

La disfàgia:

altres alternatives per
conviure amb el trastorn



1st-art-gallery.com
This watermark does not appear on the original image

“Let food be thy medicine and medicine be thy food.”

- Hippocrates

“Deixa que el menjar sigui la teva medicina i la medicina que sigui el teu menjar.”

“I really like the concept of, slowing down and savoring your food, enjoying it.”

- Gillian Jacobs

“M'agrada molt la idea de empassar i saborejar el teu menjar, disfrutar-lo.”

“Enjoy your food, enjoy your life”

- Victoria Moran

“Disfruta el teu menjar, disfruta la teva vida.”

Food is for eating, and good food is to be enjoyed... I think food is, actually, very beautiful in itself.

- Delia Smith

“El menjar és per menjar, i el bon menjar és per disfrutar... Crec que el menjar és, realment, molt bonic per sí sol.”

Agraïments

Desitjaria expressar el meu agraïment a totes aquelles persones que, amb el seu suport, han fet possible aquest treball de recerca.

En primer lloc, voldria donar les gràcies a la logopeda M^a Victòria Cobos pel seu suport professional al llarg de l'estudi, i a *Nestlé*, pel facilitament del recurs bibliogràfic: "*Guía de diagnóstico y de tratamiento nutricional y rehabilitador de la disfagia orofaríngea*".

El meu agraïment també va dirigit cap a la dietista i nutricionista Marta Anguera que em va introduir el tema del meu treball de recerca.

A tots aquells que han participat de forma voluntària al treball i a totes les persones que m'han ajudat a dur a terme el present estudi.

Agrair, també, a la meva família i amics per donar-me suport moral al llarg de tot el treball.

També, gràcies al meu centre per deixar-me les seves instal·lacions per dur a terme els meus experiments.

Finalment, manifestar la meva gratitud a la meva tutora del treball, per la seva tutela, que ha contribuït a desenvolupar de forma més adient aquest treball de recerca.

Sumari

1. Introducció.....	6
2. Marc teòric.....	8
2.1. Fisiopatologia de la disfàgia.....	8
2.1.1. Epidemiologia	8
2.1.2. Alteracions de la resposta motora orofarínge.....	9
2.1.3. Alteracions de l'obertura de l'esfínter esofàgic superior (EES)	9
2.2. Síntomes.....	10
2.3. Problemes que pot provocar.....	11
2.3.1. Complicacions relacionades amb la seguretat.....	12
2.3.1.1. Pneumònia aspirativa.....	12
2.3.1.2. Tos associada a la disfàgia.....	13
2.3.2. Complicacions relacionades amb l'eficàcia de la deglució.....	13
2.4. Diagnòstic.....	14
2.4.1. La història clínica.....	14
2.4.2. L'exploració clínica	15
2.4.3. Test volum/viscositat.....	16
2.4.4. Exploracions complementàries.....	17
2.4.4.1. Videofluoroscopia (VFS).....	17
2.4.4.2. Manometria faringoesofàgica.....	18
2.4.4.3. Fibrolaringoscopia (FEES).....	18
2.5. Tractaments disponibles.....	18
2.5.1. Cirurgia.....	19
2.5.2. Modificació del tractament farmacològic.....	19
2.5.3. Modificació física.....	19
2.5.4. Modificació de la deglució.....	20
2.5.5. Modificació de l'alimentació.....	20
2.6. Especialistes.....	21
2.6.1. Metge de capçalera.....	22
2.6.2. Logopeda.....	22
2.6.3. Dietista.....	22
2.7. L'alimentació dels pacients disfàgics.....	22
2.8. Agents espessants.....	23
2.9. Espessants comercials.....	26
3. Part experimental.....	28
3.1. Disseny experimental 1: gelatina.....	28
3.2. Taula de resultats de la gelatina.....	30
3.3. Disseny experimental 2: goma xantana.....	31
3.4. Taula de resultats de la goma xantana.....	33
3.5. Disseny experimental 3: gelatina i goma xantana.....	34
3.6. Disseny experimental 4: espessant comercial.....	35
3.7. Taula de resultats de l'espessant comercial.....	36
3.8. Proves amb voluntaris sans.....	37
3.8.1. Proves amb voluntaris sans (A-B).....	38
3.8.2. Resultats de les proves amb voluntaris sans (A-B)	39
3.8.3. Proves amb voluntaris sans (A-B-C).....	42

3.7.4. Resultats de les proves amb voluntaris (A-B-C).....	44
4. Conclusions.....	48
5. Bibliografia i Webgrafia.....	52

1. Introducció

La disfàgia és la incapacitat o dificultat d'empassar i assaborir el menjar i transportar-lo des de la boca fins a l'estómac. Aquest trastorn afecta un 6% de la població i, tot i que pot afectar a tothom, és més comú en les persones de tercera edat. Afecta un 65% de les persones grans institucionalitzades en centres o geriàtrics. Pot ser causada per malalties relacionades amb el cervell o el sistema nerviós, com l'Alzheimer o l'Esclerosi lateral, o bé pot ser una de les conseqüències d'un càncer originat en qualsevol de les parts del cos que fa possible la deglució de l'aliment.

En un primer moment vaig acudir a la dietista i nutricionista Marta Anguera, professora de Nutrició de la Universitat Ramon Llull perquè em donés alguna idea sobre la qual fer el meu Treball de Recerca. Ella em va introduir a la disfàgia, trastorn que jo desconeixia, ja que l'àmbit de la nutrició m'atrau especialment i voldria encaminar els meus estudis posteriors cap aquest àmbit. Finalment, em vaig decantar cap al tema i investigació de la disfàgia, ja que el vaig trobar molt interessant i en el que podria fer, també, una bona experimentació, una de les condicions que buscava alhora de dur a terme el meu treball. Però realment, el desconeixement i la ignorància de la societat cap aquest trastorn va ser el que més em va motivar per decidir-me del tot.

Parteixo de la idea que els pacients amb disfàgia no poden empassar aliments líquids, sòlids o ambdós. Tot i això, em focalitzo en els pacients que no poden empassar líquids, ja que si no poden empassar sòlids, trobo que tenen una millor facilitat d'accedir als aliments amb la textura adient, com per exemple, triturant-los. En canvi, si no poden empassar líquids, els pacients es troben amb el problema que l'accés als complements que els faciliten l'alimentació adequada té un cost econòmic important. Per tant, em proposo aquesta **hipòtesi**:

“És possible elaborar de manera senzilla aliments espessits amb gust i textura agradable, de baix cost econòmic, adequats per l'alimentació de pacients disfàgics”.

Amb la finalitat de poder verificar la hipòtesi, em plantejo els següents **objectius**:

- 1 - Conèixer el món dels disfàgics i ampliar coneixements sobre la Medicina.**
- 2 - Conèixer quins espessants es comercialitzen per a pacients disfàgics, el seu preu econòmic i el lloc de venda d'aquests productes.**
- 3 - Aconseguir elaborar aliments espessits de manera senzilla, amb bon gust i textura agradable, de baix cost econòmic i adequats pels pacients disfàgics.**

Finalment, per dur a terme el treball, la **metodologia** que seguiré serà la següent:

- Contactaré amb algun professional sobre el tema (metges, logopedes, químics, comercials...).
- Realitzaré una recerca bibliogràfica per conèixer el món de la disfàgia més a fons.
- Faré una recerca experimental que consistirà en:
 - Treballar amb diferents espessants.
 - Fer proves dels aliments espessits a voluntaris sans i disfàgics.

Finalment, amb els resultats obtinguts, podré extreure conclusions.

2. Marc teòric

2.1. Fisiopatologia de la disfàgia

La disfàgia és el terme mèdic utilitzat per designar qualsevol dificultat o molèstia en deglutir (empassar). Pot originar-se per alteracions estructurals que dificultin la progressió del bol alimentari, com pot ser un tumor de l'àrea otorrinolaringològica. En cas que es produeixi per una alteració estructural, la majoria d'hospitals estan preparats per diagnosticar i tractar aquestes causes del trastorn, com pot ser l'ús de la cirurgia. No obstant això, la disfàgia és amb més freqüència causada per una alteració funcional en la motilitat orofarínge que afecta la propulsió del bol alimentari, a la reconfiguració orofarínge durant la deglució o a l'obertura de l'esfínter de l'esòfag superior (EES), i està freqüentment associada a malalties neurològiques o a l'envelliment.

2.1.1. Epidemiologia

La prevalença d'alteracions en la deglució en pacients amb malalties neurològiques i associades a l'envelliment és notablement elevada i molt poc coneguda. La disfàgia afecta a més del 30% dels pacients que han patit un accident cerebrovascular. La seva prevalença en la malaltia del Parkinson es situa entre el 52 i el 82%; és un símptoma inicial del 60% dels pacients amb esclerosi lateral amiotròfica; afecta el 40% dels pacients amb miastènia gravis¹, al 44% dels pacients amb esclerosi múltiple, fins al 84% dels pacients amb la malaltia de l'Alzheimer i a més del 60% dels avis institucionalitzats. La disfàgia afecta fins al 80% dels pacients que han rebut tractament quirúrgic o radioterapèutic per tumors orofarínge, laringis i de l'àrea maxil·lofacial². Per altra banda, la prevalença d'alteracions de l'obertura del EES com a causes de la disfàgia és baixa: menys del 5% dels pacients presenten alteracions de l'obertura del EES. Les malalties més freqüentment responsables de les alteracions de l'obertura del EES són la malaltia del Parkinson, diverses lesions medul·lars i els trastorns del EES associats al diverticle de Zenker³.

1. Segons el *Diccionari Enciclopèdic de Medicina*, la miastènia greu és una malaltia neuromuscular deguda a un trastorn en la transmissió de l'estímul nerviós en la placa motora, caracteritzada per una fatiga anormal dels músculs davant l'esforç que representa llur activació repetida. Els músculs més afectats són els oculars extrínsecs, els facials i els farínge. Presenta, com a primers símptomes, blefaroptosi, diplopia i disfàgia. Els malalts poden morir sobtadament per una paràlisi respiratòria.

2. Segons el *DEM*, l'àrea maxil·lofacial abarca la cara, el coll i el cap.

3. Segons el *DEM*, el diverticle de Zenker és un apèndix buit, en forma de bossa o sac, de mida variable, de la cavitat faringo-esofàgic.

2.1.2. Alteracions de la resposta motora orofarínge

La resposta motora orofarínge (o reflex deglutori) inclou tres grups de fets: la reordenació temporal de les estructures orofaríngees, des d'una configuració de la via respiratòria en repòs fins a una disposició de la via digestiva durant la deglució; la transferència del bol alimentari des de la boca fins a l'esòfag, i la posterior recuperació de la configuració respiratòria.

L'adaptació orofarínge durant la deglució està controlada per l'obertura i el tancament de quatre vàlvules:

- El segell glosopalatí (situat entre el paladar tou i la llengua)
- El segell velofarínge (el tancament de la nasofarínge mitjançant l'ascens del paladar tou)
- El vestíbul laringi, tancat mitjançant el descens de l'epiglòtis
- L'obertura de l'EES

La prolongació dels intervals fins al tancament d'aquestes vàlvules són les principals anomalies deglütòries que condueixen al desenvolupament d'aspiracions. En els pacients amb disfàgia d'origen neurològic o pel mateix procés d'envelliment es presenta un retard en la fase de reconfiguració de la via respiratòria a via digestiva, augmentant el temps de tancament del vestíbul laringi i l'obertura de l'esfínter esofàgic superior. Aquesta situació comporta un elevat risc d'aspiracions.

2.1.3. Alteracions de l'obertura de l'esfínter esofàgic superior (EES)

Són quatre els principals mecanismes que faciliten l'obertura de l'EES: la interrupció del to vagal sobre el múscul cricofarínge⁴, cosa que permet la desaparició de la contracció muscular que el manté tancat; la tracció sobre la cara anterior de l'esfínter causada per la contracció de la musculatura que s'insereix en l'os hioides; la pulsó sobre l'esfínter exercida per l'energia cinètica del bol causada, a la vegada, per la contracció lingual, i la distensibilitat de l'esfínter que permet la seva relaxació completa, amb baixes pressions residuals i escassa resistència durant el pas del bol alimentari.

4. Segons el *DEM*, el múscul cricofarínge és aquell situat entre el cartílag cricoide i la faringe.

Alguns grups de malalties com les del sistema nerviós central, neurològiques i neurodegeneratives i fins i tot el mateix envelliment desencadenen alguna alteració en el mecanisme contribuint a una obertura incompleta de l'esfínter esofàgic superior.

Encara que de difícil detecció, també hi ha la disfàgia orofarínge associada a lesions del nervi recurrent laringi (responsable de la innervació motora de tota la musculatura intrínseca de la laringe). La seva lesió provoca paràlisi de la corda vocal impedit que es tanqui la glotis.

Els tractaments de radioteràpia o quimioteràpia de neoplàsies de cap i coll també produeixen alteracions provocant moltes vegades disfàgia aguda o crònica. S'ha de tenir en compte que el 40% d'aquests pacients requereixen sondes per a l'alimentació almenys, durant els períodes del tractament. La base d'aquesta disfàgia pot ser la mucositis⁵, edema⁶, fibrosi⁷, hiposialosi⁸, entre d'altres.

I finalment a les laringectomies⁹, quan es realitza extirpació de part de la laringe apareixen problemes de disfàgia residual, sobretot, en la laringectomia supraglòtica, en la supracricoidea i en la laringectomia total.

2.2. Síntomes

Hi ha diferents símptomes que el trastorn pot provocar:

- Molèstia o dolor en empassar.
- Expulsió dels aliments de la boca o rebuig amb la llengua.
- Augment del temps que dura la deglució amb masticació prolongada.
- Baveig.
- Inadequat tancament labial.
- Presència de residus d'aliment a la boca o a la llengua.

5. Segons el *DEM*, inflamació d'una túnica mucosa.

6. Segons el *DEM*, presència d'un excés de líquid a l'espai intersticial.

7. Segons el *DEM*, formació d'un teixit fibrós.

8. Segons el *DEM*, disminució de la secreció salival.

9. Segons el *DEM*, extirpació total o parcial de la laringe.

- Sensació d'obstrucció a la gola i necessitat d'empassar més vegades.
- Estossec continu o freqüent.
- Ennuegament amb determinades consistències d'aliments.
- Deglució fraccionada, necessitat de fragmentar el bol alimentari i empassar-lo en diversos intents.
- Veu ronca.
- Bronquitis o pneumònies repetides.
- Arcades en empassar.
- Mal alè.
- Cremor d'estómac freqüent.
- Deshidratació.
- Pèrdua de pes.

Si es donen un o més d'aquests símptomes, és important visitar a un logopeda per determinar si el pacient pateix el trastorn de la disfàgia.

2.3. Problemes que pot provocar

Els problemes que causa la disfàgia es poden agrupar segons si alteren la seguretat de la deglució o si alteren l'eficàcia de la mateixa. És molt important l'efecte negatiu que té la disfàgia sobre la qualitat de vida del pacient. Tot i així, les complicacions es poden evitar amb un diagnòstic precoç, tècniques de prevalença, un tractament diatètic i nutricional adequat i rehabilitació.

2.3.1. Complicacions relacionades amb la seguretat

2.3.1.1. Pneumònia aspirativa

Ens referim a pneumònia aspirativa quan existeix una evidència radiològica de condensació pulmonar, causada per el pas a l'arbre traqueobronquial d'una quantitat important de secrecions contaminades per bacteris patògens. Les complicacions respiratòries suposen la principal causa de mortalitat en els pacients de disfàgia. Fins al 50% dels pacients neurològics i dels pacients ancians presenten alteracions en la seguretat de la deglució durant l'estudi videofluoroscòpic. Aquestes aspiracions,

ocasionen freqüents infeccions respiratòries, i fins a un 50% dels pacients que pateixen disfàgia desenvoluparan una pneumònia aspirativa. A més a més, la pneumònia aspirativa és la causa més freqüent de mortalitat durant el primer any després d'haver patit un ictus¹⁰.

Es poden produir aspiracions en tres moments del cicle deglutori:

1. **Aspiració predeglutòria:** representa el 10% de les aspiracions en pacients neurològics. Es produeix en la fase oral de la deglució per la insuficiència del segell palatoglòs (llengua-paladar tou), disfunció molt greu que origina la caiguda del bol alimentari a la hipofaringe abans del reflex deglutori i mentre la via respiratòria encara està oberta.

2. **Aspiració durant la fase faringe de la deglució:** és el tipus més freqüent d'aspiració orofaringe i representa fins al 85% de les aspiracions en pacients neurològics. La lentitud del tancament del vestíbul laringi i la lentitud de l'obertura del esfínter esofàgic superior són els dos paràmetres de la resposta motora orofaringe més relacionats amb la possibilitat d'una aspiració.



Imatge 1: TAC que mostra pneumònia aspirativa

3. **Aspiració postdeglutòria:** representa el 10% de les aspiracions en pacients neurològics i avis, i es produeix com a conseqüència de la permanència d'un elevat residu postdeglutori en la hipofaringe. Quan el pacient realitza la primera inspiració després de la deglució, es troba la hipofaringe plena de residus que passen directament a la via respiratòria.

10. Segons el *DEM*, accident cerebrovascular que afecta als vasos sanguinis del cervell.

2.3.1.2. Tos associada a la disfàgia

En el cas dels pacients amb disfàgia, la presència de tos associada a l'alimentació pot ser la dada que identifiqui un problema de seguretat. La tos es pot considerar com la resposta fisiològica normal davant d'un agent que pot resultar nociu pel sistema respiratori i té la finalitat d'expulsar les secrecions i altres elements de la via aèria. La tos constitueix un mecanisme reflex, desencadenat per l'estimulació de dos tipus de receptors de la via aèria: els receptors de la tos i els irritants.

Tot i que és veritat que la tos en un pacient amb disfàgia pot indicar l'existència d'un problema de seguretat, com la penetració o l'aspiració, donat que la tos és un reflex principalment defensiu, la seva absència sol demostrar un mal pronòstic. Així mateix, existeixen pacients amb disfàgia que tenen abolit el reflex de la tos, cosa que acaba produint més incidència de pneumònia.

2.3.2. Complicacions relacionades amb l'eficàcia de la deglució

Si es produeix una disminució en l'eficàcia de la deglució, el pacient pot presentar desnutrició i/o deshidratació. La desnutrició es deurà a una disminució considerable en la ingesta de nutrients i la deshidratació apareixerà com a conseqüència d'una disminució en la ingesta hídrica. La prevalença d'aquestes complicacions és molt alta en tots els pacients disfàgics, independentment de la seva etiologia¹¹.

Com a conseqüència de la desnutrició, el pacient presentarà alteracions importants en el seu estat nutricional, que poden oscil·lar, depenent del temps d'evolució, des d'una lleugera pèrdua de pes fins a una afectació important del comportament magre, que empitjorarà encara més la seva capacitat per deglutir, en disminuir la força dels músculs deglutoris. La deshidratació donarà lloc a confusió mental, sequedat de la pell i les mucoses, disminució de la salivació, disminució de la expectoració¹², dispnea¹³, etc.

Tant la desnutrició com la deshidratació afecten negativament a la qualitat de vida d'aquests pacients.

11. Segons el *DEM*, causes d'una malaltia o trastorn.

12. Segons el *DEM*, acció d'expulsar, mitjançant la tos, matèries contingudes dins les vies respiratòries o en els alvèols pulmonars. Generalment són secrecions del propi aparell respiratori.

13. Segons el *DEM*, sensació de dificultat de la respiració associada a un augment de l'esforç per a respirar.

2.4. Diagnòstic

És important fer un bon diagnòstic del trastorn. Encara que sigui una forma lleu de disfàgia, el metge haurà d'investigar la causa, ja que es tracta d'un símptoma alarmant. En el diagnòstic, tenen prioritats les preguntes sobre malalties existents o malalties anteriors que poden produir trastorns de la deglució. Es deurà realitzar una valoració de l'estat nutricional i de la capacitat del pacient per deglutir i modificar la dieta en conseqüència, ja que no tots els pacients presenten el mateix tipus i grau de disfàgia.

El programa de diagnòstic de la disfàgia s'inicia amb els mètodes clínics. L'objectiu és determinar si els símptomes del pacient corresponen a una disfàgia, decidir si el pacient requerirà exploracions complementàries i identificar les possibles complicacions nutricionals i respiratòries.

2.4.1. La història clínica

La disfàgia a sòlids suggereix l'existència d'un problema d'obstrucció, mentre que la disfàgia a líquids indica una disfàgia funcional. La regurgitació nasal, la necessitat de múltiples deglucions per un bol alimentari petit i antecedents d'infeccions respiratòries repetitives també senyalen l'existència de disfàgia neurògena. La presència d'ennuegaments, tos o veu humida suggereixen una aspiració, encara que en pacients neurològics, fins al 40% de les aspiracions són silencioses i no s'acompanyen de tos. La sensació de residu en la faringe indica una hipomotilitat faríngia, freqüent en les malalties neurodegeneratives. L'augment del temps en cada ingesta i la pèrdua de pes recent indiquen una disminució de l'eficàcia de la deglució i la possibilitat de malnutrició.

L'especialista preguntarà per les molèsties, per la consistència de l'alimentació de consum habitual, per l'inici dels símptomes i si aquests han canviat amb el temps i si hi ha risc per possibles malalties existents. És també important la descripció exacta de la disfàgia juntament amb tots els seus símptomes secundaris.

La gravetat clínica de la disfàgia pot quantificar-se mitjançant l'aplicació d'escales analògic-visuals a una bateria de símptomes clínics. Un recent estudi ha descrit un

senzill qüestionari de 10 preguntes (Eating Assessment Tool [EAT]¹⁴), que permet avaluar de forma sistemàtica si el pacient presenta símptomes clínics de disfàgia i que indica que el pacient presenta una disfunció orofaríngia si la puntuació és superior a 3.

2.4.2. L'exploració clínica

L'objectiu de l'exploració clínica ha de ser facilitar informació al clínic sobre les deficiències i els processos neuromusculars que intervenen en la deglució i en què poden ser modificables, de forma que es puguin plantejar hipòtesis sobre els mecanismes fisiopatològics responsables del trastorn, la necessitat d'altres tècniques diagnòstiques i la selecció del millor tractament possible.

S'ha d'anotar els aspectes clínics que informen de funcions fisiològiques bàsiques, l'estat nutricional, el nivell d'hidratació i l'estat cardiopulmonar, i observar el control de tronc i cervical, la seva posició en repòs, possibles asimetries facials, la presència de baveig en repòs i de deglucions espontànies. Es realitzarà una exploració de la cavitat oral, amb observació de l'anatomia i fisiologia de la mateixa, dels moviments labials, linguals en tots els eixos de l'espai, mandibulars, de galtes, tan actius com contraresistents, la presència d'acumulació de saliva o de residus, l'estat de dentició, l'observació de l'orofaringe i una valoració del coll i la pell, i cicatrius i retraccions en el cas d'un malalt oncològic. És primordial l'exploració sistemàtica del parell cranial¹⁵, especialment el facial, el glossofaringi¹⁶, l'hipoglòs¹⁷, neumogàstric¹⁸ i espinal. És fonamental realitzar una exploració faringolaríngia motriu i sensitiva, especialment en aquells pacients amb processos que suposen una alteració anatòmica o funcional a aquest nivell, amb exploració de la mobilitat laringia, la presència de secrecions, la funció glòtica, i la tos voluntària com signe de la capacitat de protecció laringia davant de l'aspiració. L'exploració dels reflexos nauseosos, deglutoris i tussígens han de formar part de l'exploració física. L'evidència clínica disponible creu en la valoració de la tos voluntària i la sensibilitat faringolaríngia amb un test clínic simple, advertint que el reflex de nàusea no

14. Veure a l'Annex

15. Segons el *DEM*, el parell cranial són els dotze parells de nervis que parteixen de la base del cervell a nivell del tronc de l'encèfal i emergeixen pels forats de la base del crani, distribuint per la cap, el coll, el tòrax i l'abdomen.

16. Segons el *DEM*, relatiu a la llengua i faringe.

17. Segons el *DEM*, situat sota la llengua.

18. Segons el *DEM*, inerva la faringe, l'esòfag, la laringe, la tràquea, els bronquis, el cor, l'estòmac, el pàncrees i el fetge.

és vàlid com test d'avaluació de la disfàgia. S'ha d'observar la presència i intensitat o gravetat d'altres dèficits neurològics o funcionals, com els problemes de comunicació, la disartria¹⁹, la disfonia²⁰ i la apràxia²¹.

Depenent de les suposades causes i de la localització de la disfàgia, es podran realitzar proves complementàries per realitzar un diagnòstic correcte. Entre elles es troben un esofagograma (TAC de l'esòfag) o fins i tot una anàlisi videorradiològica de la deglució, una visualització de l'esòfag (esofagoscòpia) o una tomografia computada (TC) del tòrax.

2.4.3. Test volum/viscositat

Aquesta tècnica consisteix en administrar per via oral i amb l'ajuda d'una xeringa, diferents volums de líquid (5, 10, 20 ml.) i consistències (aigua, nèctar, mel i púding) i identificar la presència o no de símptomes clínics identificatius de disfàgia. És important que el pacient estigui assegut, conscient i amb la cavitat oral ben neta.

S'administra líquid barrejat amb un agent espessant per aconseguir les següents textures:

- **Púding:** és la textura més espessa, amb consistència gelatinosa. S'ha d'ingerir mitjançant una cullera.
- **Mel:** és una textura més líquida que el púding, però força viscosa, també. Com el seu nom indica, es una textura semblant a la de la mel. Es pot ingerir bevent d'una tassa, però no amb una canyeta.
- **Nèctar:** és una textura prou líquida i poc viscosa. Es pot ingerir mitjançant una canyeta. Es va augmentant progressivament volum segons la tolerància del pacient a la prova (5, 10, 20 ml).

Durant la prova s'identifiquen signes d'alteració de l'eficàcia i seguretat de la deglució. S'observa si es produeix baveig, retenció del menjar a la boca, tos, disfonia o deglució fraccionada. Si el pacient presenta tos, estossecc, veu humida o dessaturació d'oxigen ens indicarien que hi ha penetració d'aliment a la laringe.

19. Segons el *DEM*, alteració de la funció motora de les paraules.

20. Segons el *DEM*, trastorn en la fonació degut a canvis en les cordes vocals.

21. Segons el *DEM*, Trastorn de l'activitat motora voluntària caracteritzat per una incapacitat d'executar intencionalment i d'una manera apropiada determinats gests o moviments anteriorment apresos, sense que existeixin alteracions paralítiques, atàctiques o coreoatetòtiques, ni demències que impedeixin la comprensió de l'acte gestual ni la percepció dels seus elements.

Encara que aquest test és un excel·lent mètode de cribratge o *screening* per identificar si el pacient té una alteració en l'eficàcia o seguretat de la deglució, presenta limitacions referides especialment al fet que no detecta les aspiracions silents i no informa sobre l'eficàcia dels tractaments, i per tant, en la majoria dels casos fa necessàries exploracions complementàries.

2.4.4. Exploracions complementàries

Si el pacient presenta signes de disfàgia en l'exploració clínica, s'ha de realitzar una exploració instrumental que ajudi a diagnosticar el trastorn funcional i a prescriure el tractament dietètic o rehabilitador més adequat. En l'actualitat, les tècniques que es disposen són la videofluoroscopia, la manometria faringoesofàgica i la fibrolaringoscopia.

2.4.4.1. Videofluoroscopia (VFS)

La VFS és una tècnica radiològica dinàmica que consisteix en l'obtenció d'una seqüència en perfil lateral i anteroposterior de la ingesta de diferents volums i viscositats. La VFS permet identificar els signes de seguretat i eficàcia de la deglució, quantificar els fets temporals de la resposta motora orofaríngia i establir els mecanismes d'aspiració, mesurar el moviment hioideu²², així com l'obertura de l'esfínter de l'esòfag superior i les forces de propulsió del bol.

2.4.4.2. Manometria faringoesofàgica

La manometria faringoesofàgica és la tècnica de l'elecció per l'estudi dels mecanismes de l'obertura de l'esfínter de l'esòfag superior. Requereix l'ús d'una sonda amb cinc orificis separats per 1 cm. L'objectiu d'aquest sistema és enfocar adequadament l'esfínter durant els moviments deglutoris. També, permet avaluar la distensibilitat de l'esfínter de l'esòfag superior, la pressió hipofaríngia i el mecanisme d'obertura incompleta de l'esfínter.

22. Segons el *DEM*, l'os és situat a la part anterior del coll, sobre la laringe i a l'altura de la quarta vèrtebra cervical.

2.4.4.3. Fibrolaringoscopia (FEES)

La FEES es tracta d'un fibroscopi²³ flexible connectat a una font de llum i un aparell de vídeo per enregistrar la seqüència d'imatges que es donen a la deglució. Es requereix un aliment sòlid o líquid, tenyit amb colorant alimentari. La FEES aporta informació anatòmica de la laringe i de la funció de les cordes vocals.

2.5. Tractaments disponibles

La disfàgia pot tractar-se. En general, el problema no es pot curar, però són tants els mètodes que poden emprar-se per facilitar la ingestió d'aliments i begudes, que no s'ha de dubtar en demanar assistència professional.

Les persones amb dificultats per empassar necessiten ajuda per dues raons importants: en primer lloc, perquè no pateixin de deshidratació o malnutrició, i en segon lloc, per reduir les possibilitats que els aliments i les begudes passin pel "conducte equivocat", i s'introdueixin en les vies respiratòries i els pulmons, la qual cosa podria ocasionar pneumònia.

Abans de poder iniciar el tractament, és important obtenir un diagnòstic exacte de les dificultats del pacient, perquè el tractament dependrà de quina de les quatre fases del procés normal de deglució es vegi afectada.

2.5.1. Cirurgia

Ocasionalment, el problema es pot alleujar mitjançant una intervenció quirúrgica, però en la majoria dels casos això no és possible. Només estaríem parlant de pacients amb alteracions d'obertura del cricofaríngi sense diverticle i de pacients amb diverticle de Zenker. A més a més, en tots dos casos, no sempre s'observen millores en el pacient; a vegades un tractament quirúrgic només fa que empitjorar el trastorn.

23. Segons el *DEM*, Aparell consistent en un tub llarg i flexible proveït de fibres òptiques, emprat per a explorar l'aparell respiratori, l'aparell digestiu i la laringe i la faringe a través de les cavitats nasals.

2.5.2. Modificació del tractament farmacològic

En algunes ocasions, la disfàgia és desencadenada per un medicament prescrit per a una altra malaltia: alguns fàrmacs per al control de l'epilèpsia i l'insomni poden, per exemple, dificultar la deglució perquè relaxen massa la musculatura faringia; convé, per tant, verificar amb un especialista si aquesta és la causa del problema del pacient.

2.5.3. Modificació física

En moltes ocasions, el problema es pot solucionar millorant la postura corporal a l'hora de menjar. Les estratègies posturals permeten modificar les dimensions de l'orofaringe i de la via digestiva que ha de seguir el bol i protegir la via respiratòria. Alguns punts importants a tenir en compte són:

- Seure sempre tan dret com es pugui, amb les espatlles rectes.
- Si els aliments s'encallen -fins i tot si és només breument-, posar-se dret, estirar la part superior del cos i caminar uns quants passos. Això podria fer que el menjar llisqués cap a l'estómac. És molt important no estirar-se, ja que podria provocar una obstrucció a l'esòfag.
- Si els músculs de la mandíbula i la llengua són febles, es pot aprendre exercicis per enfortir, i fer que la masticació sigui més efectiva.
- Aprendre a realitzar llargues inspiracions.
- Si el pacient porta una dentadura postissa, assegurar-se que estigui ben ajustada.
- Deixar transcórrer almenys 3 hores després del sopar abans d'anar a dormir. Si algun aliment roman encallat a l'esòfag durant la nit, pot ser molt incòmode, i fins i tot dolorós.

2.5.4. Modificació de la deglució

Les estratègies d'increment sensorial oral són útils en pacients amb apràxia o alteracions de la sensibilitat oral (molt freqüent en pacients ancians). La majoria d'estratègies d'increment sensorial comprenen l'estimulació mecànica de la llengua, modificacions del bol (volum, temperatura, i sabor) o l'estimulació mecànica dels pilars faringis.

- Els sabors àcids, com el de la llimona o la llima, o les substàncies fredes (gelat, gel) desencadenen el mecanisme de la deglució i poden reduir el nombre d'aspiracions.

- Tallar els aliments en trossos petits, o demanar a alguna persona que ho faci pel pacient.
- Si s'ha perdut el sentit de l'olfacte i del tacte, no sempre es produirà suficient saliva per estovar els aliments. Assegurar-se que els aliments tinguin un aspecte el més apetitós possible, i amb colors atractius.
- Tenir molt líquid a mà per facilitar el trànsit dels aliments.
- Disposar de molt temps per menjar.
- Procurar menjar amb calma i en silenci, sense tensions i sense que hi hagi altres persones observant.

2.5.5. Modificació de l'alimentació

En molts casos, s'han d'excloure o reduir aliments en la dieta del pacient disfàgic que siguin difícils de deglutir.

-Si el problema es troba a la part inferior de l'esòfag, és possible que resulti totalment impossible prendre aliments sòlids. En aquest cas, s'ha de modificar els aliments i canviar la seva textura, per poder empassar sense que ocasionin problemes.

-Els líquids s'han d'espessir. És normal pensar que l'aigua i els líquids són més fàcils d'empassar; però, quan no es pot controlar bé el flux, és molt fàcil que acabin introduint-se en les vies respiratòries i els pulmons. El metge de capçalera, o un dietista, pot prescriure agents espessidors.

-Els aliments una mica àcids (servits amb llimona, per exemple), poden provocar automàticament el reflex de deglució i, alhora, més producció de saliva.

-Per estimular la gana, els aliments han de tenir bon aspecte. Triturar la carn i les verdures per separat, per evitar que la seva aparença sigui poc apetitosa. Utilitzar verdures de colors foscos, com bròquil i espinacs, per exemple.

-Els aliments sòlids s'han de triturar o estovar-se perquè necessiten menys masticació i menys força per propulsar a través de la faringe.

2.6. Especialistes

El diagnòstic i tractament de la disfàgia requereix un enfocament multidisciplinari. Un equip multidisciplinari de disfàgia ha d'incloure diversos dominis professionals: infermers, terapeutes, gastroenteròlegs, especialistes en otorrinolaringologia, neuròlegs, endocrinòlegs i experts en nutrició, cirurgians, metges de rehabilitació, foniatres, logopedes, dietistes, radiòlegs, geriatres, etc. Els objectius d'un equip multidisciplinari de disfàgia inclouen:

- 1) La identificació dels pacients amb símptomes de disfàgia.
- 2) El diagnòstic de qualsevol etiologia mèdica o quirúrgica responsable de la disfàgia que pot respondre a un tractament específic, l'exclusió de causes otorrinolaringològiques i de tumors esofàgics, així com el reflux gastroesofàgic i les seves complicacions.
- 3) La caracterització dels actes biomecànics responsables de la disfàgia funcional de cada pacient.
- 4) El disseny d'un conjunt d'estratègies terapèutiques per proporcionar al pacient una deglució segura i efectiva, o la prestació d'una ruta alternativa a l'alimentació per via oral.

Els tres especialistes que poden identificar un problema de disfàgia en el pacient són el metge de capçalera, el logopeda i el dietista.

2.6.1. Metge de capçalera

El metge de capçalera pot avaluar la capacitat del pacient per empassar i decidir si necessita o no visitar un especialista per a ser sotmès a noves proves, o a un altre professional sanitari perquè s'encarregui del seu tractament. A més, el metge pot proporcionar certs productes (o informar sobre ells) que faciliten la deglució dels aliments.

2.6.2. Logopeda

Potser sorprén saber que els logopedes poden ajudar amb els problemes de deglució. La parla i la deglució comparteixen molts músculs i parts del sistema nerviós. A més a més, la

laringe exerceix una funció important, garantint que els aliments passin de la boca a l'estómac de manera segura.

El logopeda podrà, per exemple, ensenyar exercicis que podrien enfortir els músculs de la mandíbula i la gola per millorar la masticació i la deglució. Pot ensenyar també a respirar de manera diferent, la qual cosa permetrà al pacient a enfrontar-se millor amb les seves dificultats de deglució. El logopeda pot també aconsellar sobre la consistència apropiada de les begudes i els aliments.

2.6.3. Dietista

El dietista pot aconsellar sobre quins aliments són els més fàcils de deglutir, com preparar-los perquè siguin saborosos, i com mantenir una dieta equilibrada. També podrà aconsellar sobre com enriquir els seus menjars, per exemple, amb crema, o mantega, per assegurar-se que satisfaci les seves necessitats energètiques i nutricionals. Pot recomanar al pacient quins aliments ha d'evitar, i quins són els millors productes disponibles per fer que els seus aliments siguin més fàcils de deglutir.

2.7. L'alimentació dels pacients disfàgics

Com ja he comentat anteriorment, la disfàgia pot afectar d'una manera única al pacient, i amb més o menys intensitat. A vegades, només n'hi ha prou en corregir la posició corporal quan el pacient menja. Però altres vegades, la disfàgia és tan avançada que el pacient no pot ingerir menjar per l'orifici bucal, i ho ha de fer a través de sondes gàstriques, per exemple. Per molts pacients és impossible deglutir els aliments en composició sòlida. La solució més utilitzada davant d'aquest problema és triturar i liquar l'aliment fins a aconseguir la textura òptima per a la deglució del pacient. En cas que el pacient no pogués deglutir líquids, entrem en un problema molt més gran. La composició més bàsica que necessitem els humans, i també d'allò del qual estem compostos és l'aigua. És un gran problema si el pacient no pot ingerir líquids, ja que això impedeix la ingesta d'aigua en l'organisme del pacient. Una de les poques solucions que existeixen per resoldre aquest problema és gelificant els líquids mitjançant agents espessidors.

Per espessar les substàncies, hem d'analitzar el metabolisme del pacient, i a partir d'aquí, crear una de les tres textures amb espessants que s'utilitzen per basar-se en la viscositat i densitat de la substància per a la deglució òptima del pacient. Les tres textures són nèctar, mel i púding, ordenades de més líquida a menys líquida. Per exemple, si un pacient té una disfàgia molt avançada, segurament s'haurà d'aplicar la quantitat adequada per a realitzar una textura de tipus púding.

Normalment, els pacients compren espessants comercials. Aquests, estan formats de molts tipus d'altres espessants, com poden ser l'Agar-Agar, la pectina, la goma xantana, etc.

2.8. Agents espessants

Com he dit abans, els pacients utilitzen espessants comercials. Per poder verificar la meua hipòtesi, necessito averiguar la composició d'aquests espessants i perquè estan compostos d'aquesta manera. Després d'analitzar alguns espessants comercials, he observat que estan compostos dels agents espessants descrits a continuació.

-Agar-Agar (E-406): és una substància gelatinosa derivada d'algues. El medi de cultiu és un polisacàrid obtingut de la paret cel·lular de diverses espècies d'algues roges dels gèneres *Gelidium*, *Euchema* i *Gracilària* entre d'altres, actuant com a pigment que els dóna un color característic a cadascuna. És insoluble en aigua freda, encara que es dissol molt ràpid en aigua calenta. La propietat gelificant del agar-agar té una estructura de doble hèlix. Aquesta estructura forma una estructura tridimensional que retén les molècules d'aigua en els seus intersticis i forma, així, gels termorreversibles. Les solucions d'agar-agar posseeixen una càrrega lleument negativa. La seva estabilitat depèn de dos factors: hidratació i carga elèctrica. Si una solució d'agar-agar s'exposa a altes temperatures, pot degradar-se, cosa que resultaria una disminució de la força del gel.

-Goma Guar (E-412): es deriva de l'endosperma mòlt de la planta de guar, *Cyamopsis tetragonolobus*, de la família de les lleguminoses. És una pols blanca-groguenca, gairebé

sense olor i sense sabor. La Goma Guar es dispersa i hidrata gairebé completament en aigua freda o calenta, formant solucions molt viscloses. És insoluble en dissolvents orgànics. Per a la formació de gels, l'ió borat actua com un agent de vinculació creuada amb la Goma Guar hidratada formant gels d'estructures cohesives. La formació i força d'aquests gels depenen del pH, temperatura i concentracions dels reactius. La transformació de solució en gel és reversible ajustant el pH sota de 7 o escalfant. La nova solució tindrà la mateixa viscositat com la solució original.

-Goma Xantana (E-415): és un polisacàrid d'alt pes molecular derivat del bacteri *Xanthomonas campestris*, utilitzant un procés de transformació anaeròbica. Té un alt poder espessant en sistemes aquosos. Les solucions amb goma xantana no són afectades per la variació de temperatura ni del pH. És incompatible amb antioxidants forts (H_2O_2) i sals divalents com el calci, magnesi o bari.

-Goma Tara (E-417): és un hidrocoloide natural obtingut a partir de les llavors de l'arbre *Caesalpinia spinosa*, de la família de les *Caesalpinaceae* lleguminoses. És inodora, insípida, molt estable, i altament resistent a la descomposició. Té un polisacàrid que converteix la goma en un gel altament viscos en baixes concentracions. És soluble en baixes temperatures i té una gran capacitat d'absorció de l'aigua. En aigua freda es dispersa lentament, i quan s'escalfa, es transforma en un gel homogeni que manté les seves propietats d'estabilitat en refredar o congelar.

-Midó modificat (E-1442): Cal anomenar que molts dels espessants comercials contenen midó modificat. Això es deu al fet que el midó és atacat per l'amilasa, un enzim digestiu que es troba a la saliva. Quan aquesta trenca els enllaços del midó, aquest perd la seva capacitat de gelificació i es torna líquid. El midó modificat (Fosfat d'hidroxiopropil de midó) és més estable davant dels àcids, els alcalins i els enzims que degraden el midó. També proporciona un millor color i brillantor als productes i té molt bones propietats de congelació i descongelació.

-Maltodextrina: és el resultat de la hidròlisi del midó o la fècula. Quan és afegida a solucions líquides, redueix la viscositat, cosa que fa la solució més espessa.

-Pectina (E-440): és una fibra que està present de forma natural en la pell i la closca de moltes fruites i vegetals. És soluble en aigua, i en barrejar-se amb sucre, els seus àcids formen un gel. Espessa molt ràpidament i no es perd la composició amb els canvis de temperatura ni amb els de pH.

-Goma Garrofin (E-410): es troba en les llavors del garrofer *Ceratonia siliqua*, arbre àmpliament distribuït en els països de la conca del mediterrani. És un polisacàrid molt complex, capaç de produir solucions summament viscoses i s'empra fonamentalment com estabilitzant de suspensions en refrescs, sopes i salses. És la substància d'aquest tipus més resistent als àcids. S'empra barrejant amb altres polisacàrids per modular les seves propietats gelificants. En particular, confereix elasticitat als gels formats per l'agar i pels carregenins, que si no serien usualment massa trencadissos, especialment els primers.

-Carragenines (E-407): és un polisacàrid (galactana) extret de les algues vermelles que s'utilitza com agent espessidor gelificant i com estabilitzant en la indústria alimentària. Són solubles en calent, i es mantenen en dissolució al refredar, si es troben en forma de sal sòdica. Els gels carregenins són reversibles tèrmicament. En un pH neutre, l'escalfament pràcticament no l'afecta, encara que les cadenes es trenquen per hidròlisi quan s'escalfa en medi àcid, especialment per sota de pH 3,5. La capacitat de formació de gels varia molt dependent del tipus de carragenina.

-Goma Aràbiga (E-414): és un polisacàrid d'origen natural, s'extreu de la resina d'arbres subsaharians (*Acacia senegal* i *Acacia seyal*) com a part del procés de cicatrització d'aquests, conegut com a gomosi. És incolora i inodora. És soluble en aigua calenta i freda i insoluble en olis i alcohols. El gelificar, forma unes fines pel·lícules protectores.

-Farina d'algarroba (E-410): s'obté a partir del fruit de l'algarroba. Està formada per monosacàrids, com la galactosa. És soluble en aigua calenta i es gelifica en refredar-se aquesta. És una substància hidròfila i gelificant quan es combina amb altres additius. És termostable i estable amb els àcids.

2.9. Espessants comercials

Com he mencionat anteriorment, per aconseguir una modificació en la textura líquida dels aliments, s'utilitzen espessants comercials. Disposem al mercat dels següents tipus:

- Espessants en pols, per afegir als líquids i aliments.
- Begudes de textura espessida.
- Aigües gelificades.

Aquests productes han de complir uns requisits: espessir de manera que sigui senzilla de preparar, aconseguir una textura uniforme, sense formar grumolls que alterin la palatabilitat i la tolerància de l'aliment que es vol modificar, que es puguin emprar a diferents temperatures i que romanguin estables en el temps.

Hi ha productes de sabor neutre i saboritzats (taronja, llimona, cafè, etc.), amb edulcorants aptes per a diabètics.

En el meu treball només em centraré en els espessants en pols. Aquests espessants comercials estan compostos, en alguns casos, només d'un agent espessant o de més d'un agent espessant, citats i explicats anteriorment.

Per partir d'una base, he trobat tres espessants comercials per analitzar-los i estar més informada per fer la part experimental del treball:

a) Nutilis: és un espessant comercial elaborat per la companyia alimentària *Danone*. És elaborat en pols, de color blanc, i es comercialitza en pots de 300 g amb dosificador o en sobres. Està compost per maltodextrina, midó modificat, goma tara, goma xantana i goma guar. El seu cost és d'11,65 €.



Imatge 2: espessant comercial *Nutilis*

b) Resource: és un espessant comercial de la companyia alimentària Nestlé. Semblant a l'anterior, es tracta d'una pols de color blanc i també es presenta en pots de 227 g, amb dosificador o en sobres. Només està compost per midó de blat de moro modificat. El seu cost és de 12,87 €.



Imatge 3: espessant comercial Resource

c) Vegenat Med: és un espessant comercial elaborat per la companyia alimentària Vegenat. Es presenta en una pols blanca i és comercialitzat en sobres o en pots de 400 g. Està compost per maltodextrina i midó modificat. El seu cost és de 11,99 €.



Imatge 4: espessant comercial Vegenat Med

3. Part experimental

La meva part experimental consisteix a gelificar aigua, suc de taronja i llet en les tres textures diferents (nèctar, mel i púding) amb dos agents espessants diferents: la gelatina i la goma xantana. He triat el primer agent espessant perquè crec que és un producte barat, de fàcil accés i fàcil d'utilitzar. Tenim dos tipus de gelatina, la gelatina en pols i la gelatina en làmines. Per fer el meu experiment, he decidit utilitzar-la laminada. La que jo he utilitzat és de la marca Hacendado, i costa 1,20 € un paquet de 12 làmines.

El segon agent espessant que he triat, la goma xantana, crec que també és un agent espessant barat, encara que no és tan fàcil trobar-lo. Un dels avantatges que té la goma xantana és que es pot utilitzar en fred i en calent, cosa que la gelatina s'ha de dissoldre en calent i gelifica en fred.

3.1. Disseny experimental 1: gelatina

Per començar la meva part experimental, vaig decidir començar per l'aigua, per si l'experiment no em sortia del tot bé al primer intent. Quan tingués la recepta de les 3 textures, provaria d'espessar la llet i el suc de taronja i veure si em servia la mateixa quantitat de gelatina per ambdós líquids.

Vaig partir de les proporcions indicades al paquet de gelatina comercial. Per cada litre d'aigua, amb 6 làmines n'era suficient per obtenir textura púding. Com que vaig trobar que un litre era massa quantitat, vaig decidir preparar-ho amb mig litre d'aigua. Així doncs, tocava 3 làmines de gelatina per cada mig litre d'aigua.

1. Material fungible:

- 3 làmines de gelatina
- ½ litre d'aigua

2. Material no fungible:

- 1 bol
- 1 recipient amb la capacitat mínima de 0,5 L
- 1 cullera
- Font d'escalfar

3. Procediment

- 1) Omplir el bol amb aigua i deixar en remull les 3 làmnies de gelatina durant uns cinc minuts.
- 2) Agafar amb compte les tres làmines de gelatina hidratades i col·locar-les en un recipient amb una capacitat mínima de 0,5 L.
- 3) Omplir el recipient amb 0,5 L d'aigua calenta i amb una cullera barrejar la mescla fins que la gelatina s'hagi dissolt. És molt important que l'aigua estigui calenta, perquè si no la gelatina no es pot dissoldre.
- 4) Posar la mescla, homogeneïtzada a la nevera i esperar entre 4 i 6 hores.







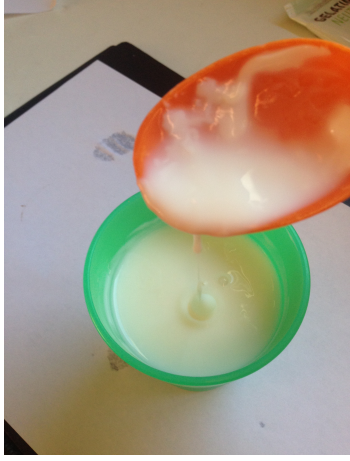


En fer el primer experiment, vaig verificar que amb 3 làmines de gelatina per cada 0,5 L d'aigua s'aconsegueix una textura púding. Així que seguidament, vaig provar de fer uns altres dos experiments: el primer amb tan sols 1 làmina de gelatina per cada 0,5 L d'aigua i el segon amb 2 làmines de gelatina amb la mateixa quantitat d'aigua. Vaig pensar que si 3 làmines de gelatina produïen una textura púding, 1 sola làmina potser podria produir una textura nèctar, i 2 làmines una textura mel. Vaig fer els dos experiments, seguint el mateix model de disseny experimental que havia utilitzat el primer cop.

En l'observar els resultats, vaig verificar les meves suposicions. Amb 1 làmina de gelatina per cada 0,5 L d'aigua s'aconseguia una textura nèctar, i amb 2 làmines, una textura mel.

Per tant, ja tenia la recepta per crear les 3 textures diferents d'aigua amb gelatina. Vaig pensar que si la recepta servia per a l'aigua, la mateixa també podria servir per a la llet i el suc de taronja. Vaig repetir 6 vegades més el mateix model d'experiment, només canviant el producte per llet i suc de taronja i el nombre de làmines depenent de la textura buscada, sempre utilitzant 0,5 L del producte.

Els resultats van ser idèntics als primers. Així que ja vaig tenir la recepta per crear les 3 textures diferents amb els 3 productes diferents. Els resultats vénen il·lustrats a la taula següent.

3.2. Taula de resultats de la gelatina

PRODUCTE	TEXTURA NÈCTAR	TEXTURA MEL	TEXTURA PÚDING
AIGUA	1 làmina 	2 làmines 	3 làmines 
	1 làmina 	2 làmines 	3 làmines 
	1 làmina 	2 làmines 	3 làmines 

Font: elaboració pròpia

3.3. Disseny experimental 2: goma xantana

Per utilitzar la goma xantana, vaig haver de fer una recerca a internet que em pogués ajudar a saber per on podia començar. Vaig trobar que per cada litre de producte, la quantitat idònia per crear gelatina era entre 8 i 10 grams. Per tant, vaig fer una relació de proporció, i per cada 0,5 L de producte, hauria d'utilitzar uns 4-5 grams. A l'hora d'experimentar, vaig decidir fer paquetets de 2 grams, per agrupar-ho d'alguna manera.

En primer lloc, vaig començar per dissoldre la goma xantana en 0,5 L d'aigua manualment, és a dir, amb una cullera. Només començar, vaig observar que en lloc de dissoldre's, es creaven grumolls. Així que vaig tornar a mirar a internet com podia dissoldre la goma xantana. Vaig trobar que era un producte difícil de dissoldre, i que la millor manera de fer-ho era abocant-ho lentament i barrejar-ho amb una batedora manual o elèctrica. Cal remarcar que utilitzant una batedora elèctrica (com vaig fer jo), la solució queda una mica escumosa. Si això fos un impediment pel pacient que s'ho ha de prendre, es podria utilitzar un anti-escumant. Un dels avantatges de la goma xantana, és que es pot dissoldre a qualsevol temperatura.

Després, utilitzant el que havia trobat a internet, vaig començar amb 0,5 L d'aigua. Vaig començar a abocar-hi paquetets de 2 grams. Quan ja hi havia tirat uns 6 grams, el producte tenia una textura nèctar. Vaig abocar-hi uns 4 grams més, i la textura continuava sent nèctar, però més espès. Quan portava uns 14 grams, ja semblava textura mel. I amb 22 grams tenia aspecte de textura púding, encara que vaig afegir-hi més quantitat fins a arribar als 30 grams.

Vaig concloure que amb la goma xantana no hi ha una recepta correcta. Depèn de quina textura necessiti el pacient, la quantitat serà una o altra. Per exemple, un pacient pot necessitar una textura mel per ingerir l'aigua, però dins d'aquesta textura, també hi ha altres textures. Potser el pacient necessita una textura mel però tirant a nèctar, o també pot necessitar una textura mel tirant a púding. Depenent de la necessitat del pacient, la quantitat serà menor o major. Al provar-ho amb llet i amb suc de taronja, el resultat va ser molt semblant.

Per fer aquest disseny experimental, vaig seguir el model següent:

1. Material fungible

- 0,5 L d'aigua, llet o suc de taronja
- goma xantana en pols










2. Material no fungible

- un recipient amb una capacitat mínima de 0,5 L
- una batedora elèctrica
- una cullera
- una balança que pugui pesar com a mínim 2 grams

3. Procediment

- 1) En un recipient, abocar 0,5 L del producte escollit (aigua, llet o suc de taronja).
- 2) Anar afegint lentament la goma xantana amb ajuda d'una cullera alhora que bats la mescla. És preferible que es vagi afegint en paquets de 2 o 5 grams pesats anteriorment amb una balança de precisió per saber quina quantitat total hi aboques a la mescla.

3.4. Taula de resultats de la goma xantana

PRODUCTE	TEXTURA NÈCTAR	TEXTURA MEL	TEXTURA PÚDING
AIGUA	Entre 6 i 10 grams 	Entre 14 i 18 grams 	Entre 22 i 30 grams 
SUC	Entre 6 i 10 grams 	Entre 14 i 18 grams 	Entre 22 i 30 grams 
LLET	Entre 6 i 10 grams 	Entre 14 i 18 grams 	Entre 22 i 30 grams 

Font: elaboració pròpia

3.5. Disseny experimental 3: gelatina i goma xantana

Després de fer els experiments amb els dos espessants diferents, vaig pensar que potser també seria útil barrejar-los. Vaig decidir que ho provaria amb aigua i vaig utilitzar només una làmina de gelatina i 5 grams de goma xantana. Per fer-ho, vaig seguir el següent model experimental:

1. Material fungible:

- 1 làmina de gelatina
- 5 grams de goma xantana
- 0,5 L d'aigua

2. Material no fungible:

- un bol
- un recipient amb una capacitat mínima de 0,5 L
- una cullera
- una batedora elèctrica

3. Procediment:

- 1) Posar la làmina de gelatina en un bol en remull durant 3 o 4 minuts perquè s'hidrati.
- 2) Abocar 0,5 L d'aigua en el recipient i escalfar-ho al microones.
- 3) Quan la làmina ja està hidratada, afegir-la al recipient amb aigua calenta i remenar-ho amb ajuda d'una cullera.
- 4) Quan la mescla de la gelatina i l'aigua sembla homogènia, afegir els 5 grams de goma xantana molt lentament i batre-ho al mateix temps.
- 5) Deixar-ho reposar a la nevera entre 4 i 6 hores.

4. Resultats

Al cap d'unes 6 hores, vaig treure la mescla de la nevera. Era exageradament escumosa.

5. Conclusions

Com que vaig trobar que el resultat de la mescla no era gaire adequat, ja que era massa escumós, vaig decidir no barrejar els dos espessants.



Imatge 5: resultat de la barreja de la gelatina i la goma xantana


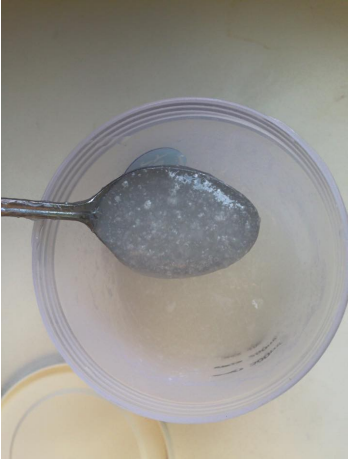





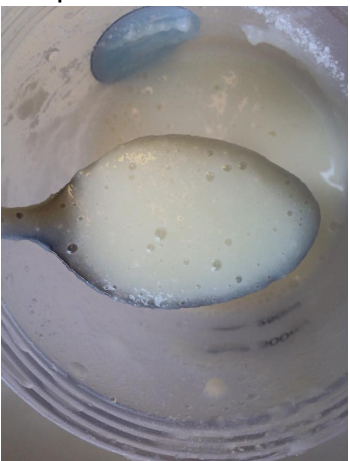

3.6. Disseny experimental 4: espessant comercial

Després dels tres experiments, vaig anar a l'Hospital de Granollers a entrevistar una logopeda, M^a Victòria Cobos²⁴. Quan li vaig explicar el meu treball, i els experiments que havia dut a terme, em va donar una petita mostra d'espessant comercial per disfàgics, *Nutilis*, esmentat en el marc teòric. Vaig pensar que seria molt interessant comparar el resultat de l'aigua, el suc de taronja, i la llet en les textures nèctar, mel i púding de la gelatina i la goma xantana amb el resultat de l'espessant comercial.

Vaig seguir les instruccions que indicava el pot de Nutilis: per cada 200 ml de líquid, entre 2 i 3 potets (incorporat dins el pot) per una textura nèctar, entre 3 i 4 potets per una textura mel i entre 4 i 5 potets per una textura púding. Els resultats es poden observar a la taula següent.

²⁴ Veure l'entrevista a l'Annex

3.7. Taula de resultats de l'espessant comercial

PRODUCTE	TEXTURA NÈCTAR	TEXTURA MEL	TEXTURA PÚDING
AIGUA	2-3 potets 	3-4 potets 	4-5 potets 
SUC	2-3 potets 	3-4 potets 	4-5 potets 
LLET	2-3 potets 	3-4 potets 	4-5 potets 

Font: elaboració pròpia

3.8. Proves amb voluntaris sans

Per tal de concloure la meva part experimental, vaig decidir de provar les textures que havia fet amb la gelatina, la goma xantana i l'espessant comercial i donar-les a un grup de persones perquè les provessin i les poguessin comparar. Perquè el nom dels agents espessants no influís en el resultat, vaig emmascarar els noms darrera d'una lletra: la gelatina era la lletra **A**; la goma xantana, la **B**, i l'espessant comercial, la **C**.

Vaig proposar a una classe de l'optativa de Física i Química de 4t d'ESO de l'Escola Pia de Granollers si em volien ajudar en el meu experiment. Eren 24 alumnes. Com he dit abans, com que d'espessant comercial no en disposava de gaire mostra, vaig dividir els alumnes en dos grups: els primers, que només em comparessin la gelatina i la goma xantana (és a dir, A i B), i els segons, que em comparessin la gelatina, la goma xantana i l'espessant comercial (és a dir, A, B i C). L'espessant comercial només el vaig utilitzar per espessar el suc de taronja.

3.8.1. Proves amb voluntaris sans (A-B)

Aquest grup només va haver de comparar la gelatina (A) i la goma xantana(B). Cada alumne d'aquest grup tenia una ampolla d'aigua, un bol, dos gots i una cullera. Com que el meu objectiu era saber quin espessant era el més òptim tant a nivell textura, com gust i olor, vaig fer que em comparessin els mateixos productes amb les mateixes textures però de diferent espessant. Per exemple: comparació entre l'aigua textura nèctar feta amb gelatina i l'aigua textura nèctar feta amb goma xantana. Per tant, el nombre de comparacions era un total de 9. Després d'extreure conclusions, van haver d'omplir aquesta enquesta:

1. Quina creus que té una textura més agradable?

A

B

2. Quina creus que manté millor la textura a dins la cavitat oral?

A

B

3. Quina trobes més homogènia?

A

B

4. Quina creus que té major viscositat?

A

B

5. Quina s'assembla més al gust original?

A

B

6. Què li afegiries?

Sucre

Sal

Colorant

Aroma

Canvi de forma

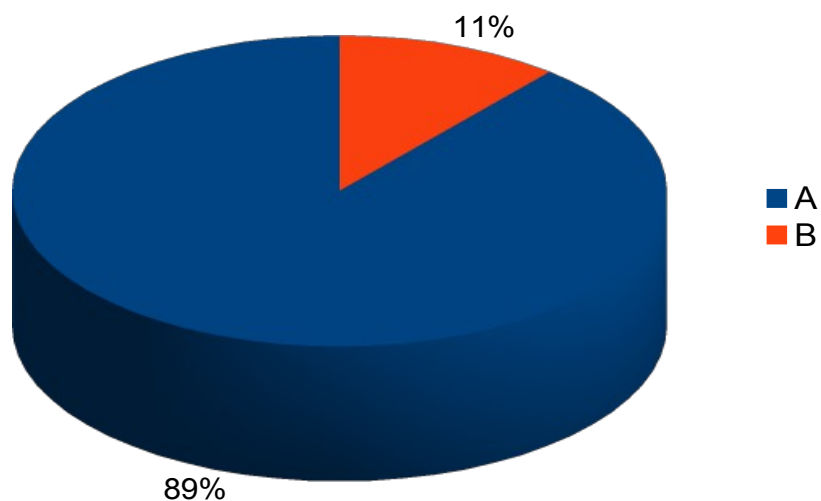
Altres: _____

Cada alumne, a la taula, tenia dos gots. El de la dreta era el de l'espessant A i el de l'esquerra, el de l'espessant B. Com que havien de fer 9 comparacions, cada cop que acabaven de comparar, netejaven el got amb una ampolla d'aigua que havien portat ells, i ho tiraven a un bol.

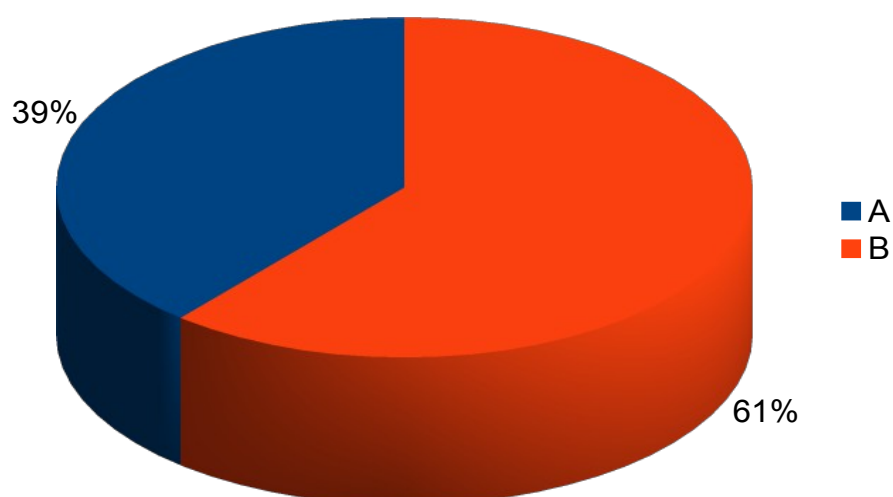
3.8.2. Resultats de les proves amb voluntaris sans (A-B)

Després de recollir totes les enquestes de la sèrie I (A-B), vaig fer un buidatge de respostes, i aquests són els resultats per cada pregunta:

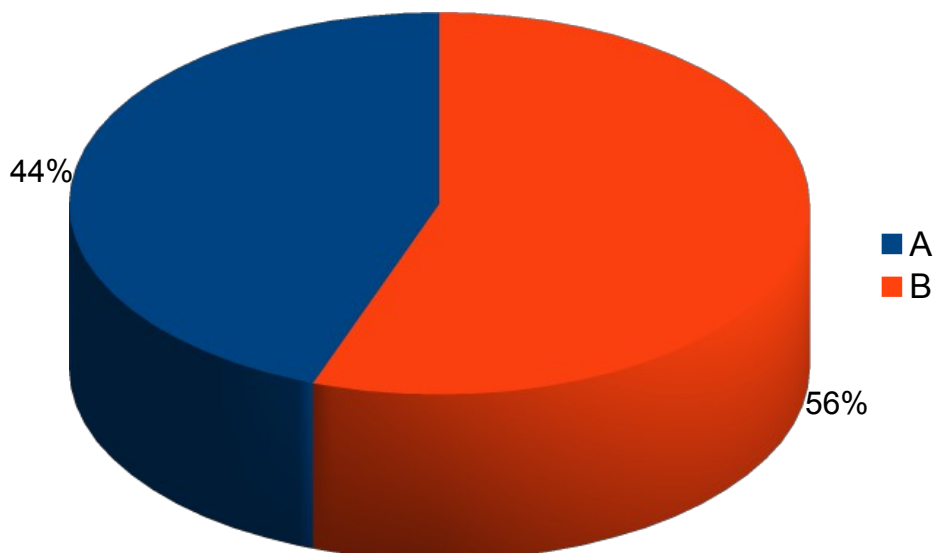
1. Quin creus que té una textura més agradable?



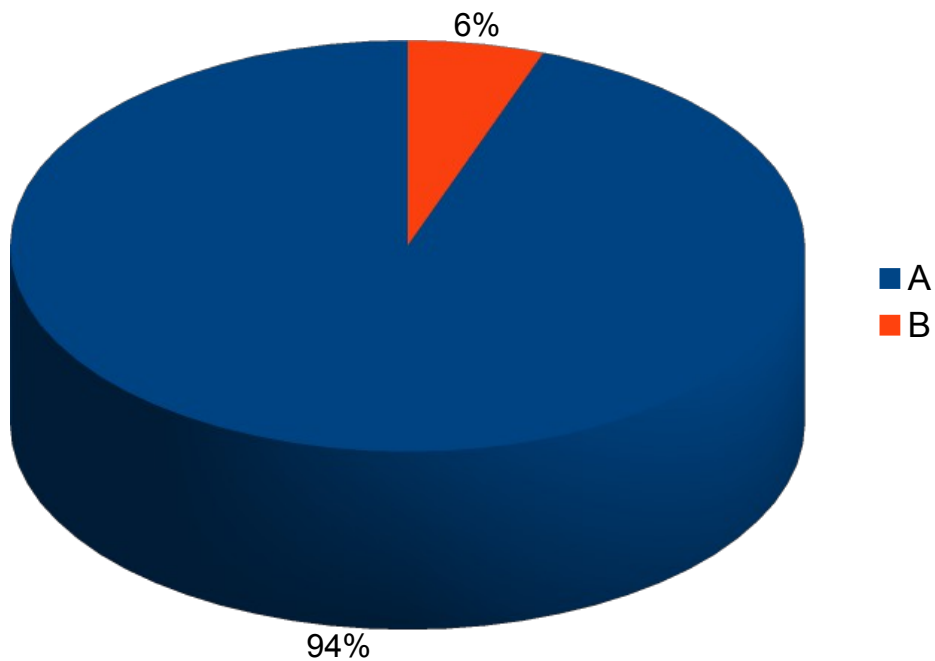
2. Quina creus que manté millor la textura dins la cavitat oral?



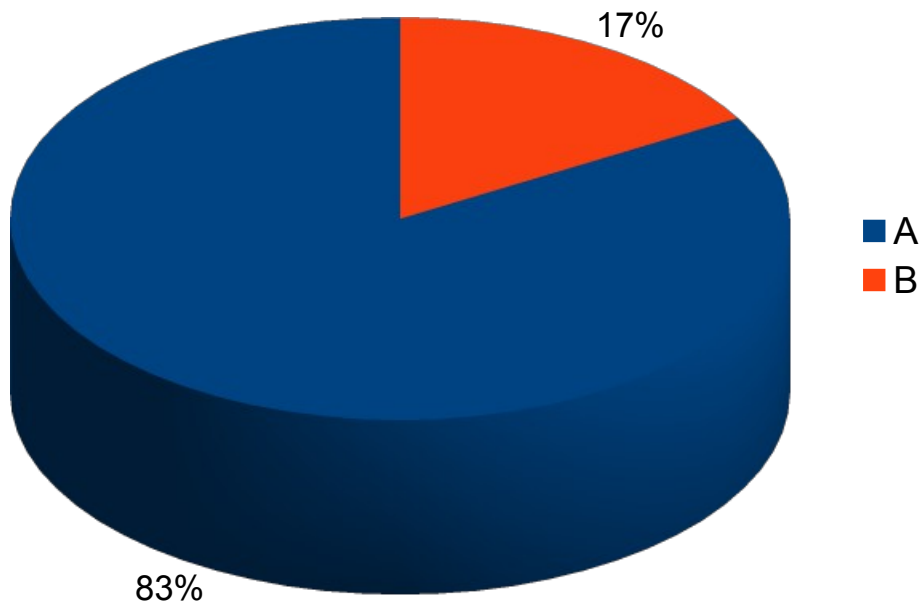
3. Quina trobes més homogènia?



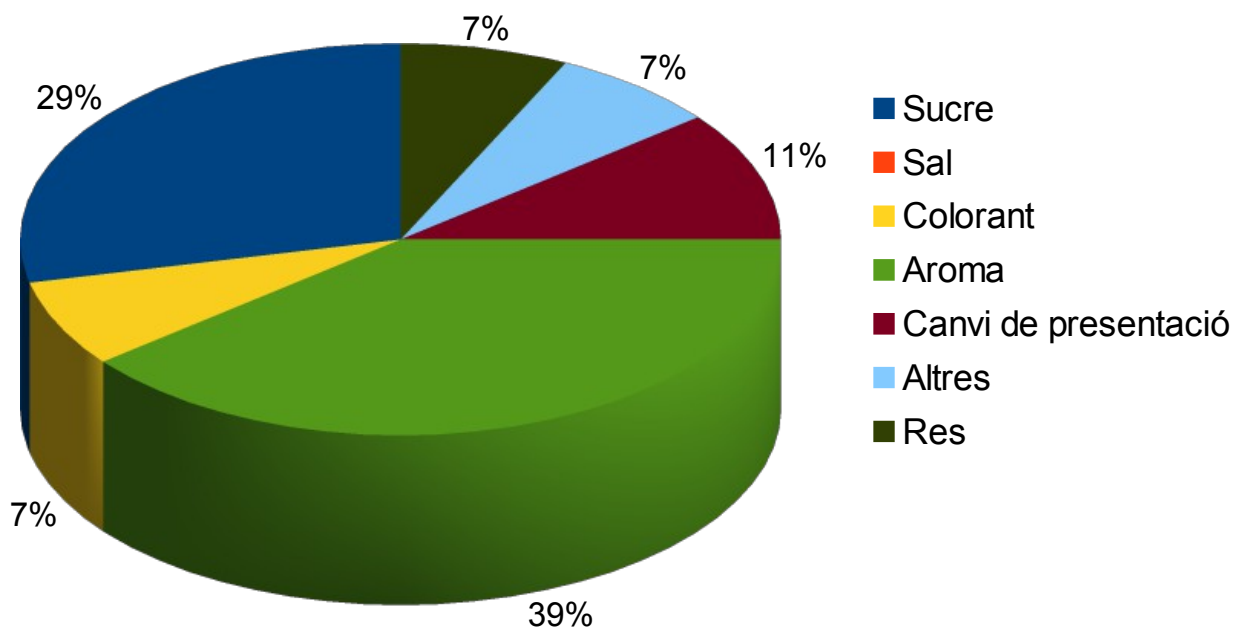
4. Quina creus que té major viscositat?



5. Quina manté més el gust original?



6. Què li afegiries?



A part dels gràfics amb el resultat, seria molt interessant donar un cop d'ull a les enquestes fetes²⁵, ja que les respostes dels alumnes són molt variades i alguns han comentat alguns aspectes pel costat a baix del full que no es poden plasmar en una gràfica, però no es poden passar per alt.

3.7.3. Proves amb voluntaris sans (A-B-C)

Aquest grup va haver de comparar la gelatina (A), la goma xantana (B) i l'espessant comercial Nutilis (C). Cada alumne d'aquest grup tenia una ampolla d'aigua, un bol, tres gots i una cullera. La comparació va ser semblant als anteriors: comparació en la mateixa textura del mateix producte, però de diferent espessant. Després d'extreure conclusions, van haver d'omplir aquesta enquesta:

25 Veure a l'Annex

1. Quina creus que té una textura més agradable?

A

B

C

2. Quina creus que manté millor la textura a dins la cavitat oral?

A

B

C

3. Quina trobes més homogènia?

A

B

C

4. Quina creus que té major viscositat?

A

B

C

5. Quina s'assembla més al gust original?

A

B

C

6. Què li afegiries?

Sucre

Sal

Colorant

Aroma

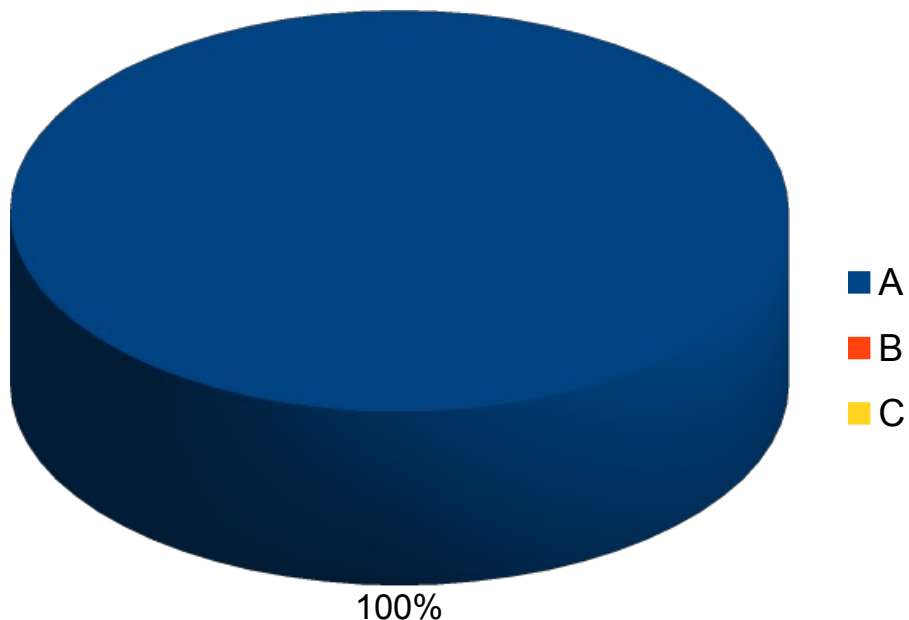
Canvi de forma

Altres: _____

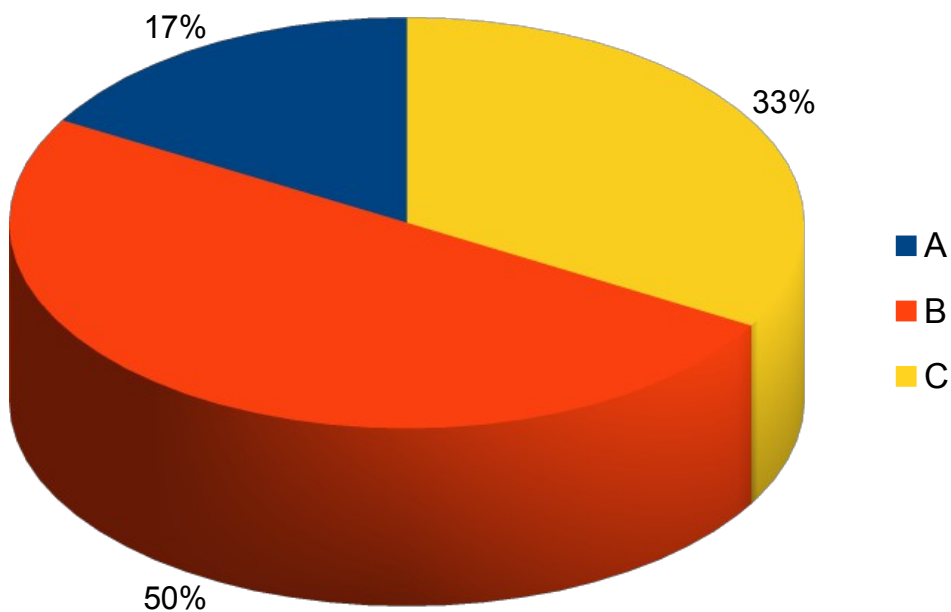
3.7.4. Resultats de les proves amb voluntaris (A-B-C)

Després d'haver recollit les enquestes de la sèrie II (A-B-C), vaig fer un buidatge de les respostes i aquests són els resultats a cada pregunta:

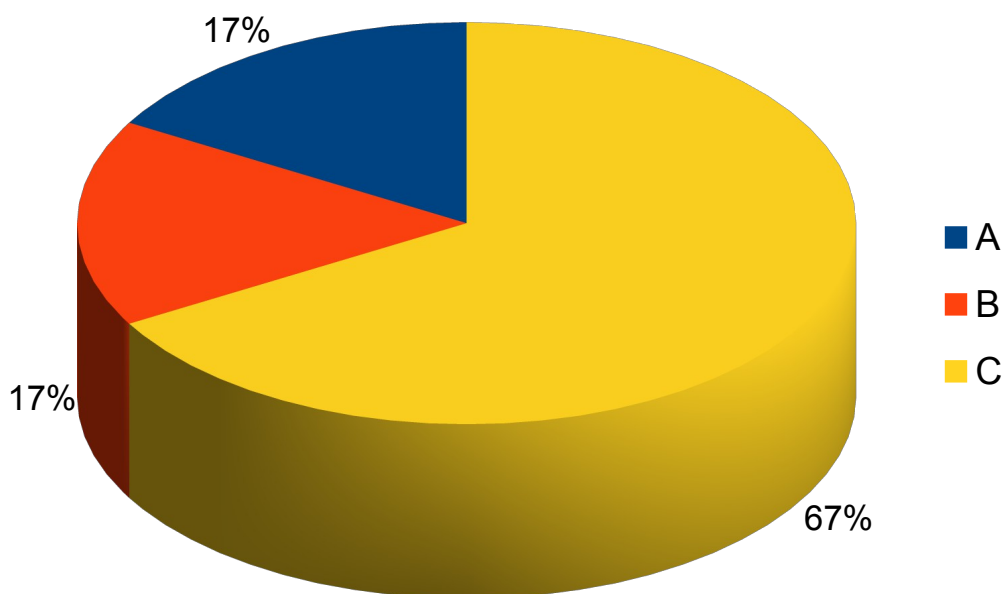
1. Quina creus que té una textura més agradable?



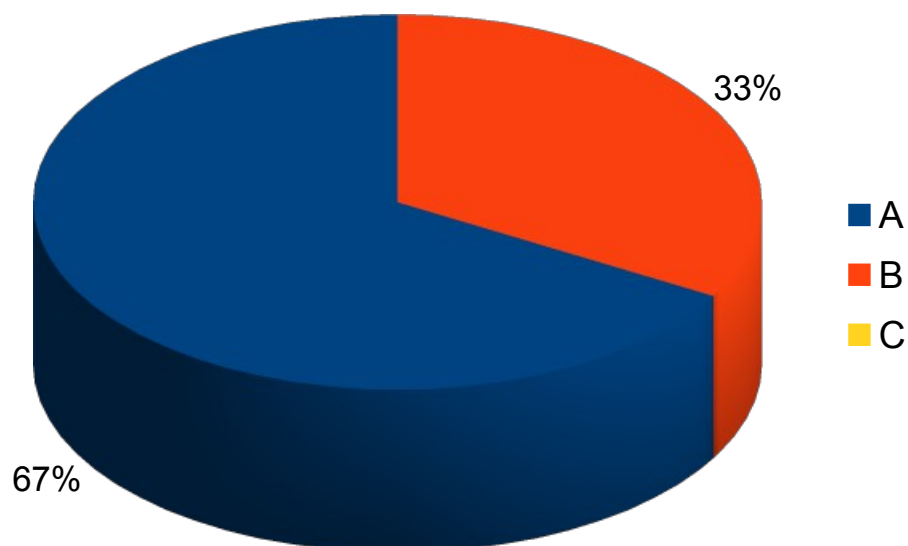
2. Quina creus que manté millor la textura dins la cavitat oral?



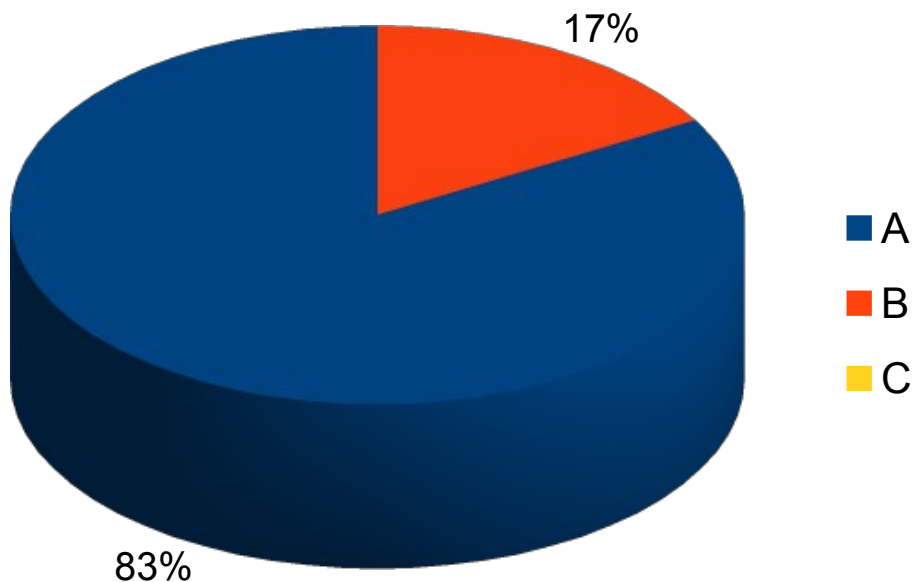
3. Quina trobes més homogènia?



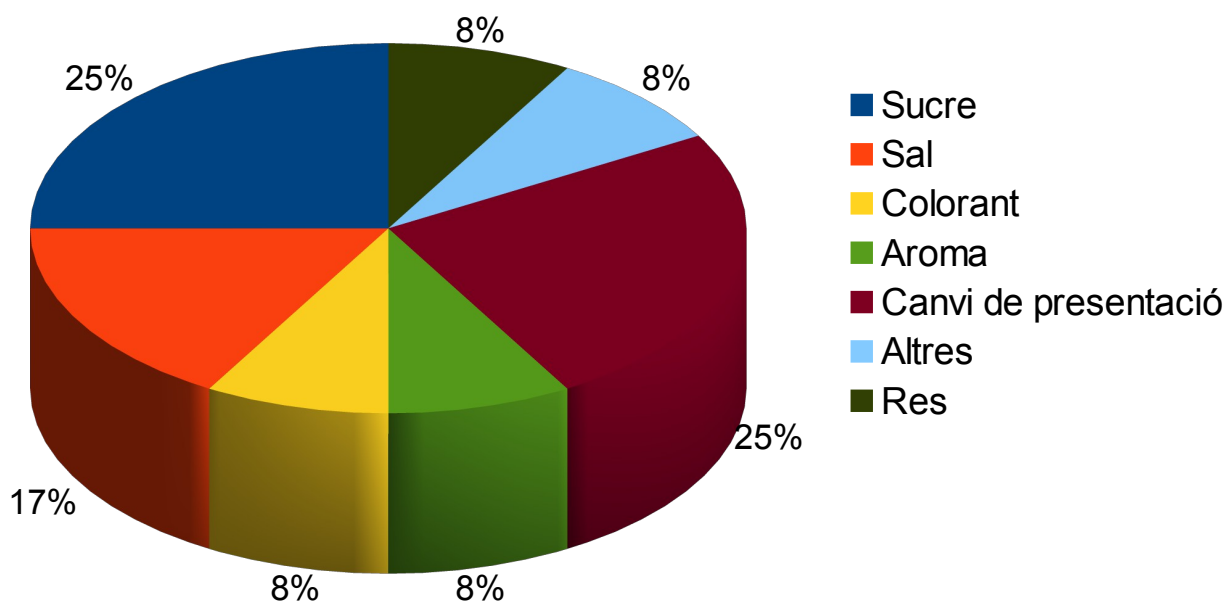
4. Quina creus que té major viscositat?



5. Quina manté més el gust original?



6. Què li afegiries?



4. Conclusions

“Arran de l'Ordre SCO 3858/2006, les fórmules nutricionals de consistència púding van deixar de ser finançades pel Sistema Nacional de Salut²⁶. Aquesta normativa ha suposat una dificultat afegida a l'hora d'assegurar un adequat estat nutricional en el pacient amb disfàgia. L'alternativa d'augmentar la consistència de les fórmules nutricionals líquides mitjançant l'ajuda d'espessants comercials en pols, pot ser de gran utilitat en casos individuals però, a parer meu, és poc viable quan són molts els suplementes a espessir, tal com sol ocórrer en els centres geriàtrics. Aquesta alternativa comporta temps i treball, gran variabilitat en el resultat final i dificultat per assolir una textura i homogeneïtzació adequades.”²⁷

L'interès pel tema escollit per a dur a terme el present treball de recerca, és principalment, trobar altres alternatives pels pacients disfàgics. Així doncs, i degut a tots els problemes biològics, socials i econòmics que s'enfronten les persones amb disfàgia, vaig decidir investigar i intentar obrir alguna porta per una millor qualitat de vida d'aquests pacients. És per això, que tota aquesta investigació i treball de camp són interessants per reprendre en futures investigacions.

Pel que fa als objectius proposats al començament del treball, han estat tots assolits: *“Conèixer el món dels disfàgics i ampliar coneixements sobre la Medicina; Conèixer quins espessants es comercialitzen per a pacients disfàgics, el seu preu econòmic i el lloc de venda d'aquests productes; Aconseguir elaborar aliments espessits de manera senzilla, amb bon gust i textura agradable, de baix cost econòmic i adequats als pacients disfàgics”*

El fet de poder assolir-los ha estat gràcies a la metodologia emprada, ja que ha estat clau per a l'òptima realització del treball. En primer lloc, una recerca bibliogràfica i webgràfica sobre el trastorn i el tractament que reben les persones disfàgiques, i posteriorment, ja en el treball de camp, l'experimentació directa; ambdós procediments m'han ajudat a seguir els passos adients per a dur a terme el treball correctament.

²⁶ Ordre SCO/3.858/2006, 5 de desembre de 2006 (BOE, 20 de desembre, 2006).

²⁷ *Nutrición Hospitalària*, vol.26 n^o.4 Madrid jul.-ago. 2011

A l'inici, després d'haver profunditzat per la xarxa sobre la disfàgia, vaig contactar amb la logopeda de l'Hospital de Granollers, M^a Victòria Cobos per presentar-li el plantejament del treball. Ella, em va ajudar a prendre un camí per seguir investigant, i em va deixar un llibre molt útil per ella que li vaig haver de tornar al cap d'uns dies. Molt aviat, vaig adonar-me que el llibre també podria ser molt útil pel meu treball, així que vaig contactar amb Nestlé, l'empresa que distribuïa el llibre. Després d'exposar-los el meu treball i el perquè de la necessitat d'aquesta font bibliogràfica, em van enviar, gratuïtament, el mateix llibre. Vaig aprofundir la meva part teòrica gràcies al llibre, i vaig seguir cercant informació a la xarxa.

Per altra banda, no sabia per on començar la meva part experimental, i la meva tutora del treball, em va donar unes pautes i unes bases: primer vam escollir tres productes: l'aigua, ja que és primordial i necessària per viure; la llet, que aporta calci a l'organisme, entre altres coses, i per últim, el suc de taronja, que és una font primària de vitamina C. Després, vam mirar la llista d'agents espessants i vam triar un d'ells, la goma xantana, ja que té propietat d'espessir en calent i fred, no perd textura, i espessa al moment. També, vam pensar que la gelatina, un component força senzill i amb fàcil accés, ens podria ajudar a verificar la hipòtesi plantejada.

Quan vaig haver fet els corresponents experiments, vaig contactar altre cop amb la logopeda M^a Victòria Cobos per explicar-li el seguiment del meu treball i quines preguntes podria plantejar a l'enquesta de les proves dels meus experiments amb voluntaris sans. També, volia fer proves amb pacients disfàgics, però la logopeda em va dir que s'ha de demanar permisos a l'Hospital, als pacients, etc., i que era un procés llarg. Per tant, vaig decidir-ho deixar-ho de banda. En la mateixa visita, la logopeda em va donar una petita mostra d'un espessant comercial: *Nutilis*. Vaig pensar que a les proves amb voluntaris sans, podria fer-los comparar la gelatina, la goma xantana, i també l'espessant comercial *Nutilis*.

Vaig dur a terme el meu experiment al laboratori de l'escola amb el grup de l'optativa de *Física i Química* de 4t d'ESO. Van haver de comparar els tres espessants i omplir una

enquesta després d'haver tret conclusions. Les meves conclusions, les he tret, principalment dels resultats de l'experiment.

Atenent-me als resultats dels presents estudis, exposats anteriorment, puc concloure i afirmar que:

- La gelatina resulta tenir una textura més agradable que la goma xantana i l'espessant comercial *Nuttilis*.
- La goma xantana manté millor la textura dins la cavitat oral. L'espessant comercial *Nuttilis*, també. En canvi, la gelatina, amb l'escalfor de la cavitat oral es desfà i perd la textura.
- L'espessant comercial és més homogeni que la goma xantana, i aquesta, més homogènia que la gelatina.
- La gelatina és més viscosa que la goma xantana. L'espessant comercial no és gens viscos.
- La gelatina és la que manté més el gust original, ja que la goma xantana deixa un punt amarg, i l'espessant comercial emmascara el gust.
- Generalment, l'aigua, el suc, i la llet espessits, serien més agradables amb una mica de sucre, aroma, i un canvi de presentació que entrés més pels ulls.
- La gelatina és més barata que la goma xantana, i la goma xantana més barata que l'espessant comercial *Nuttilis*.
- És molt important, en l'alimentació de pacients disfàgics, l'homogeneïtat del menjar, per assegurar una deglució segura i eficaç; la viscositat, ja que el mateix menjar rellisca i per tant, ajuda a deglutir, i la presentació, ja que quan un menjar “ens entra pels ulls”, ens atrau molt visualment, salivem inconscientment i això ajuda a una deglució eficaç.
- La disfàgia és un trastorn desconegut per una gran part de la societat. Divulgant i fent conèixer el trastorn, podríem fer que el trastorn s'identifiqués abans i per tant, una millor qualitat de vida pels pacients disfàgics.
- La gelatina comercial s'obté habitualment per hidròlisi del col·lagen de diferents teixits animals. La seva solubilitat, la seva capacitat de retenir aigua i gelificar-se amb el canvi de temperatura, ha facilitat el seu ús com a agent modificador de textures. La seva dosificació és senzilla i la textura que proporciona homogènia,

podent barrejar-se amb pràcticament qualsevol líquid, de manera que ha tingut un ampli ús terapèutic en la hidratació de pacients geriàtrics.

Això porta a:

- La gelatina és l'espessant que és més agradable, més viscos, més barat, i manté més el gust original de l'aliment.
- La goma xantana manté la textura de l'aliment dins la cavitat oral. No es desfà amb l'escalfament bucal.
- L'espessant comercial *Nutilis* crea una textura molt homogènia, però és l'espessant més car i emmascara el gust original de l'aliment.

Per tant:

Verifico la meva hipòtesi: **“És possible elaborar de manera senzilla aliments espessits amb gust i textura agradable, de baix cost econòmic, adequats per l'alimentació de pacients disfàgics”**

Personalment, penso que puc verificar la meva hipòtesi referint-me a la gelatina. És un espessant que pot crear les tres textures nèctar, mel i púding, té un gust i una textura agradables, i és més barat que un espessant comercial. No només això, sinó que també afavoreix a la deglució del menjar gràcies a la seva viscositat. No obstant, aquesta hipòtesi només és certa si està referida a pacients disfàgics en un grau més o menys baix de la malaltia, ja que, els pacients disfàgics més greus, els costa molt deglutir i reposen l'aliment uns instants a la cavitat bucal per acostumar-se a la textura. Si els aliments espessits amb gelatina estan una estona dins la cavitat bucal, amb l'escalfor oral, perden textura i s'acaben desfent. Això podria generar una pneumònia aspirativa que no convé al pacient. També, cal tenir en compte que la gelatina no espessa al moment, sinó que triga unes hores a gelificar. Tot i això, crec que és un espessant vàlid i alternatiu per tractar la disfàgia.

5. Bibliografia i Webgrafia

ADITIVOS ALIMENTARIOS; (2014). Espesantes [en línia]. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <<http://www.aditivos-alimentarios.com/search/label/ESPESANTES>>

AMANTES DE LA COCINA; (2014). Gelatinas y espesantes [en línia]. [Consultat: 16 juny 2015]. Disponible a: <<http://amantesdelacocina.com/cocina/2014/10/gelatinas-y-espesantes-tipos-y-usos/>>

CLAVÉ, P; GARCIA, P; (2009). *Guía de diagnóstico y de tratamiento nutricional y rehabilitador de la disfagia orofaríngea*. Barcelona: Glosa.

COCINISTA; (2008). Xantana [en línia]. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <<http://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes/modernos/xantana.html>>

DISFAGIA VEGENAT (2013) Vegnat Med [en línia]. [Consultat: 16 maig 2015]. Disponible a: <http://disfagiavegenat.es/espesante_instant.php>

INTERNATIONAL ENCYCLOPEDIA OF REHABILITATION (2010). Disfagia (dificultad para deglutir o dificultad para movilizar el alimento de la de la boca al estómago) [en línia]. [Consultat: 23 de desembre de 2014]. Disponible a: <<http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/es/article/8/>>

LOVELY GOURMET; (2013). La salsa perfecta y la goma xantana [en línia]. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <<http://lovely-gourmet.com/2013/12/02/la-salsa-perfecta-y-la-goma-xantana/>>

NADIPRANAECO; (2014). Cómo usar y disolver la goma xantana [en línia]. Barcelona. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <<http://cosmeticanaturalysalud.com/como-usar-y-disolver-la-goma-xantana/>>

NESTLÉ HEALTH SCIENCE. ¿Qué es la disfagia? [en línia]. [Consultat: 8 desembre 2014]. Disponible a: http://www.dysphagiaonline.com/es/paginas/01_what_is_dysphagia.aspx

NUTRICIA; (2015). Oral Nutritional Supplements [en línia]. Trowbridge: White Horse Business Park [Consultat: 5 març 2015]. Disponible a: http://nutricia.co.uk/files/uploads/documents/Nutricia_ONS_Product_Compendum.pdf

ONMEDA.ES (2012). Disfagia (dificultad en la degulación) [en línia]. [Consultat: 8 desembre 2014]. Disponible a: <http://www.onmeda.es/sintomas/disfagia.html>

PIENSO LUEGO COCINO; (2012). Gelatina [en línia]. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <http://pienso-luego-cocino.blogspot.com.es/2012/04/gelatina.html>

POSTRES; (2007). Gelatina en láminas y en polvo [en línia]. [Consultat: 6 juliol 2015]. Disponible a: <http://www.solopostres.com/articulos-de-postres/32/gelatina-en-polvo-y-en-hojas-diferencias-y-como-obtenerlas.html>

SÁNCHEZ DAVID, CARLOS (2014). Disfagia [en línia]. Lloc: Oficina de Recursos Educativos - FEPAFEM [Consultat: 23 de desembre de 2014]. Disponible a: <http://www.aibarra.org/Guias/5-6.htm>

SPECTRAMED; (2014). Dysphagia Therapy [en línia]. EUA [Consultat: 9 desembre 2014]. Disponible a: <https://spectramedonline.com/>

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION PRACTICE GUIDELINES (2004). Para el manejo de la disfagia [en línia]. [Consultat: 8 desembre 2014]. Disponible a: http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/es/pdf/guidelines/para_el_manejo_de_la_disfagia.pdf

