre dieta i donar-la al pacient perquè la faci la resta de la seva vida.
- La dieta de manteniment ha d'estar dirigida a restablir les calories que al principi del tractament varem reduir, per tal que el pacient pugui realitzar una dieta equilibrada i adequada a les seves necessitats nutricionals un cop restablert l'excés de pes o la seva obesitat.

- Una manera de fer-ho consisteix en treballar sobre grups d'aliments.
- Cada setmana es treballa un grup d'aliment es a dir en la introducció de manera paulatina d'aquells aliments que varem restringir.
- No s'ha de tenir en compte només el grup de l'aliment sinó també les calories que aporta per tal d'anar arribant a les que el pacient necessita de manera progressiva
- És un procediment lent ja que es van augmentant aproximadament entre 100-200kcal/semana

- La dieta de manteniment requereix al principi de la seva realització un control estret donat que en funció de la reacció metabòlica (pujades o devallades en el pes) anirem ajustant aquestes calories extremes
- Reforcem a la vegada, els hàbits alimentaris del pacient, establint situacions hipotètiques per veure com reaccionaria davant un dinar fora de casa o un acte social
- Un cop s'arriba al final i hem aconseguit un aport calòric d'acord amb els requeriments basals de l'individu l'anomenat efecte rebòt és difícil que es doni
- No obstant es aconsellable realitzar controls de pes mensuals que s'aniran espaïant en el temps fins que siguin anuals.

Resposta terapèutica

Objetivo Inicial:

Rentabilidad Metabólica: ↓5-10% peso en ≈6 meses (meseta de respuesta) y mantener

Objetivo Final

Peso de no riesgo= IMC <27 Kg/m²

Objetivo Mínimo

No aumentar de peso

SEGUIMIENTO

- Crónico, como la propia enfermedad
- Fase activa del tratamiento semanal, máximo mensual
- Rentabilizar dedicación: Grupos

Fàrmacs

- Anorexígens
- Inhibidors de l'absorció de nutrients
- Fàrmacs que augmenten despesa energètica

Tractament quirúrgic

INDICACIONS

- $IMC > 40$ ó $IMC > 35$ amb morbiditat greu associada
- Mantingut durant més de 5 anys
- fracàs del tractament mèdic o dietètic ben realitzat
- edat 18-55 anys
- absència de trastorn psiquiàtric important, abús de drogues, absència de trastorns a la conducta alimentària
- Entorn familiar favorable
- Risc quirúrgic i/o anestèsic acceptable
- El pacient ha d'entendre i acceptar el procediment, les limitacions que l'impondrà la intervenció, i els controls evolutius

Mètodes mecànics

Baló intragàstric

- Introducció per endoscòpia d'un baló intragàstric
- S'infla després de la seva correcta ubicació
- Augmenta la sensació de sacietat al pacient
- Aquesta tècnica no ha tingut l'èxit esperat
 - **Només un 20% dels pacients mantenen la pèrdua de pes**

OBESITAT: *Què no s'ha de fer*

- Intentar perdre pes amb tractament farmacològics sense registre oficial
- Seguir tractaments si no especifica la seva composició quantitativa i qualitativa
- Utilitzar formulacions magistrals que barregen compostos com: hormona tiroidea, diurètics, anfetamines, laxants, cua de caball... Els perills per la salut són: depressions, psicosis, quadres d'ansietat, hipertensió, arrítmies cardíques, fibrosi renal

Obesidad infantil

Se determina a partir de tablas de crecimiento: p+85=sobrepeso p+95=obesidad
Ni ↑ ingesta de energía y/o grasas ni el nivel de actividad física
son factores de riesgo independientes para desarrollar obesidad,
deben actuar sinérgicamente en el mismo niño

Es la causa más frecuente de hipertensión y dislipemia en infancia

OBJETIVO

Estabilizar el peso: El incremento de talla permite normalizar el peso

Ingesta suficiente de energía y nutrientes para crecimiento físico e intelectual

Iniciar corrigiendo errores dietéticos y ↑ actividad física

Suelen tener una talla alta con edad ósea acelerada que condiciona una
pubertad adelantada, especialmente en niñas

Dieta muy restrictiva disminuye la velocidad de crecimiento

En nens no farem dietes hipocalòriques perquè s'ha d'aprofitar que estan en una etapa de creixement.

Decálogo de recomendaciones para la prevención

1. Control de peso y dieta de la madre gestante
2. Registrar periódicamente peso y talla del niño
3. Adecuar la ingesta al grado de actividad física
4. Fomentar el hábito de la actividad física
5. Diagnosticar y tratar precozmente el sobrepeso
6. Involucrar a los **padres** en el tto
7. Adecuar el tto dietético en el tiempo
8. Nunca tratamiento quirúrgico y sólo como
coadyuvante tto farmacológico con **saciantes**

DIABETIS

Sessió 12

- VIDEO

<http://www.tv3.cat/videos/85349/Prevenir-la-diabetis>

25 minuts

- Condición definida por unos niveles de glucosa en sangre por encima de lo normal.
- El páncreas secreta una hormona, la **insulina esencial para la transferencia de la glucosa a las células y tejidos.**
- La diabetes por tanto, resulta de un fallo en el mecanismo regulador de la insulina bien por falta de hormona o por mal funcionamiento de la misma.

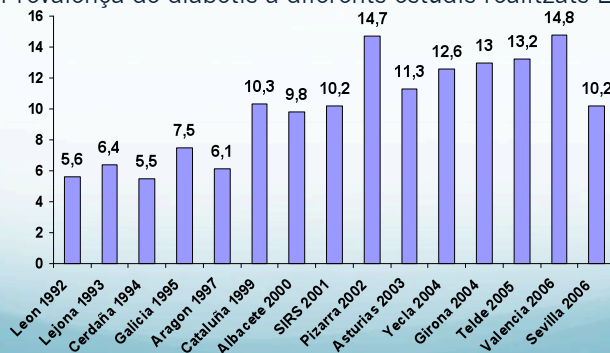
- Este fallo produce que se eleve la glucosa en sangre y si se sobrepasa el umbral renal que sea secretada por la orina.
- Al mismo tiempo la falta de combustible para las células hace que se utilicen las reservas de grasa y músculo como alternativa

Epidemiologia

Cada 100 persones, de 6 a 10 son diabètics (+freqüent a partir 65 anys)

Hi ha 246 milions persones afectades a tot el planeta i s'espera que l'any 2025 n'hi hagin uns 380 milions

Prevalença de diabetis a diferents estudis realitzats Espanya



Prevalença de DM tipus 2

- Diabetis Mellitus coneguda 8,1%
- Diabetis Mellitus no coneguda 3,9%
- Diabetis Mellitus total 12%
- Tolerancia anormal a la glucosa 7,9%
- Glucemia basal alterada 3,6%

Dades amb població espanyola 2010:

Estudi di@bet.es

Síntomas de la Diabetes

EXCESO DE PRODUCCIÓN DE ORINA

SED

(*POLIDIPSIA*)

PÉRDIDA DE PESO.... Inexplicablemente acompañada de un

AUMENTO DE LA INGESTA... (*POLIFAGIA*) A consecuencia de la falta de "combustible" para las células.

Aumento de micción (*POLIURIA*)

Otros signos de la Diabetes

- *Piel seca*
- *cambios en la visión*
- *Mayor número de infecciones*
- *Cansancio*
- *Menor poder de cicatrización de heridas etc*

Si la falta de insulina es severa y/ó esta situación continua:

- **Cetoacidosis** → excesiva producción de cetonas
- **Alteración de electrolitos** → coma → muerte

Tipos de Diabetes

Tipo 1:

5-10%

Antes llamada *diabetes mellitus insulino-dependiente o juvenil*

Se caracteriza por un parcial o completo fallo de la producción de insulina por las células β del páncreas.

Suele ocurrir en niños y adultos menores de 40 años

Los factores que lo causan son todavía desconocidos pero se barajan las siguientes hipótesis:

- Infección vírica
- Reacción autoinmune
- Factores genéticos que predispongan



Factores genéticos y ambientales

Tipo 2:

90-95%

- Antes llamado *no insulino dependiente o diabetes adulta*.
- Hay insulina pero en cantidades insuficientes o en una forma inefectiva (perdida de capacidad funcional)
- Existe una gran base genética y su desarrollo esta fuertemente ligado a la obesidad. Es mas comun en adultos pero dado el aumento de obesidad a una menor edad esta incrementando en niños y jovenes dando lugar a un tipo de diabetes llamado Mody.

- **Mody:**

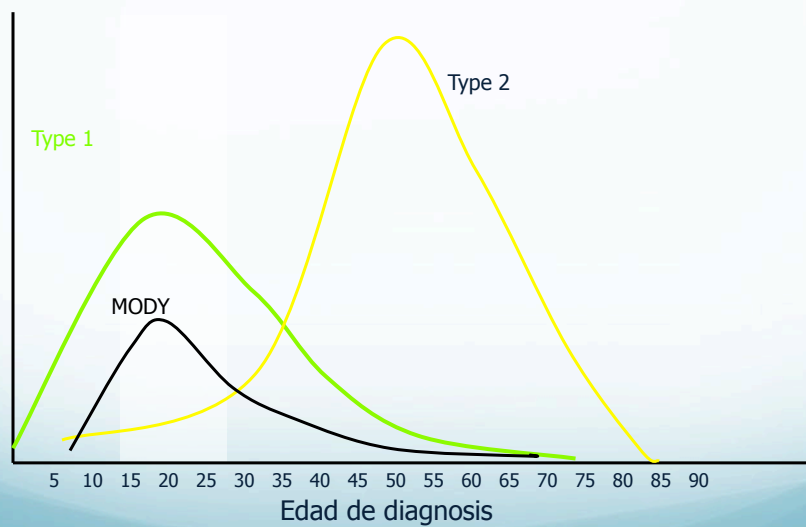
1-2%

- Tiene 3 características principales:

- Desarrollo antes de los 25 años
- Fuerte base genética
- Tratamiento con dieta o medicación oral. No suele precisar insulina

- *Existen diferentes tipos de mody identificados por las alteraciones precisas de ciertos genes.*

Tipos de Diabetes y edad



Diabetes gestacional:

2-5%

- Se desarrolla solo durante el embarazo.

Durante el embarazo hay una mayor producción de hormonas, mayores niveles de glucosa que se compensan normalmente con una mayor producción de insulina. En algunas mujeres este aumento no se produce y se eleva la glucosa en sangre

- Si no se trata puede acarrear problemas en la gestante y en el feto (este no tiene los órganos maduros para una buena regulación)
- Desaparece después del embarazo pero estas madres presentan una mayor predisposición de desarrollar una diabetes posteriormente

- Los términos Insulinodependiente y no insulino- dependiente, ya no se utilizan principalmente porque hay pacientes de tipo 2 que si precisan insulina y porque se ha consensuado definir a la enfermedad por su patogénesis no por su tratamiento
- *Pero..... son términos todavía muy arraigados en la práctica*

Cribatge

El cribatge s'ha de fer mitjançant la glucèmia en dejú (basal) en plasma venós.

Població diana:

- **Persones majors de 45 anys:** cada 3 anys (si les glucèmies prèvies són normals) i dins el context de prevenció cardiovascular multifactorial.
- **Adults amb algun factor de risc per a la diabetis:** anualment (antecedents de diabetis en familiars de primer grau, obesitat, malaltia cardiovascular, altres factors de risc cardiovascular, macrosomia i/o diabetis gestacional prèvia, diagnòstic previ d'intolerància a la glucosa (IG) o glucèmia basal alterada (GBA), ètnies de risc alt: persones asiàtiques, llatinoamericanes...).

Adolescents i infants majors de 10 anys amb obesitat* i almenys dos factors de risc de diabetis: cada 2 anys.

* Percentil 85 % o 120 % del pes ideal per la talla.

Criterios de diagnosis

Se confirma la Diabetes cuando en 2 ocasiones se mide la glucosa en ayunas y dan valores iguales o superiores a 126 mg/dl

Cuando la cifra está entre 110 i 125 se considera una **glicemia basal alterada**.

Parámetro para control a largo plazo : hemoglobina glicosilada

Hb_{1AC}: máximo 6%

Prueba de hemoglobina	Promedio de Glicemias	Calificación
5-6%	80-120 mg/dl.	Excelente
6-7%	120-150 mg/dl.	Muy bueno
7-8%	150-180 mg/dl.	Bueno
8-9%	180-210 mg/dl.	Regular
9-10%	210-240 mg/dl.	Problemático
10-11%	240-270 mg/dl.	Malo
11-12%	270-300 mg/dl	Muy malo

CRITERIOS DE DIABETES

1. Síntomas de diabetes más una glucemia casual mayor o igual a 200 mg/dl (11,1 mmol/l).
 Casual es definido como en cualquier momento del día sin respetar el tiempo desde la última ingesta.
 Los clásicos síntomas de diabetes incluyen poliuria, polidipsia, y pérdida de peso inexplicada.
2. Glucosa plasmática en ayuno igual o mayor a 126 mg/dl (7 mmol/l).
 El ayuno es definido como la no ingesta calórica de por lo menos 8 horas.
3. Glucosa plasmática a las 2 horas mayor o igual a 200 mg/dl (11,1 mmol/l) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa.

Este test debería ser realizado como fue descrito por la OMS, usando una carga de glucosa que contenga un equivalente a 75g de glucosa anhidra disuelta en agua.

SUJETOS CON VALORES DE GLUCEMIA ALTOS

☐ Según glucemia de ayuno:

1. **Glucemia en ayuno normal:** menor a 110 mg/dl
2. **Intolerancia a la glucosa:** glucemia en ayuno mayor o igual a 110 mg/dl y menor a 126 mg/dl.
3. **Diagnóstico provisional de diabetes:** Glucemia en ayuno mayor de 126 mg/dl.

(El diagnóstico debe ser confirmado)

☐ Según la prueba de tolerancia oral a la glucosa:

1. **Tolerancia normal a la glucosa:** cuando a las 2 horas posteriores a la carga presenta glucemia < 140 mg/dl (7,8 mmol/l)
2. **Intolerancia a la glucosa:** cuando a las 2 horas posteriores a la carga presenta glucemia mayor o igual 140 mg/dl (7,8 mmol/l) y menor a 200 mg/dl (11,1 mmol/l)
3. **Diagnóstico de diabetes confirmado:** cuando a las 2 horas posteriores a la carga presenta glucosa > 200 mg/dl (11,1 mmol/l)

Normoglucemia

70 y 110 mg/dl. (En ayunas) El nivel de glucemia después del ayuno nocturno se llama Glucosa

Basal.

Hiperglucemia

> 110 mg/dl en ayunas.

Hipoglucemia

55mg/dl o <



Síntomas:

Sudores (manos y cara), temblores, mareos, cansancio, ver borroso, hambre

Dar:

- 3 tabletas de glucosa
- 1/2 vaso de refresco azucarado
- 50 mls de bebida energética
- 2 cucharadas de azúcar (1 sobre)

Esperar 10 min.....y comer algo con hidratos de carbono (pan, galletas)

Sino es así y cada vez nos encontramos peor lo mejor es no comer o beber nada, e intentar obtener una inyección de una ampolla de **glucagón** e inyectar por vía subcutánea (se inyecta igual que la insulina) o intramuscular (en la nalga)

Morbilidad

- Complicaciones microvasculares

- Retinopatía
- Nefropatía
- Neuropatía

- Complicaciones macrovasculares



Complicaciones cardiovasculares

Retinopatía diabética

Relacionada con la duración de la enfermedad

- *Después de 20 años de diabetes tipo I la mayoría lo presenta*
- El 50% de los pacientes tipo II tendrán algún grado de retinopatía
 - *Un 20% de los pacientes recién identificados tipo II tienen retinopatías relacionadas con la cantidad de tiempo que han estado sin tratar*

Causa más frecuente de ceguera en diabéticos

Neuropatía diabética

También esta relacionada con la duración de la enfermedad

- *Manifiesta un menor percepción sensorial, sensación de hormigueo, dolor en extremidades y sensación de dormido*

La combinación de neuropatía, isquemia e infección conlleva a rotura de tejidos en áreas como los pies y piernas y a la larga puede haber amputación a resultan de una gangrenación

Enfermedad cardiovascular

- Dos veces mayor riesgo de desarrollo de que la población normal
- Dos o tres veces aumentada la aparición de una embolia
- La presencia de enfermedad cardiovascular esta asociada a hiperglicemias pero al contrario que las otras complicaciones no es por las glicemias por se si no por otras complicaciones metabolicas asociadas, como por ejemplo la dislipemia que aparece cuando las glicemias están mal controladas

- Así como en el resto de la población para disminuir el riesgo cardiovascular hay que realizar un tratamiento multifactorial:

- Tabaco
- Dieta
- Actividad física
- Hipertensión
- Obesidad

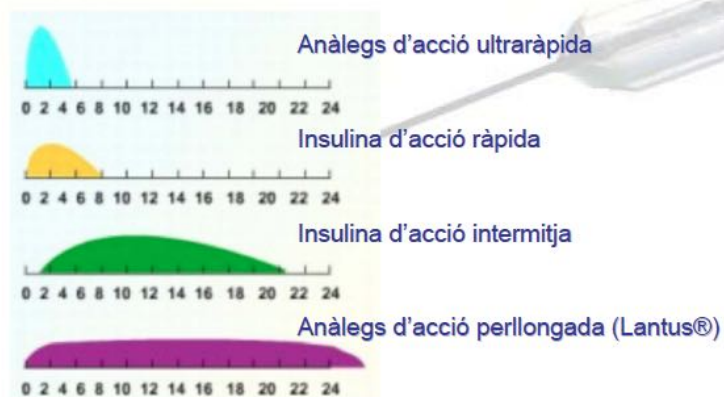
Tractament Diabetis

1. Alimentació
2. Educació
3. Fàrmacs hipoglucemians (exclusivament DM2)
4. Insulina (DM 1 i 2)

Tratamiento farmacológico

- Tipos de insulina

Es classifiquen principalment segons el seu perfil d'acció



- Anàlegs d'insulina ultraràpids

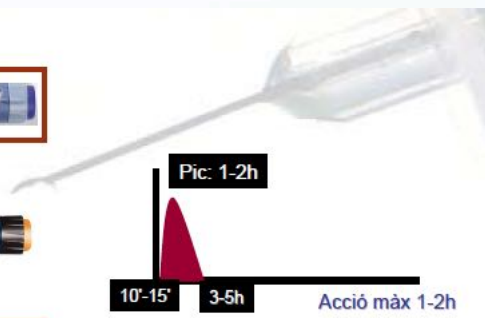
www.sanofi-aventis.es/



www.novonordisk.es



www.lilly.es



Temps espera menjars: 0'
Control glicèmia post-pandrial: 1h

- Insulina ràpida



www.novonordisk.es



Temps espera menjars: 15'-30'
Control Glicèmia post-pandrial: 2h

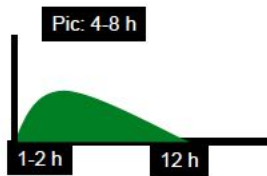
- Insulina intermitja



www.novonordisk.es



www.lilly.es



Temps espera menjars: 30 - 40'
Control glicèmia post-pandrial: 2 h

- Barreges amb intermitja i ràpida



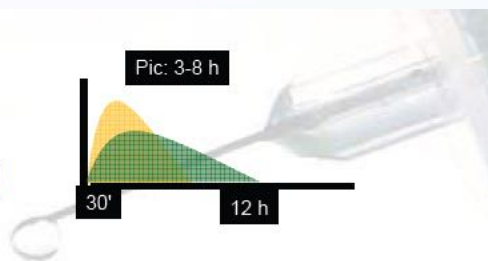
www.novonordisk.es

MIXTARD 30/70 INNOLET




www.lilly.es

HUMULINA 30/70




Temps espera menjars: 30'
Control glicèmia post-pandrial: 2 h


• Barreges intermitja i anàlegs ràpida



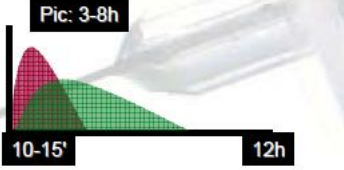
Novomix 30 FlexPen www.novonordisk.es



Humalog MIX25 Pen



Humalog MIX50 Pen www.lilly.es


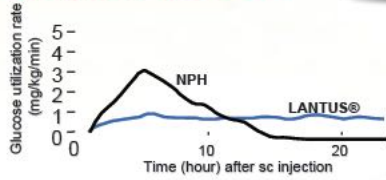


Pic: 3-8h
10-15' 12h

Temps espera menjars: 0'
Control glicèmia post-pandrial: 1h

• Insulines d'acció perllongada

Glargina LANTUS®


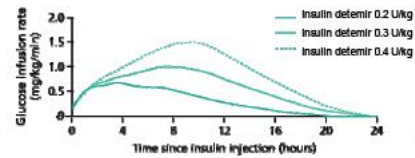



Glucose utilization rate (mg/kg/min)

Time (hour) after sc injection

Temps espera menjars: Indiferent
Control glicèmia post-pandrial: Indiferent
1 punxada al dia sempre a la mateixa hora

Detemir LEVEMIR®

Glucose infusion rate (mg/kg/min)

Time since insulin injection (hours)

— Insulin detemir 0.2 U/kg
— Insulin detemir 0.3 U/kg
— Insulin detemir 0.4 U/kg

Temps espera menjars: Indiferent
Control glicèmia post-pandrial: Indiferent
Zona recomenada: Indiferent
1-2 punxades al dia
Duració segons dosi

Tipos de agentes hipoglicemiantes:

Biguanidas: (Metformina,...)

-Aumenta la sensibilidad de los receptores de insulina

- No ↑ apetito

Sulfonilureas: (Glibenclamida,..)

-Estimula a las células β del páncreas para producir más insulina.

-También puede ↑ la sensibilidad de los receptores de insulina

- ↑ apetito

Pueden causar *hipoglucemias*

Inhibidores de la α -glucosidasa: (Acarbosa)

-Inhibe esta enzima encargada de absorber HdC del intestino

Pueden causar molestias gastrointestinales (flatulencias)

Videos

- FORUM CLÍNICO

<http://www.forumclinic.org/diabetes/multimedia>

TALLER:

Alimentació del pacient amb Diabetis Mellitus tipus 1

Valors de glucèmia

- Persona sense diabetis: 70-110/120 mg/dl (2hores després de menjar).
- Persona diabètica: 80-180 mg/dl.

Objectius glucèmies per Diabetis

Nens de menys de 6 anys: sempre els valors seran més elevats per evitar hipoglucèmies.

Persones amb més de 6 anys:

- Glucèmia en dejú: 100-180 mg/dl
- Glucèmia 2 hores després de menjar: fins 200 mg/dl
- Abans d'anar a dormir: 110-200 mg/dl.
- Durant la nit: menys 110 mg/dl.

Complicacions agudes

HIPERGLUCEMIA

- Cal beure, per evitar deshidratació
- Controlar glucemia capil·lar i cetona en orina
- Seguir amb la pauta d'insulina, i si passats dos dies segueix alta potser caldrà augmentar la dosi
- Si no té gana, pot deixar de prendre l'amanida, verdura, carn o peix, però no les racions d'hidrats de carboni

CETOACIDOSI DIABÈTICA

- Es produeix cetones quan el cos utilitza greixos per obtenir energia.
- Manca de gana, nausees, boca seca, cansament
- En el diabètic passa quan els nivells de sucre son superiors a 250mg/dl.
- Es mesura amb una tira reactiva en orina

Causes

1. No administrar la dosis d'insulina corresponent.
2. Períodes d'estrés

HIPOGLUCÈMIA

Glicèmia per sota de 80mg/dl

Síntomes: Palidesa, suor freda, irritabilitat, gana, tremolor, vòmits, palpitations i ansietat.

Causes

- Dosis d'insulina excessiva.
- Ingesta insuficients hidrats de carboni
- Exercici extra per la dosis administrada.
- Alguns antibiòtics orals.

Alimentació

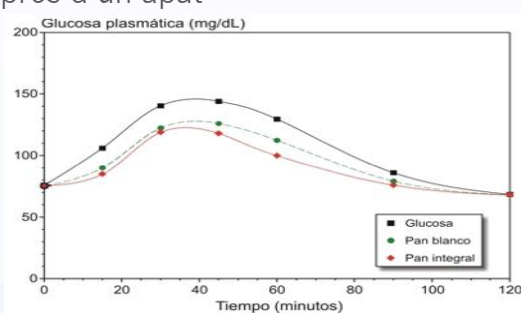
Objectius de la dieta:

- Mantenir la glicèmia en uns límits adequats, modificar la ingesta d'aliments amb medicació i activitat física.
- Normalitzar el perfil lipídic i mantenir un bon control de la TA.
- Mantenir el pes dintre dels límits normals.
- Dieta equilibrada i completa.
- En nens i adolescents permetre el creixement i desenvolupament adequat.
- Increment de les necessitats calòriques en embaràs i lactància.
- Prevenir i ajudar a tractar les complicacions agudes (HIPOGLUCÈMIES) i complicacions cròniques.

- Els HC intentar restringir el màxim els simples i els més importants han de ser els complexes
- Aplicar edulcorants.
- Augmentar el consum de fibra, cereals i llegums.
- La **fibra** alenteix la absorció dels H.C.
- Fruïtes: millor fresques i senceres, en lloc de suc
- Limitar el consum de sal.
- La ingesta d'alcohol no acompanyada de altres aliments produeix hipoglucèmies.

- **Tenir en compte ÍNDEX GLICÈMIC dels aliments**

- Evitar aliments que ens augmentin massa la glucèmia després d'un àpat



- Els lípids, proteïnes i fibra enlenteixen l'absorció d' HC
- Triar aliments i plats formats per diferents macronutrients
- Tenir-ho en compte sobretot als àpats que no són principals

Aliments classificats per índex glicèmic.

Bajo (menos de 55)	Medio (entre 55 y 70)	Alto (más de 70)
All bran	Arroz blanco	Bagette
Banana	Gaseosa	Calabaza
Lentejas	Maíz dulce	Corn Flakes
Garbanzos	Pan de harina blanca	Glucosa
Guisantes	Pan de centerno	Maltosa
Cerezas	Sacarosa	Patata
Manzana	Piña	Sandía
Naranja	Zumo de naranja	zanahoria
Cacahuetes	Helado	
Zumo de manzana	Mango	
Espagueti	Miel	
Kiwi	Pasas	
Leche		

Pla d'alimentació per dieta en racions d'hidrats de carboni

Dieta de 2000 kcal

- 50% carbohidrats
- 35% greixos
- 15% proteïnes

Traduit a grams:

250 gr carbohidrats

77 gr greixós

75 gr proteïnes

Els 250g de carbohidrats (25 racions de 10gr)

Distribució en 6 ingestes:

1er esmorzar	20%	5 racions
Mig matí	10%	2,5 racions
Dinar	30%	7,5 racions
Berenar	10%	2,5 racions
Sopar	25%	6,5 racions
Abans d'anar a dormir	5%	1 ració
	TOTAL	25 racions

DISTRIBUCIÓ HORARIA I PER GRUPS D'ALIMENTS

	<u>Racions d'HC</u>	<u>Fruites</u>	<u>Verdures</u>	<u>Làctics</u>	<u>Farines</u>
Esmorzar					
Mig matí					
Dinar					
Berenar					
Sopar					
Abans dormir					
TOTAL					

Videos

VIDEOS DIETA RACIONS D'HIDRATS DE CARBONI

- <http://www.forumclinic.org/diabetes/multimedia>
(apartat alimentació)
- <http://www.diabetesalacarta.org/>

Alimentació del pacient amb Diabetis Mellitus tipus 2

DISLIPEMIA EN ADULTOS

- En diabetes **tipo 2** hay de 2 a 4 veces + riesgo cardiovascular
- El patrón más común de dislipemia en pacientes tipo 2 es:

↑ TG ↓ HDL Triglicèrids alts
i el colesterol bó (HDL) baix.

Las LDL no son especialmente diferentes en el resto de la población con dislipemia, aunque si suele tener una mayor proporción de LDL más pequeñas y densas que son más susceptibles a oxidación.

- La dieta siempre como tratamiento primario de prevención
- Cuando ya hay presencia de riesgo y ya se han mejorado ciertos hábitos no saludables hay que ofrecer tratamiento farmacológico

TRATAMIENTO MÉDICO/NUTRICIONAL + ACTIVIDAD FÍSICA

Perder peso

• ↑ actividad física



↑ HDL

↓ TG y ↓ ligeramente LDL

TRATAMIENTO CON AGENTES HIPOGLUCEMIANTES

- ↓ TG moderadamente
- Los niveles de HDL no varían o muy poco

INSISTIR EN ASPECTOS SALUDABLES

DIETA

ACTIVIDAD FÍSICA

- ✓ MANTENER NIVELES DE GLICEMIA CORRECTOS
- ✓ TRATAMIENTO FARMACOLOGICO

Objetivos nutricionales

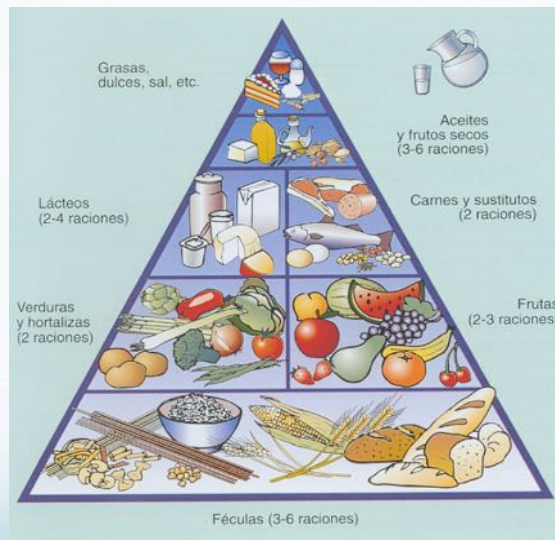
- Cubrir requerimientos
 - Mantener un estado metabólico óptimo
- } Normoglicemias
Mejor perfil lipídico
Niveles de TA
- Prevenir y tratar complicaciones crónicas de la DM
 - Mejora el estado de salud en general

Dieta personalizada, adaptada a:



- EDAD
- ACTIVIDAD
- PREFERENCIAS /
- AVERSIONES
- SITUACIÓN FAMILIAR /
- SOCIAL
- CREENCIAS RELIGIOSAS

Dieta adaptada también a las patologías presentes



- **CARBOHIDRATOS**
- Almidones
- Azúcares
- Fibra

50-60% de la dieta

- Mayor importancia a la cantidad total de hidratos de carbono que el tipo
- Preferibles aquellos ricos en fibra

CARBOHIDRATOS

- Consumo no demasiado mayor del 50% porque si no se produce una disminución del HDL y un pobre control de la glicemia
- Importancia de la fibra soluble para influir en los niveles lipídicos

15 g de fibra soluble al día

Fibra soluble:
La aprovecha la flora bacteriana que tenemos en el colon, y si hay una flora bacteriana abundante en el colon ayuda a eliminar más ciertos lípidos por la fermentación.

PROTEINAS

15-20% de la dieta
10% (0.8g/kg/día en nefropatía)

Recomendaciones específicas según de edad

En niños 10-15% (comienzo en la primera infancia con 2 g/kg/día) e ir disminuyendo a 1 g/kg/día a los 10 años hasta los 0.8-0.9 g/kg/día al final de la adolescencia
No disminuir nunca a 0.6g/kg/día por riesgo de desnutrición

NO SE ACONSEJAN DIETAS HIPERPROTEICAS

LIPIDOS

20-30% de la dieta

- **Grasa monoinsaturada: 10-20% del total calórico.**
- <10% grasas saturadas (7% si LDL > 100 mg/dl)
- < 300mg/día de colesterol
- < 10 grasa poliinsaturada (2-3 raciones por semana de pescado azul)

Molt important recomanar l'aport de peix blau.

LIPIDOS

- Minimizar la ingesta de ácidos grasos transsaturados
- Grasa monoinsaturada: 10-20% del total calórico. En casos de hipertrigliceridemia y/o HDL bajo se puede aumentar hasta un 30%
- Máximo de grasas totales 35% de las kcal y/o HDL bajo en las que se puede aumentar hasta el 45% de predominio monoinsaturado



CONCLUSIÓN



Información individualizada

Mucha educación nutricional

Muchos controles

GLUCOSA

Hb1_{AC}

Lípidos

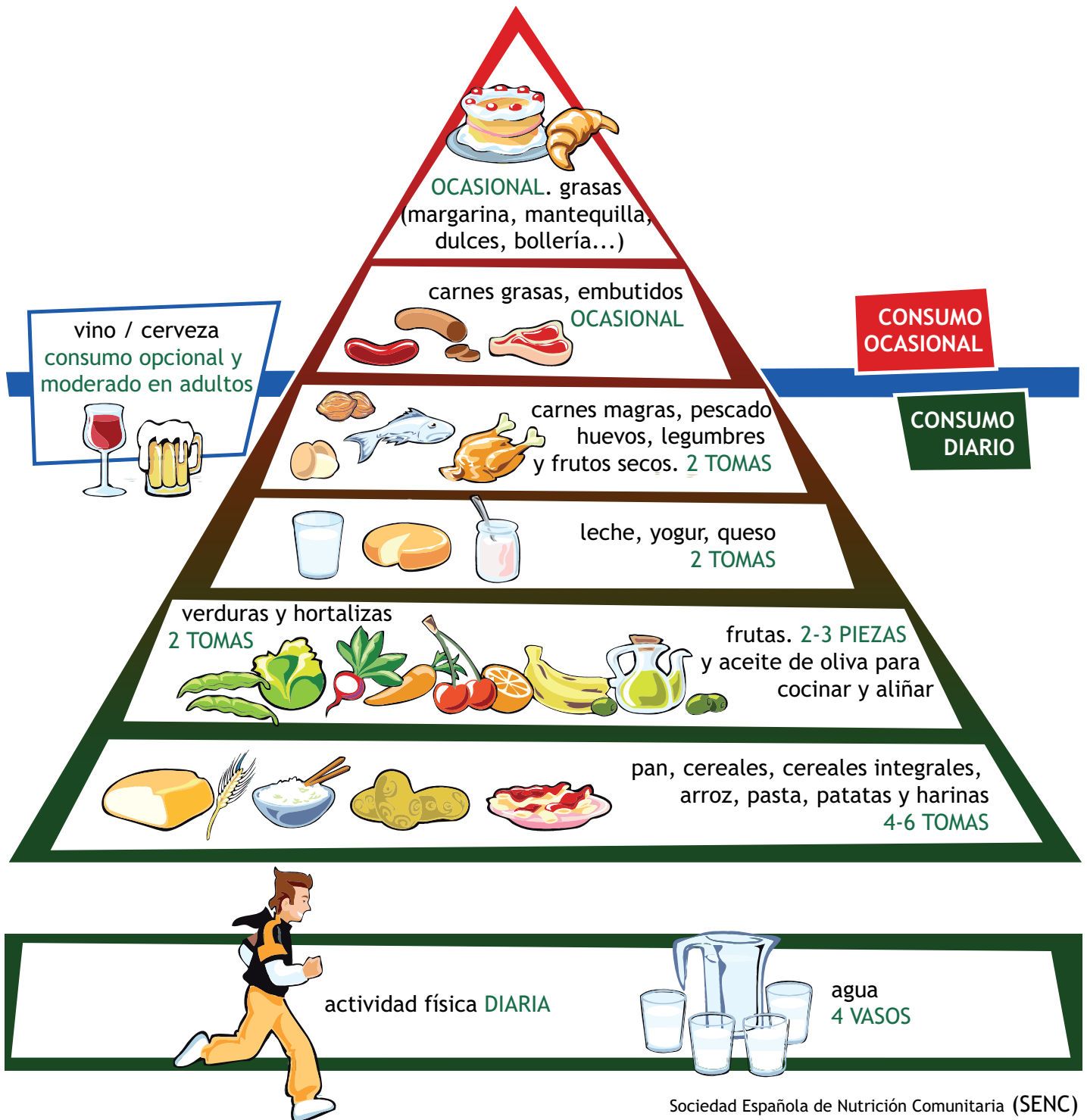
Peso

Presión arterial

Función renal

Visitas al podólogo

En general, todas las personas, con diabetes o sin ella, deberían seguir un plan de alimentación saludable, según el esquema de la pirámide de alimentos.



Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

El plan de alimentación se ha de personalizar según la edad, la actividad, los horarios, el peso corporal...

Las **personas con diabetes deberían eliminar habitualmente de su plan de alimentación** los helados, la pastelería, las bollería y el azúcar, por su alto contenido en grasas saturadas y azúcar, y los zumos y las bebidas refrescantes tipo cola, por su alto contenido en azúcar (por ejemplo, una lata de cola equivale a 30-40 g de azúcar), pero se pueden tomar como alternativa bebidas no azucaradas, bebidas light y edulcorantes (tipo sacarina, ciclamato, etc.).

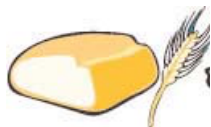


Para seguir un plan de alimentación saludable hay que **tomar alimentos de todos los grupos**: leche, frutas, verduras y/o ensaladas, harinas, alimentos proteicos y grasas.

Las cantidades de **LECHE, FRUTA y VERDURAS** son recomendables para todas las personas, independientemente de la edad y el peso corporal.



Las cantidades de **HARINAS** hay que individualizarlas en función del peso corporal y de la actividad física de cada persona en particular.



Las personas con diabetes deberán controlar los alimentos ricos en hidratos de carbono y la cantidad que se ingiere de ellos en cada comida y suplemento

Los alimentos que contienen **GRASAS** son los más calóricos, tanto si la grasa es vegetal como animal (una cucharada sopera de aceite contiene unas 100 calorías, igual que una pastilla de mantequilla individual). La diferencia radica en que la grasa animal (mantequilla, crema de leche y nata y el contenido en carnes,

embutido, queso...) es muy rica en colesterol y grasa saturada.

El tipo de grasa más recomendable para cocinar y aliñar son los aceites, de manera especial el de oliva, pero se debe controlar la cantidad si hay problemas de sobrepeso.



Se deben tomar porciones de **CARNE** de unos 100 g y escoger las más magras (pollo sin piel, conejo, etc.), porque contienen menos colesterol y menos grasas saturadas. Se ha de aumentar el consumo de **PESCADO**, tanto blanco como azul.



Es un hábito saludable no abusar de la **SAL** en la preparación de las comidas. En caso de hipertensión, se han de reducir los alimentos ricos en sal (embutidos, conservas...) y no añadir sal a los alimentos. Se puede utilizar como alternativa las especias y las hierbas aromáticas.

En cuanto a las **BEBIDAS**, se puede consumir libremente agua, gaseosa, infusiones, café y bebidas light.

Se desaconseja el consumo de refrescos que contengan azúcar, zumos o néctares de fruta, batidos, etc. Recuerde que una lata de refresco con azúcar lleva el equivalente a 4 sobres de azúcar.

Es muy importante que el profesional de salud que le atiende pacte con usted un **plan de alimentación adaptado a sus necesidades individuales, hábitos dietéticos, horarios y actividad**. También es importante que le facilite los conocimientos y las habilidades necesarios para variar los menús de forma equivalente.

Ejemplos de dietas

Para facilitar la comprensión y el intercambio de alimentos, vamos a poner unos ejemplos de menús para planes de alimentación de 1.200, 1.500 y 2.000 kcal.

Ejemplo de menú de comida en un plan de alimentación de 1.200 kcal:

- **VERDURA:** 1 plato de verdura que equivale a 1 RACION de hidratos de carbono
- **HARINAS:** 40 g de pan que equivale a 2 RACIONES de hidratos de carbono
- **FRUTA:** 1 fruta mediana que equivale a 2 RACIONES de hidratos de carbono
- **ALIMENTO PROTEICO:** 150 g de pescado
- **GRASA:** cocinar y aliñar los alimentos preferentemente con aceite de oliva. En el plan de alimentación de 1.200 kcal para perder peso es conveniente utilizar poco aceite.

Como ustedes saben las personas con diabetes tienen que controlar de manera especial el aporte de **hidratos de carbono o de azúcar de los alimentos**. En este ejemplo, se trataría de controlar el pan y la fruta.

Podemos hacer intercambios de menús equivalentes sin que el aporte de hidratos de carbono varíe. Por ejemplo:

- **VERDURA.** También podemos cambiar el plato de verdura por 1 plato de ensalada
- **HARINAS.** Podemos cambiar el pan por 1 vaso medidor de alimento ya cocido de patata, pasta, legumbres o arroz
- **FRUTA.** Podemos cambiar la fruta mediana por 2 pequeñas.
- **ALIMENTO PROTEICO.** Aunque el pescado o la carne no tienen hidratos de carbono se han de tomar trozos pequeños y escoger aquellos que contienen menos grasa. Podemos cambiar los 150 g de pescado por 100 g de pollo o de carne.

Todos estos ejemplos de menús equivalentes aportan la misma cantidad de hidratos de carbono. Si mantenemos las cantidades indicadas podemos variar el menú día a día.

Ejemplo de menú de comida en un plan de alimentación de 1.500 kcal:

- **VERDURA:** 1 plato de verdura o ensalada que equivale a 1 RACION de hidratos de carbono.
- **HARINAS:** 40 grs. de pan + 1 vaso medidor de patata (100 gr) que equivale a 4 RACIONES de hidratos de carbono.
- **FRUTA:** 1 fruta mediana, en este caso 1 naranja. Que equivale a 2 RACIONES de hidratos de carbono.
- **ALIMENTO PROTEICO:** 150 grs. de pescado.
- **GRASA:** cocinar y aliñar preferentemente con aceite de oliva.

Como en el ejemplo anterior, podemos hacer menús diferentes intercambiando alimentos que contengan la misma cantidad de hidratos de carbono.

- **VERDURA..** También podemos cambiar el plato de verdura por 1 plato de ensalada.
- **HARINAS.** Podemos:
 - a) Cambiar la patata por 1 vaso medidor de alimento ya cocido, en este caso de pasta, y mantener el pan.
 - b) Quitar el pan y añadir otro vaso medidor de pasta. Tenemos en el plato 2 vasos medidores de pasta.
 - c) Sustituir el plato de pasta por 80 g de pan en forma de bocadillo.
- **FRUTA.** La fruta mediana por 2 pequeñas, en este caso 2 mandarinas.
- **ALIMENTO PROTEICO.** Podemos cambiar los 150 g de pescado por 100 g de pollo o de carne, u 80 g de atún o de embutido magro, en el caso del bocadillo.

Todos estos ejemplos de menús equivalentes aportan una cantidad similar de hidratos de carbono. Si mantenemos las cantidades indicadas podemos variar el menú día a día.

Ejemplo de menú de comida en un plan de alimentación de 2.000 kcal:

- **VERDURA:** 1 plato de verdura o ensalada que equivale a 1 RACION de hidratos de carbono
- **HARINAS:** 40 g de pan + 2 vasos medidores de pasta, que equivale a 6 RACIONES de hidratos de carbono.
- **FRUTA:** 1 fruta mediana, en este caso 1 naranja, que equivale a 2 RACIONES de hidratos de carbono.
- **GRASA:** conviene cocinar y aliñar los alimentos preferentemente con aceite de oliva.

Podemos observar que al aumentar las calorías del plan de alimentación, esto nos permite aumentar el aporte de alimentos, sobre todo del grupo de las harinas.

En este ejemplo, podemos añadir, si nos apetece, otro vaso medidor de pasta a los 2 que tenemos en el plato, retirando el pan y manteniendo así las mismas 6 raciones de hidratos de carbono.

RESUMEN

A título de resumen podríamos observar cómo cambia el aporte de harinas (cogiendo el ejemplo del plato de pasta) en función del contenido calórico:

1.200 kcal: plato de pasta con 1 vaso medidor (2 raciones = 20 g de hidratos de carbono).

1.500 kcal: plato de pasta con 2 vasos medidores (4 raciones = 40 g de hidratos de carbono).

2.000 kcal: plato de pasta con 3 vasos medidores (6 raciones = 60 g de hidratos de carbono).



PATOLOGIES DE L'APARELL DIGESTIU

Sessió 13

Mucositis oral
i/o esofàgica

- Molt freqüent en pacients amb tractaments de quimio i radioteràpia.
- Aliments de textura tova, triturats i fàcils d'empassar.
 - Si el cas és extrem, pot utilitzar-se una alimentació semilíquida o en puré.
- 5 i 6 àpats al dia i de poca quantitat:
 - 3 àpats principals
 - 2 o 3 suplementos entre hores (mig matí, berenar i ressopó).

- Enriquir els aliments preparats (sopes, cremes, purés, etc.) afegint:
 - llet descremada en pols
 - clara d'ou bullida i trossejada
 - crema de llet
 - formatge ratllat o cremó
 - beixamel
 - pernil
 - trossos de carn o peix tou
 - puré de patata instantani

- En general, es toleren millor els aliments freds o a temperatura ambient que els més calents.
- Bon estat d'hidratació (beure líquids lleugerament freds i sovint, com suc de fruita no àcida, llet).
- Beure llet enriquida amb llet en pols, per augmentar l'aport calòric i proteic.

- S'han d'evitar:

- aliments irritants (vinagre, tomàquet, etc.)
- espècies i menjars molt salats
- fruits cítrics (llimona, taronja, pomelo)
- fruites amb pell
- begudes alcohòliques
- preparacions molt condimentades
- Aliments a la planxa

- Evitar els aliments que poden lesionar encara més la mucosa de la boca (pa torrat, fruits secs o torrats, verdura crua, carxofes, galetes, patates xips, etc.).
- Com a suplement entre àpats (mig matí, berenar i rессopó) es recomana un got de llet o iogurt amb:
 - Una cullerada sopera de llet en pols descremada
 - I un plàtan madur o préssec en almívar o cereals enriquits o gelat de vainilla o xocolata o mermelada.

- Si no es té gaire gana, s'aconsella realitzar plats únics que incloguin aliments de cada un dels següents grups:
 - 1) verdura
 - 2) fècules
 - 3) carn, peix i ous
- Pastís de carn o peix amb verdura
- Canelons de carn o pollastre amb formatge gratinat
- Carbassó farcit de carn, beixamel i formatge gratinat

- S'aconsella fer truites d'un ou sencer i una clara, farcides de pernil o formatge.
- Es pot elaborar flam i crema casolana amb major nombre de clares d'ou.
- Es pot preparar salsa de iogurt per a amanir verdures o pasta.

Refluxe gastroesofàgic

- A causa d'una **insuficiència a l'esfinter esofàgic inferior** o una hernia de hiatus es produeix un retorn a l'esòfag dels aliments i dels sucg gàstrics, produint irritació de la mucosa esofàgica i pirosis
- Es toleren millor les dietes pobres en greix
- Cal utilitzar tècniques culinàries senzilles: bullit, planxa, brasa, vapor, forn, microones, papillota.
- És important mastegar i menjar a poc a poc.

- **Evitar els següents aliments:**
 - enciam, tomàquet, menta verda, all, ceba, col, col-i-flor, llegum, taronja, sucg àcids i de raïm, xocolata, formatge extragràs, llet sencera, mantega, margarina, crema de llet, cafè normal o descafeïnat, te, begudes alcohòliques i amb gas, carn i embotits grassos, condimentats, ous ferrats, mostassa, pebre, vinagre, productes integrals o molt rics en fibra.
- S'ha de procurar **prendre més sovint els següents aliments:**
 - carn magra, peix, llet i derivats descremats, formatges no curats, pa, cereals, pasta, patata i arròs condimentat amb poc greix, verdures, fruites (excepte les desaconsellades).

- Evitar els menjars voluminosos i copiosos.
 - 5 a 6 àpats al dia, de poca quantitat.
- No estirar-se al llit fins 2 hores després de sopar.
- Elevar la capçalera del llit (15-20 cm), perquè el decúbit afavoreix la regurgitació.
- Al llit, s'aconsella recolzar-se sobre el costat dret del cos, perquè així es facilita el buidament de l'estómac. Si l'estómac queda pressionat, es dificulta la digestió.
- Evitar que la roba premi excessivament la panxa.
- Evitar l'excés de pes.
- Suprimir el consum de tabac.

Úlcera gàstrica

- Causes:

- Secrecions gàstriques àcides de l'estomac
- Estres psicològic
- Helicobacter Pylori

- Produeix molt dolor

- Alguns aliments provoquen que aparegui el dolor i d'altres milloren el dolor.
- Dieta ha d'afavorir la cicatrització de la úlcera
- Fàrmacs: disminuir secreció àcida d'estomac i alguns amb antibiòtics contra Helicobacter Pylori

Dietoteràpia Úlcera gàstrica

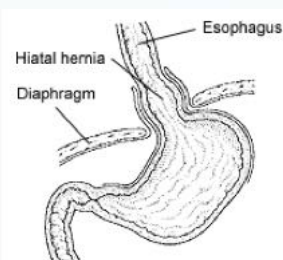
- Menjar poc i sovint (5 o 6 àpats)
- Evitar els aliments que estimulen les secrecions gàstriques
- Menjar aliments que neutralitzin l'àcid clorhídric (llet)
- Quan hi ha un brot cal fer dieta progressiva
- Evitar els irritans químics:
 - Extractes i brous de carn (provoquen la secreció de HCl i no la neutralitzen)
 - Salses àcides (ex tomàquet)
 - Fruïtes i sucs àcids

• Evitar els irritants físics:

- Carns fibroses
- Cereals de gra sencer
- Fruita crua
- Verdures crues
- Aliments o plats salats
- Embotits
- Peix gras
- Marisc
- Cafè (també el descafeinat)
- Té
- Alcohol
- Xocolata
- Condiments
- Fregits

Hernia de hiato

- Se produce al formarse una bolsa supradiaphragmática con una parte del estómago proximal.



- **Síntomas:**

- Opresión local
- Pirosis (causado por el reflujo ácido hacia la bolsa herniaria)

- **Normas dietéticas:**

- Evitar el reflujo del contenido ácido del estómago
- Evitar una gran secreción de HCl
- Evitar irritación local producida por los alimentos

Indicaciones

- Fraccionar en **5 o 6 tomas de poco volumen.**
- Después de cada toma de alimentos conviene no adoptar la posición horizontal, ya que propiciaría el reflujo.
 - En el caso de ir a la cama, se hará con el cabezal incorporado unos 30°.
- **Se evitarán los siguientes alimentos** ya que suelen ocasionar molestias:
 - café i té
 - bebidas alcohólicas
 - cítricos
 - Chocolates
 - verduras y legumbres flatulentas
 - condimentos picantes y salados

- Debe limitarse la ingesta de alimentos grasos:
 - Embutidos
 - yema de huevo
 - leche entera
 - queso grasos
 - manteca de cerdo
 - frutos secos
 - Pastelería
- Puede probarse la tolerancia a ciertos alimentos, siempre en cantidades moderadas: legumbres, pescado azul.

- Los alimentos flatulentos deberán suprimirse.
- La forma de preparar los alimentos deben ser con cocciones sencillas (hervidos, planchas, papillot, etc.), evitar preparaciones grasosas (sofritos, fritos, etc.)
- En caso de que el paciente sea obeso se indicará una dieta de adelgazamiento, ya que la obesidad favorece el reflujo.

ALIMENTOS RECOMENDADOS en HERNIA DE HIATO

- Leche y derivados, mejor descremados.
- Carnes de ternera, pollo, conejo. Jamón dulce y serrano, eliminando la grasa visible.
- Pescado blanco.
- Huevos pasados por agua. Tortilla.
- Arroz. Pasta alimenticias. Patatas.
- Frutas cocidas, frutas frescas, salvo los cítricos.
- Hortalizas crudas, salvo pimiento, pepino o cebolla.
- Verduras cocidas, excepto las flatulentos tipo col, etc.
- Alimentos grasos: aceite crudo. Margarina o mantequilla en poca cantidad y en crudo.

EJEMPLO DE DIETA: en HERNIA DE HIATO**DESAYUNO**

- Un vaso de leche descremada.
- Dos rebanadas de pan tostado.
- Una ración de mermelada.

MEDIA MAÑANA

- Bocado pequeño de pan con jamón cocido.

COMIDA

- Sopa de pollo con arroz (ración mediana).
- Lomo de cerdo a la plancha (unos 100-150g)
- Una pera o melocotón.
- Una rebanada de pan

MERIENDA

- Un yogur

CENA

- Puré de patatas.
- Tortilla de espinacas (de un solo huevo)
- Fruta del tiempo.
- Una rebanada de pan.

RECOMENDACIONES

- No fumar (el tabaco aumenta la secreción de ácido clorhídrico).
- No consumir bebidas alcohólicas.
- Mantenerse incorporado después de las comidas, para dormir hay que incorporar la cabecera de la cama.

Nausees i vòmits

- Es recomana **realitzar àpats freqüents, poc copiosos** i en petita quantitat repartits al llarg del dia.
- Menjar i beure a poc a poc, mastegant totalment.
- Descansar abans i després de menjar, sense estirar-se.
- Menjar en un ambient fresc i ventilat.
- Són preferibles els aliments de textura seca o tova, com el pa torrat, galetes tipus maria, cereals, iogurt, fruita i verdura cuita, puré de patata.

- Es recomana **no beure durant els àpats principals. I esperar una hora per beure**, després de la ingesta d'aliments sòlids.
- S'aconsella **no barrejar aliments amb diferent temperatura** en el mateix àpat.
- Es toleren millor els aliments freds o a temperatura **ambient** que els aliments calents, per ser menys aromàtics.

- S'aconsella no ser a la cuina durant la preparació dels aliments o utilitzar aliments pre-cuinats o congelats.
- Cal evitar olors fortes, espècies, aliments que siguin dolços o molt salats i begudes alcohòliques.
- S'ha d'evitar menjar quan les nàusees siguin presents.

- Utilitzi roba ampla que no li comprimeixi la cintura ni l'abdomen.
- En cas d'embaràs, provi de prendre aliments secs al matí, abans d'aixecar-se del llit.
- En cas de vòmits per tractament amb quimioteràpia, no mengi ni begui res durant 2 hores abans de la sessió.

- Si vomita de forma repetitiva, no mengi ni begui fins que es controlin els vòmits.
- Després, podrà començar a prendre sucs no àcids, infusions, brou, brou de verdures, en molt poca quantitat (1-2 cullerades) cada 10-15 minuts.
- Si ho tolera, pot anar introduint puré de patata o verdures en poca quantitat i anar-hi afegint el peix, pollastre i vedella fins arribar a l'alimentació habitual.

Diarrea

- Cal una dieta baixa en fibra, greixos i sucres simples amb la finalitat de disminuir el nombre de deposicions i millorar la seva consistència.
- L'aport de líquids ha de ser el suficient per a evitar la deshidratació.

Recomanacions durant les primeres 6-24 hores

Durant aquest temps, només es beuran els següents líquids per a evitar la deshidratació i reposar les pèrdues ocasionades per la diarrea:

- aigua,
- aigua d'arròs
- aigua de pastanaga
- aigua de poma bullida
- te amb poc sucre
- aigua (1 litre) amb el suc d'una llimona i una mica de sal, 20 g de sucre i bicarbonat sòdic.

Posteriorment

- Es podran introduir els següents aliments:

- arròs bullit
- sèmola d'arròs
- tapioca
- patata i pastanaga bullida
- pa torrat
- codonyat
- poma bullida i al forn
- plàtan ben madur

- Quan hagi disminuït el nombre de deposicions i siguin més consistents, es pot seguir una dieta més permissiva en base als següents aliments:



GRUP D'ALIMENTS	ALIMENTS PERMESOS
LÀCTICS I DERIVATS	Llet sense lactosa iogurt natural desnatat (segons tolerància) Formatge fresc (segons tolerància), descremat
CARN, PEIX I OUS	Peix blanc, pollastre sense pell, gall dindi i pernil cuit, clara d'ou cuit Bullit, vapor
VERDURES	Pastanaga, patata, carbassa En puré, bullides o al vapor
LLEGUM	Totalment desaconsellats
FRUITA	Poma, pera o plàtan molt madur Bullida, al forn
CEREALS	Pa torrat, torradetes Arròs, sèmola d'arròs, tapioca, patata, pastanaga, brou vegetal amb pasta petita Bullits
GREIXOS	Oli en cru
DOLÇOS	Codonyat, edulcorants artificials
BEGUDES	Aigua, aigua d'arròs, de pastanaga, de poma bullida, te amb poc sucre, infusions

Recomanacions generals

- S'ha de menjar poc i sovint.
- Cal beure abundant líquid (1.5-2 l/dia).
- S'han de suprimir totalment la llet, l'alcohol, el cafè, els suc de fruita.
- Cal eliminar els greixos, els fregits, els guisats, els arrebossats, els embotits i els plats salats.
- S'han d'evitar els aliments rics en fibra (productes integrals, verdura, llegum).
- S'han d'evitar els aliments amb efecte laxant (prunes, fruita amb pell, taronja, raïm, etc.).

Restrenyiment

- El tractament base és la dieta rica en fibra (70 gr/dia)
- Abans de prendre laxants, és important modificar els hàbits dietètics de la següent manera:
 - 2 racions de verdures (crues i cuites), un mínim de 200 g, tant en el dinar com en el sopar.
 - 3 racions de fruita fresca al dia, preferentment amb pell.
 - Inclouent amb freqüència aliments integrals, com el pa, pasta alimentosa, cereals i galetes.

- Augmentant el consum de llegum (lenties, cigrons, mongetes) de 2 a 3 cops a la setmana.
- Ingerint fruita deshidratada i fruits secs: prunes, panses, nous, ametlles i avellanes amb pell, etc. Però cal recordar que aquests aliments aporten molta energia.
- Ingerir de 2 a 3 iogurts (millor amb bífidus)
- No suprimir l'oli d'oliva de la dieta (mínim 2 c/s)
- És important beure de 2 a 3 litres d'aigua al dia.

- És important menjar a poc a poc i descansar uns 15-30 minuts després de cada ingesta.
- Practicar diàriament algun exercici físic
- És aconsellable intentar mantenir un horari de defecació. És important conservar un ritme, per exemple, al llevar-se, després d'esmorzar, dinar, etc.
- L'increment de la ingesta d'aliments rics en fibra ha de fer-se de forma gradual amb la finalitat de reduir al mínim les molèsties gastrointestinals, com la flatulència, gasos, sensació de plenitud.

- Algun dels següents remeis casolans poden afavorir la defecació:

- Beure un got gran d'aigua tèbia en dejú.
- Prendre el suc de 2-3 taronges amb la polpa en dejú.
- Ingerir de 2 a 3 prunes en dejú.
- Prendre segó de blat en pols diluït en aigua, llet, iogurt...
- Un got d'aigua tèbia amb el suc d'una llimona i mel en dejú.
- Prendre mermelada de pruna, móra o gerd.

Celiaquia

Definición

Intolerancia permanente al gluten (gliadina) del trigo (blat), cebada (ordi), centeno (sègol) y probablemente avena (civada) que se presenta en individuos genéticamente predispuestos.

Caracterizada por una reacción inflamatoria, de base inmune, en la mucosa del intestino delgado que dificulta la absorción de macro y micronutrientes

Prevalencia

La prevalencia estimada en los europeos y sus descendientes es del 1%, siendo más frecuente en las mujeres con una proporción 2:1.

Un porcentaje importante de pacientes (75%) están sin diagnosticar debido, en su mayor parte, a que la EC durante años se ha relacionado, exclusivamente, con su forma clásica de presentación clínica.

Tipos de EC:

Sintomática: Los síntomas son muy diversos pero mostrarán una serología, histología y test genéticos compatibles con la EC.

Subclínica: No existirán síntomas ni signos, aunque sí serán positivas el resto de las pruebas diagnósticas.

Latente: En un momento determinado, consumiendo gluten, no tienen síntomas y la mucosa intestinal es normal

Potencial: Nunca biopsia compatible con la EC pero poseen una predisposición genética determinada. La probabilidad media de desarrollar una EC activa es del 13% y una EC latente del 50%

Simptomatología

Los síntomas más frecuentes son: pérdida de peso, pérdida de apetito, fatiga, náuseas, vómitos, diarrea, distensión abdominal, pérdida de masa muscular, retraso del crecimiento, alteraciones del carácter (irritabilidad, apatía, introversión, tristeza), dolores abdominales, meteorismo, anemia por déficit de hierro resistentes a tratamiento.

Sin embargo, tanto en el niño como en el adulto, los síntomas pueden ser atípicos o estar ausentes, dificultando el diagnóstico.

INFANCIA	ADOLESCENCIA	ADULTO
Vómitos	Anemia ferropénica	Diarrea malabsortiva
Diarreas fétidas, abundantes y grasosas	Dolor abdominal Diarrea malabsortiva	Apatía Irritabilidad
Nauseas	Estreñimiento, meteorismo	Depresión
Anorexia	Hepatitis	Astenia
Astenia	Estomatitis aftosa	Inapetencia
Irritabilidad	Queilitis angular	Pérdida de peso
Pelo frágil	Dermatitis atópica	Dermatitis herpetiforme
Distensión abdominal	Cefaleas, epilepsia	Anemia ferropénica
Hipotrofia muscular: nalgas, muslos y brazos	Estatura corta Retraso puberal	Osteoporosis, fracturas, artritis, artralgias
Fallo de crecimiento	Menarquia tardía	
Introversión	Artritis crónica juvenil	Colon irritable, estreñimiento
Dependencia		Abortos, infertilidad, menopausia precoz, recién nacidos con bajo peso
Leucopenia, trombocitosis	coagulopatías, Frecuentemente asintomática	Epilepsia, ataxia, neuropatías periféricas
Defectos del esmalte dental		Cáncer digestivo
Retraso pondoestatural		Hipertransaminemia
Dislexia, hiperactividad	autismo,	

Diagnostico de EC

- DIAGNÓSTICO DE SOSPECHA

Analítica de sangre: marcadores serológicos de EC (Ac anti gliadina, anti endomesio y **antitransglutaminasa tisular**)

- DIAGNÓSTICO DE CERTEZA

Biopsia intestinal: extracción de una muestra de tejido del intestino delgado superior para ver si está o no dañado. Necesario dieta con gluten.

Tratamiento EC

Tratamiento es dietético: DIETA SIN GLUTEN

- Suprimir el gluten de la alimentación.
- No pueden ingerir ni siquiera mínimas cantidades de gluten, por no recaer en la enfermedad.
- Deben evitar todos los alimentos que contengan harina de trigo (blat), centeno (sègol), cebada (ordi) o avena (civada), sea ésta la base del producto, o esté utilizado con finalidades a las de un aditivo (espárragos en lata, pescado congelado, salsas, como espesante o antiapelmazante).

- ALIMENTOS CON GLUTEN

- Harina de trigo
- Granos o derivados de trigo, centeno, cebada, avena, espelta o Kamut
- Cereales tostados, tipo para el desayuno (excepto de maíz o arroz)
- Harinas de cereales infantiles (excepto los “sin gluten”)
- Pan, biscotes, bollería
- Pastas alimenticias
- Galletas y todo tipo de pasteles con harina de trigo, chocolate, harina chocolateada
- Sopas de sobre
- Cerveza

- ALIMENTOS QUE PROBABLEMENTE CONTIENEN GLUTEN

- Salsa de tomate
- Salsa mahonesa
- Embutidos
- Jamón dulce
- Algunos quesos
- Pescado congelado
- Espárragos en lata
- Algunos cafés instantaneos
- Algunas verduras congeladas
- Algunos medicamentos (comprimidos o en polvo)
- Golosinas masticables

- ALIMENTOS SIN GLUTEN

- Arroz
- Maíz
- Legumbres
- Carnes, pescado fresco, huevos
- Pan o galletas de harina sin gluten
- Verduras frescas, frutas frescas y secas
- Jamón serrano, jamón cocido, embutidos, queso, yogur, leche, azúcar (previa información de la casa fabricante)
- Aceite, mantequilla y margarina

Precauciones

- Evitar cantidades mínimas de gluten:
 - Traza
 - Contaminación en la cocina (utilizar utensilios de cocina diferentes)
 - Niños en el colegio



- Asegurarse de que los alimentos no contienen gluten:
 - Existen productos especiales sin gluten elaborados por fabricantes especializados que garantizan la ausencia de gluten en sus productos. La marca de una espiga barrada es el indicador de que no contienen gluten
 - contactando con el fabricante
 - Las asociaciones de celíacos editan listas de marcas de alimentos procesados sin gluten

Per més informació

- <http://www.celiacscatalunya.org/cat>
- <http://www.celiacos.org>

Al·lèrgies alimentaries

(mireu document Gen Cat)