

*Importància de
l'equilibri
àcid-base a
l'organisme*

Pseudònim: Uvea

Que el menjar sigui el teu aliment, i l'aliment la teva medicina.

Hipòcrates

Analitzant la cita del metge grec Hipòcrates, considero que l'aliment que ingerim diàriament no només pot ser la medicina, sinó que també pot ser el causant de la malaltia.

En primer lloc vull dedicar aquest treball a la meva mare, per ser el meu motor de vida, la qual impulsa totes les meves energies a dur a terme tots els meus propòsits. Per ser pare i mare alhora, per haver-me donat la vida, fer-me conèixer aquest món i haver fet d'aquest, el millor. Agrair-li per ensenyar-me el significat d'amor, per ser ella, única i perfecte.

Vull agrair a la meva tutora, per haver-me donat el seu temps i dedicació per poder realitzar aquest treball de la millor manera possible, i sobretot per acompanyar-me en aquest projecte.

Finalment agrair a totes les persones que han col·laborat en els experiments i haver-se implicat.

Índex

Introducció i metodologia	1
1. La sang	3
1.1. Característiques de la sang	3
1.2. Components de la sang.	3
1.2.1. Cèl·lules sanguínies i funcions cel·lulars	3
1.2.2. Plasma sanguini	4
1.3. Funcions de la sang	4
1.4. Funcions de les proteïnes de la sang	5
2. La regulació del pH de la sang	6
2.1. Definició de potencial hidrogenat	6
2.2. Unitats del pH a la sang	7
2.3. Òrgans i sistemes reguladors del pH de la sang	8
2.3.1. Sistema amortidor del pH de la sang	8
2.3.2. Sistema respiratori en la regulació del pH de la sang	10
2.3.3. Acció reguladora del pH sanguini en els ronyons	11
3. Conseqüències del desequilibri de nivells àcid-base a la sang	11
3.1. Alcalosi a l'organisme	12
3.1.1. Alcalosi respiratòria	12
3.1.2. Alcalosi metabòlica	12
3.2. Acidosi a l'organisme	13
3.2.1. Acidosi respiratòria	13
3.2.2. Acidosi metabòlica	14
3.3. Factor de l'edat en el desequilibri àcid-base a l'organisme	15
3.4. Desenvolupament de càncer en condicions àcides	16
3.5. Carcinògens	17
4. La dieta	17
4.1. La indústria química i aliments processats	17
4.2. La dieta com factor principal d'acidesa a l'organisme	18
4.3. Reducció de risc de malalties	18
5. Part experimental	19
5.1. Disseny dels experiments	19

5.2. Descripció i anàlisi de resultats	23
5.3. Discussió de resultats	42
6. Conclusions	46
Bibliografia	47
Annexos	49
Annex I	
Annex II	
Annex III	

Introducció i metodologia

Per poder realitzar aquest treball d'investigació volia aconseguir un tema que em motivés en el seu estudi i experimentació, i que aquesta investigació que anava a dur a terme pogués ajudar a altres persones o motivar-les d'alguna manera.

La sang és vida, i com a medi de transport de nutrients té un paper principal en la distribució de l'aliment que ingerim cap a les cèl·lules, per tant em va semblar interessant començar a investigar com funciona aquest sistema. A partir d'aquí el tema es va fer cada vegada més profund, de manera que poc a poc vaig veure una clara relació entre els agents externs que ingressen a la sang amb el desenvolupament de malalties. Diversos estudis s'han enfocat en el risc de contraure malalties a causa d'agents externs, com per exemple, els components que es troben en el cigarret o en el fum del cigarret han estat associats al càncer de pulmó. La qual cosa, em planteja dubtes sobre l'origen d'altres malalties que pateix l'ésser humà relacionades amb agents externs.

A causa d'aquest dubte he realitzat el present projecte de recerca amb l'objectiu de comprovar si aspectes externs com els aliments que ingerim o fumar cigarret alteren d'alguna manera el nostre organisme. He observat que molts aliments que consumim tenen ingredients químics com a conservants o saboritzants i que a l'actualitat, hi ha una gran demanda d'aliments processats que són ingerits diàriament, com ara aliments precuinats, enllaunats, conservats, begudes industrialitzades i una gran varietat de productes, a causa de la facilitat amb la qual es preparen, el curt temps de cocció o que estan llestos per a ser consumits. Si aquests ingredients entren a la sang i es distribueixen a les cèl·lules, possiblement actuen com a agents externs causants de malalties, degut a que són productes químics elaborats. Aleshores em vaig plantejar la següent hipòtesi:

És possible que el consum excessiu d'aquests productes actuen com agents externs alterant el nostre organisme o tinguin relació amb el desenvolupament de malalties, entre elles el càncer?

Conforme avanço en la investigació, descobreixo que els aliments es metabolitzen a l'organisme i que esdevenen en substàncies àcides i alcalines, i que la majoria de les malalties que pateix l'ésser humà es desenvolupen en medis àcids i en un desequilibri del pH dels líquids corporals. Però l'interessant és que molts casos de malalties

inclusivament mortals es podrien evitar amb accions preventives en la dieta. Amb això, després de reunir el marc teòric, he decidit comprovar a través de l'experimentació què passa quan sotmetem al nostre organisme a diferents formes d'alimentació i hàbits.

El present treball d'investigació té com a objectiu respondre preguntes sobre els efectes de l'alimentació en el medi sanguini i quina és la variació que provoquen els aliments en els nivells àcid-base de l'organisme, per tant, per realitzar la part experimental m'he plantejat les següents preguntes:

- ❖ Els ingredients que hi ha als productes processats com ara conservants, acidulants, colorants, afecten d'alguna manera el pH sanguini?
- ❖ Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de dietes basades en aliments alcalins?
- ❖ Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de productes alimentaris generadors d'àcid?
- ❖ Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de dietes equilibrades?
- ❖ Com influeix en el pH dels líquids corporals l'ingressar a l'organisme fum de cigarret?
- ❖ La sang com a medi de circulació de nutrients, pateix alguna alteració en consumir productes com alcohol, aigua, begudes industrialitzades o suc de fruites naturals?
- ❖ Quina és la importància de mantenir un equilibri àcid-base a l'organisme?

Per dur a terme aquest estudi he recorregut a fonts bibliogràfiques de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona, on he trobat informació sobre la importància de l'equilibri àcid-base dels líquids corporals, el desenvolupament de malalties en medis àcids, entre elles el càncer; com funcionen els òrgans i sistemes que ajuden l'organisme a regular el pH sanguini i mantenir el seu equilibri per a la vida sana de l'individu.

Considero que el present projecte d'investigació és important a causa de la informació que proporciona sobre la influència que té l'alimentació en la regulació de l'equilibri àcid-base de l'organisme. Per tant aquesta investigació pretén motivar l'elecció dels aliments que ingerim i conscienciar la prevenció del desenvolupament de malalties que puguin ser mortals.

1. La sang

1.1. Característiques de la sang

La sang és considerat un teixit connectiu fluid que compleix funcions com: transport de substàncies, coagulació, defensa i regulació de l'organisme. La seva temperatura es superior a la de la pell, es a dir, 38°C, el seu pH és neutre i oscil·la entre 7.35 i 7.45, la viscositat és més espessa que l'aigua, es bombejada per l'òrgan muscular anomenat cor i circula per l'interior dels vasos sanguinis, representa aproximadament el 8% del pes corporal i està composta de cèl·lules sanguínies i plasma sanguini.

1.2. Components de la sang

A la sang s'hi distingeixen components com són les cèl·lules sanguínies i el plasma [Img. 1].

1.2.1. Cèl·lules sanguínies i funcions cel·lulars

Podem distingir 3 classes de cèl·lules sanguínies: leucòcits, eritròcits i trombòcits. Totes les cèl·lules sanguínies són produïdes a la medul·la òssia.

- ◆ **Leucòcits (glòbuls blancs):** Es caracteritzen per contenir orgànuls a l'interior i per la mobilitat. Defensen a l'organisme davant d'infeccions i substàncies estranyes que podrien haver entrat en ell. Es formen a partir de cèl·lules mare o precursors a la medul·la òssia les quals maduren fins a convertir-se en glòbuls blancs. Un ésser humà produeix al dia aproximadament uns 100 000 milions de glòbuls blancs, els quals es classifiquen en: granulòcits (neutròfils, basòfils i eosinòfils), monòcits i limfòcits.
 - Granulòcits: Quan existeixen microorganismes dins la sang aquestes cèl·lules constitueixen la primera línia de defensa davant d'aquests cossos estranys. Es subdivideixen en:
 - *Neutròfils*: són els més abundants.
 - *Basòfils i eosinòfils*: tenen una gran capacitat fagocitària
 - Monòcits: Són cèl·lules grans que es transformen en macròfags capaços de fagocitar partícules grans i destruir antígens que són substàncies estranyes provinents de l'ambient com virus, bacteris, químics o pol·len.

- Limfòcits: Cèl·lules del sistema immunitari que específicament ataquen a virus, bacteris, i cèl·lules canceroses.
- ◆ **Eritròcits (glòbuls vermells):** També anomenats hematies, són els encarregats de transportar oxigen des dels pulmons als teixits, i de retornar el diòxid de carboni des dels teixits fins als pulmons per a la seva expulsió. Degut als hematies, la sang presenta el seu color vermell característic.
- ◆ **Trombòcits (plaquetes):** Ajuden a coagular la sang quan es trenca un vas sanguini, unint-se els uns als altres en una xarxa de fibrina.

1.2.2. Plasma sanguini

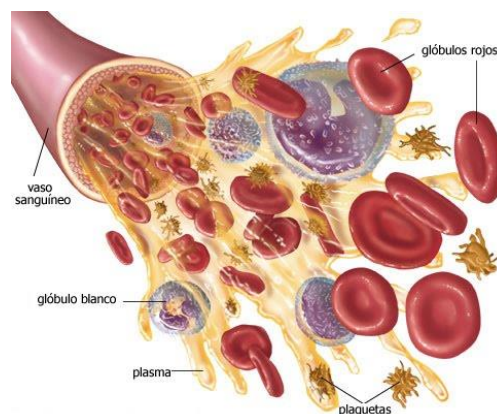
És el líquid pel qual circulen les cèl·lules sanguínies. Està compost de 91.5% d'aigua, 7% de proteïnes, sals dissoltes, nutrients, i productes de rebuig. Les proteïnes localitzades al plasma són:

- ◆ **Albúmines:** Regulen els intercanvis entre la sang i els teixits, a més de transportar substàncies.
- ◆ **Globulines:** Compleixen amb la funció de transport i defensa com és el cas de les immunoglobulines.
- ◆ **Fibrinogen:** Després de transformar-se en fibrina serveix per la formació de coàguls.

1.3. Funcions de la sang

La sang té tres funcions principals: transport, coagulació i defensa, i regulació.

- ◆ **Transport:** En el líquid plasmàtic es dissolen i suspenen diferents substàncies que són portades de cèl·lula a cèl·lula o retirades d'elles; d'aquesta manera es transporten substàncies alimentàries, hormonals, etc.
- ◆ **Coagulació i defensa:** La sang es torna sòlida o coagulada quan existeix trencaments de vasos sanguinis per evitar la pèrdua de la mateixa. A més, en cassos d'ingrés a l'organisme de virus, bacteris i organismes patògens; actua com a defensa al fagocitar aquestes partícules i eliminar-les.
- ◆ **Regulació:** Existeixen 3 funcions de regulació a la sang:



[Img. 1] Components de la sang

- I. Els intercanvis de la sang amb el medi es realitzen a nivell dels capil·lars, la sang regula el volum del subcompartiment intersticial on es produeix intercanvi d'aigua i soluts.
- II. Regulació de la temperatura. Degut al metabolisme l'aigua plasmàtica absorbeix molta calor i té canvis de temperatura. La sang transporta aquesta aigua fins als llocs d'eliminació a l'exterior de la pell.
- III. Regulació del pH. La sang té gran quantitat d'amortidors del pH com són l'hemoglobina, els fosfats, els bicarbonats i les proteïnes. Aquestes substàncies es resisteixen als canvis del pH, en conseqüència la sang transporta àcids i bases produïts pel metabolisme i els porta cap als llocs d'eliminació per mantenir en òptimes condicions l'organisme i perquè no variïn els seus nivells normals de pH.

1.4. Funcions de les proteïnes de la sang

Les funcions de les proteïnes són específiques de cada tipus de proteïna i permeten que les cèl·lules es defensin d'agents externs, mantinguin la seva integritat, controlin i regulin funcions, reparin danys etc. Tots els tipus de proteïnes realitzen la seva funció de la mateixa manera: per unió selectiva a altres molècules. Així l'hemoglobina s'uneix a l'oxigen, els enzims als seus substrats, els anticossos als antígens específics, les hormones als seus receptors específics, reguladors de l'expressió gènica a l'ADN¹.

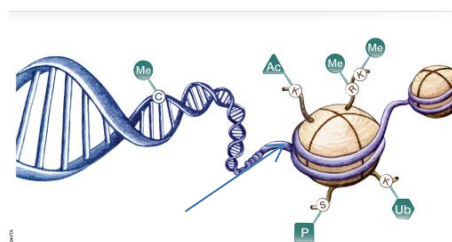
- ◆ **Funció defensiva:** Les proteïnes sintetitzen els anticossos i regulen factors contra agents estranys o infeccions. Per exemple, les mucines² protegeixen les mucoses i tenen efecte germicida, el fibrinogen i la trombina contribueixen a la formació de coàguls de sang per evitar les hemorràgies, les immunoglobulines actuen com anticossos davant de possibles antígens.
- ◆ **Funció reguladora:** Algunes proteïnes com la ciclina serveixen per regular la divisió cel·lular i altres regulen l'expressió de certs gens.
- ◆ **Funció enzimàtica:** Les proteïnes amb funció enzimàtica són les més especialitzades i nombroses. Actuen com biocatalitzadors accelerant les reaccions químiques del metabolisme.

¹ Àcid desoxiribonucleic, polímer de nucleòtids que conté la informació genètica usada en el desenvolupament i funcionament de tots els organismes vius coneguts.

² Les mucines són proteïnes que tenen la capacitat de formar secrecions amb aspecte de gel.

- ◆ **Funció homeostàtica:** Algunes proteïnes regulen els canvis bruscs del medi intern de l'organisme, controlant així variables com el pH, temperatura, la concentració de sals, el contingut en aigua, el contingut en nutrients, entre d'altres.
- ◆ **Funció de transport:** Les proteïnes actuen de transport d'altres compostos, és el cas de l'hemoglobina, hemocianina (invertebrats) i mioglobina que transporten l'oxigen; les lipoproteïnes transporten els lípids per la sang, o els citocroms que transporten els electrons fins a un acceptor final.
- ◆ **Funció contràctil:** La contracció dels músculs a través de la miosina i actina és una funció de les proteïnes contràctils que faciliten el moviment de les cèl·lules constituint les miofibril·les que són responsables de la contracció dels músculs. En la funció contràctil de les proteïnes també està implicada la dineïna que està relacionada amb el moviment de cilis i flagels.
- ◆ **Funció de reserva:** Les proteïnes compleixen una funció energètica per a l'organisme i poden aportar fins a 4 kcal d'energia per gram. Són la lactoalbúmina de la llet o a ovoalbúmina de la clara d'ou, o la gliadina del gra de blat.
- ◆ **Funció estructural:** Les proteïnes formen teixits de sosteniment i farciment que confereixen elasticitat i resistència a òrgans i teixits com el col·lagen del teixit conjuntiu fibrós, reticulina i elastina del teixit conjuntiu elàstic. Amb aquest tipus de proteïnes es forma l'estructura de l'organisme.

Algunes proteïnes formen estructures cel·lulars com les histones, que formen part dels cromosomes que regulen l'expressió genètica [Img. 2]. Algunes glicoproteïnes actuen com a receptors formant part de les membranes cel·lulars o faciliten el transport de substàncies.



[Img. 2] Proteïna histona enroscant una cadena d'ADN.

2. La regulació del pH de la sang

2.1. Definició del potencial hidrogenat

El pH és una mesura que serveix per definir el grau d'acidesa o basicitat d'una solució aquosa.

Va ser formulada pel bioquímic danès Sorensen en 1909 com el logaritme negatiu en base 10 de l'activitat dels ions hidrogen.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

La relativa facilitat amb que una molècula determinada allibera H^+ en un medi sota condicions d'equilibri constitueix una mesura de la força àcida.

La fórmula que proporciona el fonament pel mesurament de l'acidesa a partir dels H^+ lliures alliberats en una reacció àcid-base en condicions d'equilibri en un medi determinat és:



L'activitat dels H^+ pot variar amb gran amplitud i canvis petits poden impactar sobre les reaccions enzimàtiques dels líquids biològics, com és el cas de la sang.

2.2. Unitats del pH a la sang

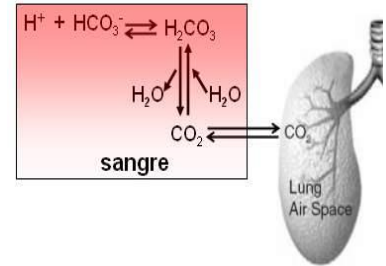
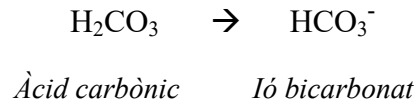
L'àmplia gamma de ions H^+ es mesura en una escala numèrica manejable entre pH 0-14, sent pH = 7 la neutralitat en l'escala, nivells inferiors a 7 indicarien el grau d'acidesa d'una solució i nivells superiors a 7 indicarien el grau de basicitat de la solució. A la sang arterial, el pH òptim és 7.45 i en la sang venosa és lleugerament inferior i es situa en 7.35.

En una anàlisi del medi intern dels líquids corporals Claude Bernard³ sosté que "l'aigua és la primera condició indispensable de tota manifestació vital". L'aigua intervé en forma activa en les reaccions de tots els processos bioquímics de l'organisme. Donada la seva estructura les molècules d' H_2O es comporten com un dipol

³ Claude Bernard (Saint-Julien Ródano, 12 de juliol de 1813 – París, 10 de febrer de 1878) va ser un biòleg, metge i fisiòleg francès. Fundador de la medicina experimental, entre les seves aportacions a la medicina destaquen el descobriment de la funció digestiva del pàncrees, del fetge, el mecanisme d'acció de l'òxid de carboni i dels anestèsics, l'establiment dels principis generals de la farmacodinàmica moderna i les funcions del sistema nerviós.

Els fluids corporals contenen parells conjugats d'àcids i bases que actuen com a amortidors. La sang compta amb 4 sistemes amortidors:

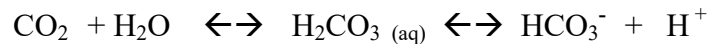
◆ **Amortidor Bicarbonat**



El sistema del tampó bicarbonat és clau en la regulació del pH a la sang humana i pot respondre als canvis de pH de diverses

[Img.3] Amortidor bicarbonat

formes, també és el component principal de la reserva alcalina de l'organisme [Img. 3]. Afecta el transport d'oxigen a la sang i l'eliminació de l'àcid carbònic en forma de CO₂ a través dels pulmons:

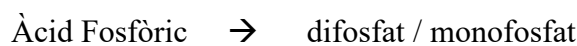


(CO₂ Eliminat per via pulmonar)

La conversió de HCO₃⁻ a CO₂ té la funció principal d'actuar com a amortidor del pH (efecte tampó) enfront dels àcids metabòlics, ajudant a estabilitzar la concentració de protons. Per tant, l'àcid carbònic, és ràpidament convertit en CO₂ i aigua, el que fa d'ell una espècie transitòria, ja que com a tal en l'organisme no el trobem.

La [HCO₃⁻] i la [H⁺] poden ser controlades (lenta i incompletament) per mecanismes fisiològics a nivell renal.

◆ **Amortidor fosfat**



Àcid fosfòric *Difosfat*



Àcid fosfòric *Monofosfat*

Important en la regulació del pH en el medi intracel·lular. És filtrat pels ronyons i retornat a la sang. La quantitat d'amortidor fosfat a la sang és baixa però constitueix l'amortidor més important a l'orina normal.

◆ Proteïnes

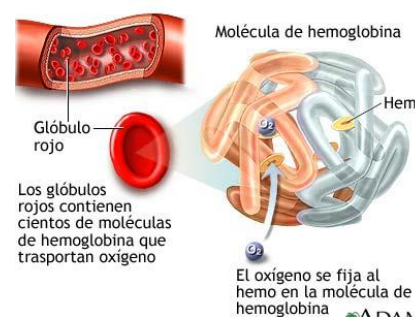


Els aminoàcids de les proteïnes són molècules amfòteres, es a dir, que en la mateixa molècula hi ha un grup amino (base) i un grup àcid, i tenen la capacitat de rebre o cedir hidrogen.

◆ Hemoglobina

L'hemoglobina [img. 4] proteïna que es troba dins el glòbul vermell, té gairebé cinc vegades més amortiment que els altres sistemes i influeix en esmoreir els grans volums de CO_2 que transporta.

En els glòbuls vermells, l'àcid carbònic (H_2CO_3) es dissocia per formar ions hidrogen i ions bicarbonat ($\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$). L'hidrogen es combina amb l'hemoglobina proveïda de càrrega negativa i deixa lliure ions bicarbonat, formant la reserva alcalina del plasma.

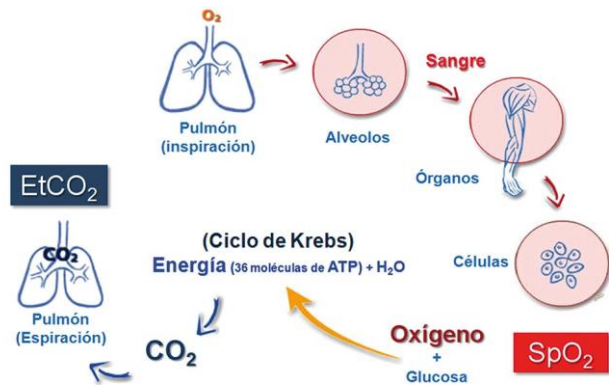


[Img. 4] Molècula d'hemoglobina

2.3.2. Sistema respiratori en la regulació del pH de la sang

Els aliments són els generadors d'energia per a l'activitat cel·lular. Com a resultat de l'oxidació de les substàncies nutritives s'alliberen productes residuals com el CO_2 i H_2O [Img. 5]. Quan augmenta el consum d' O_2 en els teixits, també augmenta paral·lelament la producció de CO_2 , amb la qual cosa ha d'augmentar la intensitat de la ventilació pulmonar per excretar el CO_2 produït. Depenent de les necessitats energètiques de cada moment es determina una adaptació de la ventilació pulmonar. Un mínim augment de CO_2 a la sang produeix un augment de moviments

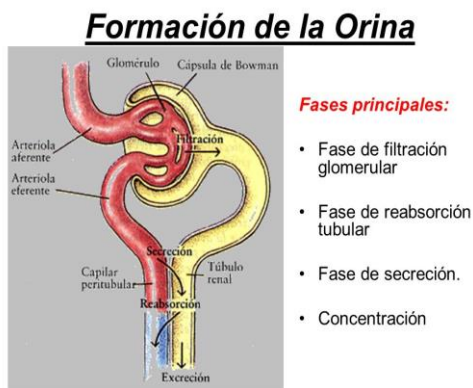
respiratoris profunds que impulsen l'eliminació de l'excés de CO_2 permetent que la respiració torni als seus nivells normals. Qualsevol variació en la concentració de CO_2 normal a la sang determina un canvi en la concentració de ions H^+ i per tant una variació en el pH de la sang. L'efecte de diferents factors que intervenen en la respiració com ara ansietat, estrès, o per altres motius; accelera o disminueix la freqüència respiratòria afectant d'aquesta manera l'equilibri àcid-base a la sang.



[Img. 5] Oxigenació i ventilació fisiològica

2.3.3. Acció reguladora del pH sanguini en els ronyons

En els ronyons les cèl·lules especialitzades dels túbuls seleccionen les substàncies de la sang, reabsorbeixen selectivament i excreten els excessos d'aigua i àcids, de manera que manté els nivells de líquids i substàncies sanguínies dins de límits fisiològics. En els ronyons es connecten l'artèria i vena renal que conté la sang que serà filtrada en els túbuls renals. Els ronyons regulen l'equilibri àcid-base de la sang mitjançant una sèrie de reaccions que impliquen l'excreció d'ions bicarbonat en l'orina en condicions alcalines, la reabsorció de sodi i potassi i la secreció d'ions hidrogen en els túbuls renals per la seva excreció en condicions àcides [Img. 5]. A més estalvia



[Img. 6] Procés de formació de l'orina, mitjançant els ronyons

amortidors com el bicarbonat i fosfat per reabsorció selectiva i excreta l'excés d'àcids en l'orina. Com a resultat d'àcids en la excreció de l'orina, el pH pot baixar de 6.0 a 4.8, però a la sang es mantindria dins dels límits normals. Si per contra hi hagués una notable alcalinitat a la sang, el pH de l'orina pot arribar a ascendir de 6.0 a 8.2 mantenint a la sang dins dels seus nivells normals.

3. Conseqüències del desequilibri àcid-base a la sang

Com s'ha esmentat anteriorment, la sang compta amb diversos sistemes de regulació del pH, com són els amortidors o sistemes buffer, la respiració i la regulació dels nivells de pH per via renal a través de la reabsorció i excreció d'àcids i sals per mantenir-se dins dels nivells fisiològics normals. Però en certs casos en què hi ha un desequilibri més gran a causa de desordres alimentaris, respiratoris, o mal funcionament dels sistemes amortidors, i en el qual els sistemes de regulació no aconsegueixen controlar el pH sanguini en nivells normals, es produeix alcalosi o acidosi sanguínia.

3.1. Alcalosi a l'organisme

És l'acumulació de substàncies alcalines a la sang. L'alcalosi es presenta en definició metabòlica i respiratòria.

3.1.1. Alcalosi respiratòria

És una alteració de l'equilibri àcid-base molt comú en els éssers humans, que es caracteritza per la reducció en els nivells normals de CO_2 a la sang, això s'anomena hipocàpnia. La hipocàpnia és el resultat d'una excreció excessiva d'aquest gas, degut a l'augment en la ventilació alveolar, la qual cosa eleva el pH de la sang, a causa de l'escassetat de l'ió hidrogen, amb el que es sol·licita un augment de l'acidesa sanguínia i retenció d'hidrogen i alhora eliminació de bases com el bicarbonat per equilibrar el pH. Es produeix alcalosi respiratòria quan hi ha estímuls en els quals la persona hiperventila els pulmons, com en el cas d'ansietat, estrès, histèria, abús de medicaments, febres altes o abús de cafè. Com a conseqüència la persona respira amb una freqüència elevada, expulsant més CO_2 que el que el cos produeix, de manera que en aquests casos es recomana respirar dins d'una bossa de paper per reduir el risc d'una alcalosi respiratòria crònica [Img. 7]. En general, l'alcalosi respiratòria no produeix per si mateixa símptomes que requereixin tractament. En la majoria dels casos en què hi hagi alcalosi respiratòria, en eliminar la causa que la produeix, és a dir, el restabliment de la confiança, la tranquil·litat i la ventilació normal dels pulmons accelera el procés d'equilibri en el pH sanguini.



[Img. 7] Imatge representativa de com evitar un cas d'alcalosi respiratòria

3.1.2. Alcalosi metabòlica

L'alcalosi metabòlica no és freqüent degut a que està formada per pocs processos metabòlics. És un trastorn àcid-base en el qual una malaltia prèvia determina que s'acumuli bases o es perdi àcids a la sang; per exemple, podria produir-se alcalosi en ingerir grans quantitats de medicaments alcalins com bicarbonat de sodi, abús de laxants, o també en vòmits excessius on es perden grans quantitats d'àcid clorhídric estomacal, el que causa la pèrdua de nivells normals d'acidesa, provocant desequilibri en el pH sanguini. En el sistema nerviós quan l'alcalosi és accentuada es pot observar apatia, confusió o irritabilitat en els malalts, també predomina la debilitat muscular a causa de la pèrdua de potassi i arítmies cardíagues. La mortalitat en casos d'alcalosi metabòlica accentuada és elevada, especialment en superar un pH de 7.55 a 7.60.

3.2. Acidosi a l'organisme

És l'acumulació de substàncies àcides a la sang. En el cos humà es presenten dues categories d'acidosi: respiratòria i metabòlica.

3.2.1. Acidosi respiratòria

L'acidosi respiratòria s'inicia per un augment en la pressió del CO₂ en els fluids corporals. Com a conseqüència, al mateix temps s'augmenta la concentració dels ions hidrogen [H⁺].

A través dels ajusts en la ventilació alveolar, el sistema ventilatori és el responsable de mantenir dins dels nivells normals la pressió de CO₂. Però, en casos en què hi hagi hipoventilació alveolar, un desordre en la ventilació alveolar que condueixi a una retenció de CO₂, es produeix acidosi respiratòria, a causa que el flux sanguini pulmonar limita el transport de CO₂ per a la seva excreció. Les condicions associades a la respiració ràpida i superficial són les causes de moltes malalties pulmonars. La falla en el bombejament respiratori pot ser degut a diversos factors com: una transmissió respiratòria anormal, casos d'hipotiroïdisme, fatigues, anestèsia general, sobredosi de sedants, accident vascular cerebral, tumors cerebrals, addicció a l'heroïna, rigidesa pulmonar, obstruccions de la via respiratòria alta, estat asmàtic, obesitat, febres de 40°C, exercici vigorós, cremades, etc.

Sempre que sigui possible, en l'acidosi respiratòria s'ha d'intentar retirar la causa, per exemple l'eliminació de cossos estranys en les vies respiratòries, restauració de la ventilació o reducció d'estats febrils.

L'acidosi respiratòria s'associa amb la hipoxèmia, reducció en la pressió arterial d'oxigen a la sang, que és el factor més crític que determina la mortalitat de l'ésser humà.

3.2.2. Acidosi metabòlica

L'acidosi metabòlica és una alteració patològica que es va definir per una reducció del pH de la sang arterial inferior a 7.35, on els nivells de bicarbonat estan reduïts i els nivells d'hidrogen han augmentat. L'acidosi metabòlica s'origina per la pèrdua de bicarbonat o sals orgàniques de l'organisme, per exemple en estats diarreïcs; també per l'addició molt ràpida d'àcids forts a l'organisme, per exemple en l'acidosi làctica; i també pel deteriorament dels ronyons per excretar àcids, per exemple en la insuficiència renal.

La pressió alveolar del CO₂ també descendeix dins d'1 a 2 hores després d'haver-se iniciat l'acidosi metabòlica com a resposta secundària al trastorn àcid-base. Els efectes de l'acidosi es manifesten en problemes pulmonars, cardiovasculars, gastrointestinals, renals, efectes ossis, i en el metabolisme proteic muscular.

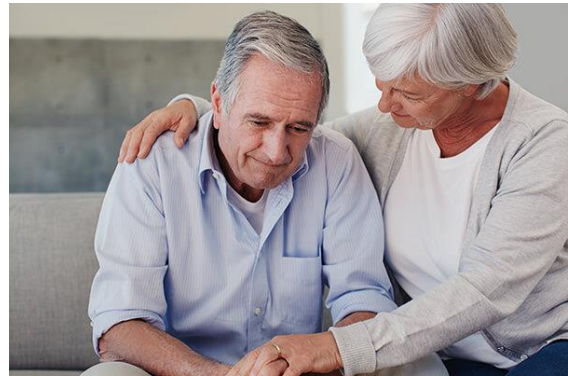
- ◆ **Efectes pulmonars:** a causa que l'acidosi metabòlica estimula la ventilació, les persones que la pateixen poden presentar respiració dificultosa.
- ◆ **Efectes cardiovasculars:** l'acidèmia contreu les venes i pot actuar de manera additiva amb el sistema nerviós provocant vasoconstricció, que en incrementar el volum de sang, podria provocar edemes pulmonars.
- ◆ **Efectes gastrointestinals:** els pacients amb acidosi metabòlica experimenten amb freqüència nàusees i vòmits.
- ◆ **Efectes ossis:** els ossos estan formats per gran quantitat de sals alcalines de calci i fosfat. En el moment en què hi ha càrregues àcides en els líquids corporals, aquests actuen com a reserves d'àlcals, que es poden utilitzar potencialment per esmoreir aquests àcids. En estudis d'éssers humans, s'ha comprovat que la retenció d'àcids ha provocat disminució de calci dels ossos. L'acidosi metabòlica contribueix al desenvolupament d'osteoporosi (disminució de la densitat del teixit ossi) per disminució de calci, també malalties com l'osteomalàcia (ossos febles i mancats de

vitamina D) i la osteodistròfia renal (trastorn de mineralització òssia en pacients amb insuficiència renal).

- ◆ **Efectes en el metabolisme proteic muscular:** l'acidosi metabòlica accelera el catabolisme⁶ de les proteïnes musculars, i per tant els músculs s'atrofien i l'individu perd massa muscular.
- ◆ **Efectes renals:** l'acidosi metabòlica accelera la secreció de H^+ en els túbuls renals, per al procés d'excreció, si aquesta persisteix en abundància es torna crònica, i pot derivar en sarcopènia, que és el desgast de massa muscular. A causa de l'increment d'activitat en la funció renal per excretar àcids, es desenvolupa la hipertròfia renal, com una resposta a l'acidosi metabòlica. Si bé la funció renal equilibra el balanç d'àcids en l'organisme, en persones amb insuficiència renal (fallada en la filtració de toxines i substàncies de rebuig de la sang), pot ser letal i causar la mort per acidosi. A més, l'acidosi metabòlica accelera el creixement de quists renals.

3.3. Factor de l'edat en l'equilibri àcid-base a l'organisme.

Atès que la funció renal disminueix amb l'edat de l'individu; l'edat amplifica substancialment l'acidosi metabòlica induïda per la dieta i és un determinant important de la composició àcid-base de la sang en els adults que ingereixen dietes productores d'àcids. Amb l'edat es desenvolupa un augment progressiu de la $[H^+]$ i una disminució de la $[HCO_3^-]$ del plasma sanguini. Pel que fa als adults joves consumidors de dietes productores d'àcids, s'estima que en la mesura en què els ronyons excretin les càrregues àcides sobrants de l'organisme i es mantingui l'equilibri àcid-base, no existirien problemes d'acidosi, mentre no s'acumuli H^+ de manera contínua a l'organisme.



[Img. 8] L'acidosi s'accentua amb els anys

⁶ La degradació.

Fonts d'àcid i àlcalis

En una dieta occidental normal, la major font d'àcid és l'àcid sulfúric, generat pel metabolisme oxidatiu d'aminoàcids que contenen sofre que estan presents en les proteïnes animals. D'altra banda, la dieta rica en vegetals té grans quantitats d'anions orgànics que deriven en una producció neta d'àlcalis. [Annex II]

3.4. Desenvolupament de càncer en condicions àcides.

En el cas en que hi hagi acumulació d'àcids a l'organisme, podria donar origen a mutacions en la seqüència de cromosomes de l'ADN, aquestes poden ser petites afectant a uns pocs nucleòtids o grans afectant l'estructura dels cromosomes. Les combinacions de mutacions en gens poden conduir al desenvolupament del càncer. La majoria dels càncers sorgeixen d'una cèl·lula precursora mutant. Perquè es generi una cèl·lula cancerosa han d'ocórrer una sèrie de mutacions en la mateixa cèl·lula; a la natura les mutacions es poden acumular a les cèl·lules amb el pas del temps, raó per la qual el càncer és més abundant en individus d'edat avançada.

Les cèl·lules canceroses presenten aneuploïdia, que és la condició de presentar més de 46 cromosomes, que és el normal en humans en les cèl·lules diploides, i arribar en alguns casos a quantitats majors a 100. Això condueix a la duplicació descontrolada d'aquestes cèl·lules mal formades que sobreviuen en condicions àcides i mancades d'oxigen a l'organisme.

A les cèl·lules existeixen gens supressors de tumors, la funció dels quals és la de reparar errors d'ADN, desaccelerar la divisió cel·lular i programar la mort de la cèl·lula i gens responsables del creixement i duplicació cel·lular denominats proto-oncogens. Després d'un procés d'activació, els proto-oncogens poden transformar-se en oncogens, que són els responsables que una cèl·lula normal es transformi en anormal o maligna inactivant als gens supressors de tumors, sense morir, i iniciant la seva divisió i proliferació, comportant-se com cèl·lules asocials, amb el seu propi codi genètic que competiran amb les cèl·lules de l'individu per sobreviure. El medi òptim de



[Img.9] Càncer avançat a un ronyo

supervivència d'aquestes cèl·lules és l'àcid. Per dur a terme el procés de divisió cel·lular, les cèl·lules tumorals necessiten una aportació continua d'energia i nitrogen. El consum d'energia l'obtenen generalment en forma de glucosa, encara que també poden consumir àcids grassos; i el consum de nitrogen es porta a terme en forma d'aminoàcids essencials i no essencials, fonamentalment de glutamina. El consum de glucosa i glutamina és una característica de totes les cèl·lules que presenten una divisió accelerada causants de tumors. Amb el que el tumor arriba a tenir una espècie de vida paràsita, degradant les proteïnes fonamentals del teixit muscular de l'hoste provocant a l'individu gran pèrdua de massa muscular i pes.

El sistema circulatori és el medi de distribució perquè les cèl·lules tumorals arribin a llocs allunyats de l'organisme des d'on es va iniciar, i diposita cèl·lules tumorals en altres llocs de l'organisme que tornen a duplicar-se i proliferar creant nous tumors. Aquest procediment se l'anomena metàstasi.

3.5. Carcinògens

El desenvolupament d'un tumor maligne requereix interaccions entre factors externs i interns i es produeix a través de múltiples mutacions. El càncer es deu a errors en els processos cel·lulars i a l'acció de diferents agents externs que alteren els gens provocant mutacions i als quals se'ls anomena agents carcinògens.

La carcinogènesi química és la més freqüent, implicada en el desenvolupament de tumors malignes que s'associen a l'estil de vida de l'individu, entre elles el consum d'alcohol, tabac o dietes generadores d'àcid.

4. La dieta

Es calcula que un terç de les morts per càncer estan relacionats amb factors externs clarament previsibles com la dieta. Els principals estudis entre components de la dieta i el càncer s'han centrat en aspectes com: consum d'alcohol, greixos, sobrepès, calories totals, aliments salats, adobats, fumats, valors nutricionals, i vitamines de productes químics i aliments processats.

4.1. Indústria química i els aliments processats

La consolidació de la indústria química ha tingut lloc al llarg del segle XX, gràcies a les innovacions tecnològiques que han donat lloc al creixement econòmic dels països industrialitzats. Les principals activitats econòmiques com l'agricultura i la indústria alimentària han estat creades per l'home per satisfer les necessitats de recursos alimentaris per a la supervivència humana. Però la gran demanda d'aliments ha donat com a resultat que aquests passin per canvis o graus de processament industrial marcats per productes químics, additius, conservants, ingredients artificials o grans quantitats de sucres, per a ser consumits per l'home. En comparació amb els aliments frescos i naturals, el menjar processat té menys quantitats de nutrients, vitamines, fibra i minerals, i aporta altes quantitats de sucre i greix.

4.2. La dieta com a factor principal d'acidesa en l'organisme

Hi ha multitud de dades que relacionen el tipus d'hàbits alimentaris amb el desenvolupament de malalties, entre elles el càncer; a causa de l'alt contingut d'àcids presents en els aliments, provocant desordres en l'equilibri àcid-base de l'organisme.

Tant el consum d'aliments processats, com el consum d'una dieta basada exclusivament en aliments productors d'àcid com la carn, farines, greixos i aliments d'origen animal; així com també d'alcohol i cafè, provoquen acidesa en els líquids corporals.

D'altra banda, el consum de vegetals, fruites i verdures en el seu estat natural exerceix un efecte protector enfront del risc de malalties i desenvolupament de cèl·lules tumorals. Aquesta condició es deu al fet que el metabolisme d'aquests aliments produeix en l'organisme alcalinitat, l'efecte contrari a l'acidosi, on es desenvolupen i prolifereixen les cèl·lules cancerígenes.

4.3. Reducció de risc de malalties

Les malalties provenen del desordre en l'equilibri àcid-base i del debilitament del sistema immunològic responsable de protegir l'organisme enfront de virus i bacteris.

Per mantenir la salut de l'organisme i el sistema immunològic en òptimes condicions és fonamental mantenir una dieta equilibrada, evitant al màxim els greixos, sucres, carns, farines i aliments processats, especialment les conserves, reduir el consum

d'alcohol i cafè i reforçar la dieta amb almenys cinc racions diàries de fruites i verdures. És molt important beure aigua i fer exercici regular per oxigenar les cèl·lules i expulsar el CO₂ sobrant de l'organisme i d'aquesta manera mantenir l'equilibri del pH en els líquids corporals [Annex III].

5. Part experimental

Després de recollir informació bibliogràfica sobre la influència de l'alimentació en l'organisme sobre el pH sanguini, procedeix a realitzar aquest experiment per saber si és possible que les diferents dietes que consumim basades en fruites, verdures, aliments industrialitzats o productes com l'alcohol i cigarret poden influir en el grau d'acidesa o alcalinitat de la sang.

Tenint en compte els mecanismes reguladors de l'organisme que procuren l'estabilitat del pH sanguini en marges estrets compresos entre 7.35 a 7.45, la via accessible per identificar una variació en el pH de l'organisme seria mitjançant mostres de la filtració de la sang. A causa que la sang es filtra en els ronyons, els líquids corporals serien excretats a través de l'orina. Amb la qual cosa, per a la present pràctica, he pres diferents mostres d'orina i he plantejat els següents objectius:

1. Analitzar l'efecte de diverses dietes sobre el pH de l'orina.
2. Analitzar l'efecte que produeix el tabac sobre el pH de l'orina.
3. Comprovar els canvis produïts en el volum, i color de l'orina formada.
4. Comprovar l'activitat funcional dels amortidors en la regulació del pH sanguini.

5.1. Disseny de l'experiment

Descripció de les variables estudiades

Per al present projecte de recerca s'han tingut en compte les següents variables:

- ◆ Variables independents: Tipus de dietes: alcalina, àcida i equilibrada, ingerides cadascuna en un període de 24 hores pels participants, previ a les proves.
- ◆ Variable depenent: nivell de pH de les diferents mostres.
- ◆ Variables controlades: Han estat les diferents solucions i les respectives quantitats, ingerides a l'inici de l'experiment, amb l'objectiu de potenciar l'efecte de la dieta en el pH. Un altre factor controlat ha estat l'abstinència d'aliments durant dues hores anteriors a la recollida de mostres.

Materials utilitzats

- ◆ Aigua embotellada.
- ◆ 1 litre de dissolució de bicarbonat sòdic al 0.4 % [Img. 10]
- ◆ Suc de fruita i verdures naturals (api, espinac i taronja) [Img. 11]
- ◆ Paquet de cigarrets [Img. 14].
- ◆ Begudes energètiques i refresc de cola.
- ◆ Gots per la beguda
- ◆ Begudes alcohòliques amb elevat contingut en alcohol (38% i 70%).
- ◆ Recipients per a la recollida d'orina.
- ◆ Provetes graduades de 100 ml i 250 ml.
- ◆ Tires de paper indicador de pH.

Disseny dels experiments

Aquest treball d'investigació està dissenyat en quatre experiments denominats:

- ◆ Dia de dieta alcalina
- ◆ Dia de dieta àcida
- ◆ Dia de dieta equilibrada
- ◆ Dia d'experiment amb cigarret.

Sabent que l'organisme metabolitza les fruites, verdures i certs productes com la mel d'abelles en aliments alcalins, he realitzat una dieta exclusivament utilitzant aquests aliments i l'he denominat dieta alcalina.

Tenint en compte la teoria que el metabolisme de certs aliments com les farines, arròs, carns, els productes industrialitzats i processats, causen acidesa en el pH sanguini, he realitzat una dieta utilitzant aquests aliments i productes industrialitzats i l'he anomenat dieta àcida.

També he procedit a barrejar aliments; com ara ous, carns i làctics, que produïrien un metabolisme àcid, amb aliments alcalins com les fruites i verdures. A aquesta dieta l'he denominat dieta equilibrada.

Per poder comprovar el grau d'acidesa que causa el fum del cigarret en ingressar als pulmons, he sol·licitat la participació de 2 voluntaris fumadors.

Procediment previ a la recollida de mostres

Cada participant es sotmet al consum de les dietes descrites anteriorment durant un període de 24 hores cadascuna. En el cas del dia de l'experiment amb el cigarret, no es sol·licita cap dieta prèvia.

Es recomana no ingerir begudes ni aliments 2 hores abans d'iniciar la prova.

Solucions a ingerir a l'inici de l'experiment

- El dia de la dieta alcalina, el participant 1 ingereix 5 ml de dissolució de bicarbonat sòdic al 0.4% per quilogram de pes, el participant 2 i 3 ingereix 5ml de suc de fruita i verdures per quilogram de pes.
- El dia de la dieta àcida, el participant 1 ingereix 5 ml de refresc de cola per quilogram de pes i a més 50 ml d'una beguda alcohòlica al 38% d'alcohol, el participant 2 ingereix 5 ml de refresc de cola per kg de pes i a més 50ml d'una beguda alcohòlica al 70% d'alcohol, i el participant 3 ingereix 10 ml d'aigua per kg de pes, més una beguda alcohòlica al 70% d'alcohol
- El dia de la dieta equilibrada, els participants ingereixen 10 ml d'aigua per quilogram de pes.
- El dia de l'experiment amb cigarret se sol·licita als participants que ingereixin 10 ml d'aigua per quilogram de pes i fumin 1 cigarret cada 30 minuts.

Recollida de les mostres d'orina

Abans de començar la prova els participants han de buidar les seves bufetes, guardant les dades d'aquesta mostra d'orina com a control.

En el moment d'iniciar la prova es té en compte el temps i cada participant segueix el procés indicat anteriorment.

A partir de l'inici de la prova es recullen mostres d'orina cada 30 minuts, durant dues hores, en total es recullen 5 mostres d'orina, incloent la mostra control.

Anàlisi de les mostres d'orina

A cada mostra d'orina es determinen les següents dades: pH, volum i color.

Concentració d'ions hidrogen (pH) de l'orina

Per determinar el pH de les diferents mostres d'orina al llarg de la prova, s'introdueix l'extrem de la tira del paper indicador a la mostra corresponent, es comparen les bandes de color formades amb les del patró de la caixa de tires i es calcula el valor corresponent.

S'noten els valors obtinguts en cada mostra a la taula de valors de cada participant. Es compara la reacció en l'orina dels participants que han consumit diferents dietes en un període de 24 hores, organitzat per dieta alcalina, àcida i equilibrada.

Volum d'orina

Es transfereix l'orina recollida a cada mostra a una proveta graduada i es mesura el volum de líquid excretat. S'noten els valors obtinguts a cada mostra a la taula de valors de cada participant i s'expressen els resultats en el gràfic, relacionant el volum i pH amb el temps de recol·lecció de la mostra

Color d'orina



[Img. 13] Tonalitats del color de l'orina en relació amb la hidratació.

L'orina pot presentar diferents colors indicatius del grau d'hidratació de cada persona [Img. 13]. Per indicar el grau d'hidratació, s'observa el color de l'orina excretada.

- ◆ Si presenta un color ambre indica falta d'hidratació.
- ◆ Si presenta un color groc fosc indica hidratació normal però s'aconsella beure més aigua.
- ◆ Si presenta un color groc clar indica una hidratació normal.

5.2 Descripció i anàlisi de resultats

EXPERIMENT 1

La dieta alcalina dels participants ha estat basada exclusivament en aliments alcalins, com ara: meló, taronja, suc de llimona, mel d'abelles, plàtan, enciam, tomàquet, pebrot, all, mongetes verdes, remolatxa, pastanaga, ceba, espinacs, coliflor i bròquil, que han ingerit els participants durant un període de 24 hores previ a les proves.



[Img. 10] Dissolució de bicarbonat sòdic
Autoria pròpia



[Img. 11] Suc de fruites i verdures
Autoria pròpia



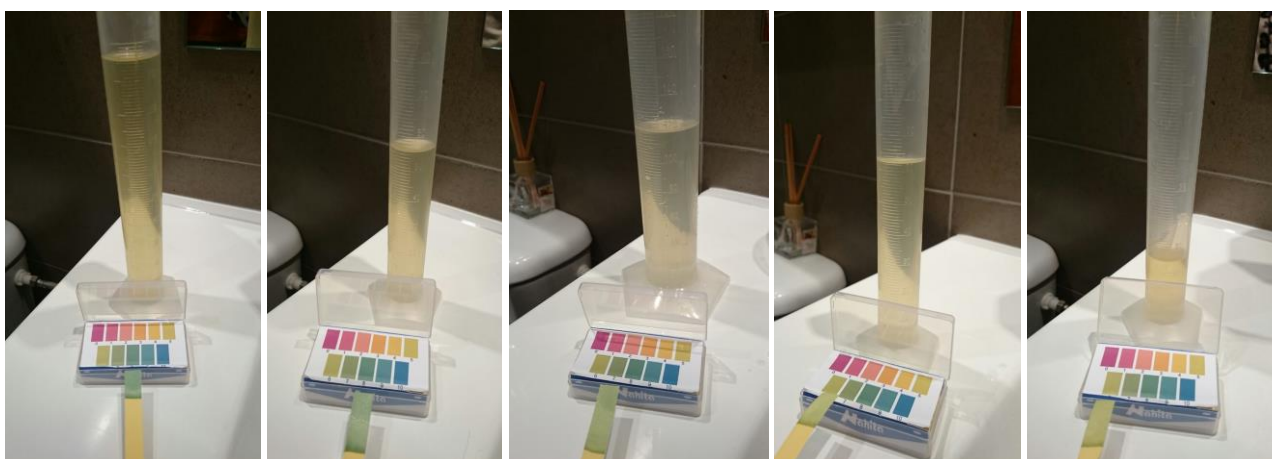
[Img. 12]. Dieta alcalina

- ♦ Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de dietes basades en aliments alcalins?

Taula 1

Participant N°: 1				
Hora de la darrera micció: 18:15 h				
Dissolució ingerida: Dissolució de bicarbonat de sodi			Volum: 207 ml	
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Alcalina				
Pes corporal: 41.4 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR ASPECTE	pH
Control	18:15h	96 ml	Groc fosc	8
1	18:45h	56 ml	Groc clar	7.5
2	19:15 h	120 ml	Groc clar	7
3	19:45 h	63 ml	Groc clar	6.5
4	20:15	25 ml	Groc clar	6
Volum total de l'orina excretada: 264 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

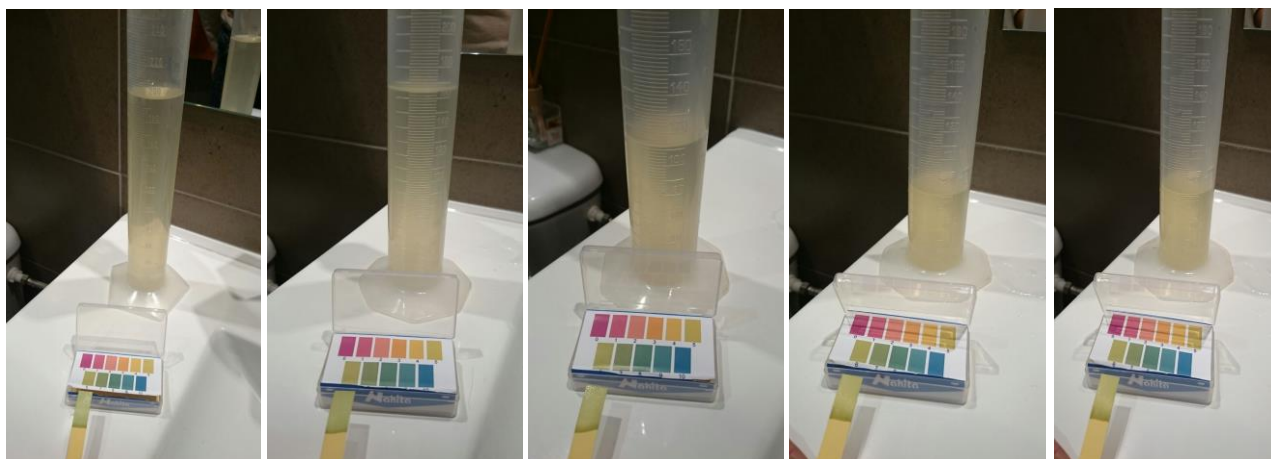
En referència a la taula 1, el participant 1 comença la prova amb la mostra control, donant com a resultat un pH de 8, el volum d'aquesta mostra és de 96 ml, i el color que presenta es groc fosc. Després de 30 minuts de recollida de cada mostra, la mostra 1 presenta un pH de 7.5, un volum de 56 ml i un color groc clar. A la mostra 2 s'observa que el pH és de 7, que el volum d'orina excretat és de 120 ml, i que el color és groc clar. Pel que fa a la mostra 3 s'observa que el pH de l'orina és de 6.5, presentant un volum de 63 ml, amb un color groc clar. Finalment en la mostra 4, el pH resultant és 6, el volum és 96 ml, i el seu color es manté constant en groc clar. En aquesta primera part de

l'experiment amb una dieta alcalina podem veure com abans d'ingerir la solució de bicarbonat sòdic, el nivell de pH és molt alt, presentant un valor de 8, que és molt alcalí, i conforme passa el temps es torna clarament àcid, descendeix fins a un valor de 6.

Taula 2

Participant N°: 2				
Hora de la darrera micció: 19:30 h				
Dissolució ingerida: Suc de fruites i verdures			Volum: 262,5 ml	
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Alcalina				
Pes corporal: 52.5 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	19:30 h	198 ml	Groc clar	6
1	20:00 h	160 ml	Groc clar	6
2	20:30 h	101 ml	Groc clar	6
3	21:00 h	72 ml	Groc clar	6
4	21:30 h	54 ml	Groc clar	6
Volum total de l'orina excretada: 387 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

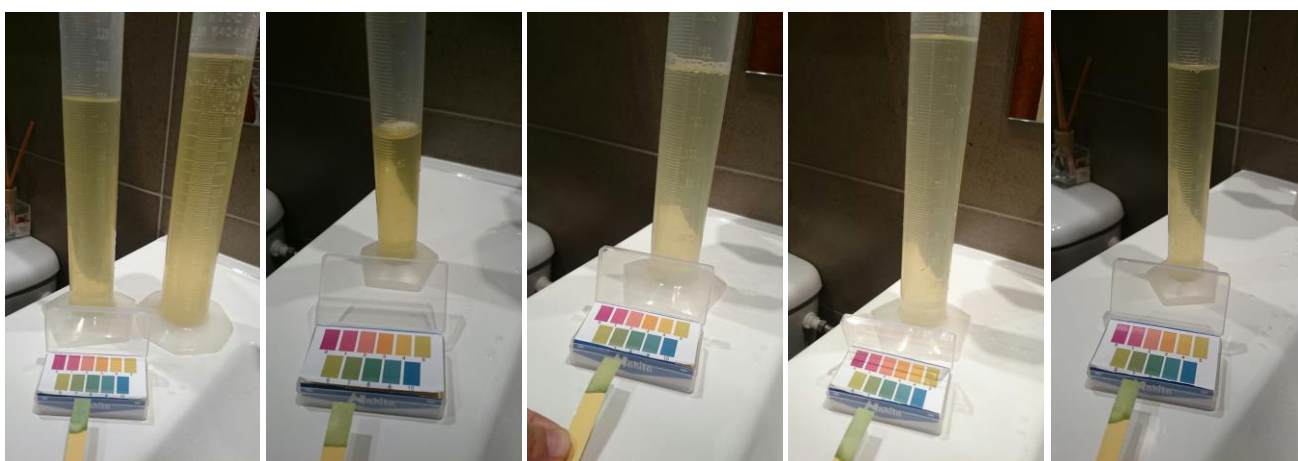
A la taula 2, s'observa que a l'experiment amb el participant 2 la mostra control presenta un pH de 6, el volum d'aquesta mostra d'orina és de 198 ml, i el seu color groc clar. Després, en la mostra 1 el pH és 6, el volum d'orina és 160 ml, i el color que presenta és groc clar. A continuació a la mostra 2, el pH és de 6, el volum d'orina

excretat és de 101 ml, i el color corresponent és groc clar. D'acord amb la mostra 3 el pH continua en 6, el volum s'ubica en 72 ml, i el color es manté en groc clar. Finalment en la mostra 4, el pH és constant en 6, el volum és de 54 ml, i el color continua essent groc clar. En aquest experiment corresponent a una ingesta d'una dieta alcalina s'ha observat que tots els valors obtinguts es mantenen constants en un valor de 6, sense cap variació; es a dir que les mostres d'orina són àcides.

Taula 3

Participant N°: 3				
Hora de la darrera micció: 19:25 h				
Dissolució ingerida: Suc de fruites i verdures			Volum: 416 ml	
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Alcalina				
Pes corporal: 83.20kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	19:25 h	430 ml	Ambre	7.5
1	20:00 h	48 ml	Ambre	7
2	20:30 h	151 ml	Groc fosc	7
3	21:00 h	260 ml	Groc clar	7
4	21:30 h	80 ml	Groc clar	7
Volum total de l'orina excretada: 539 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

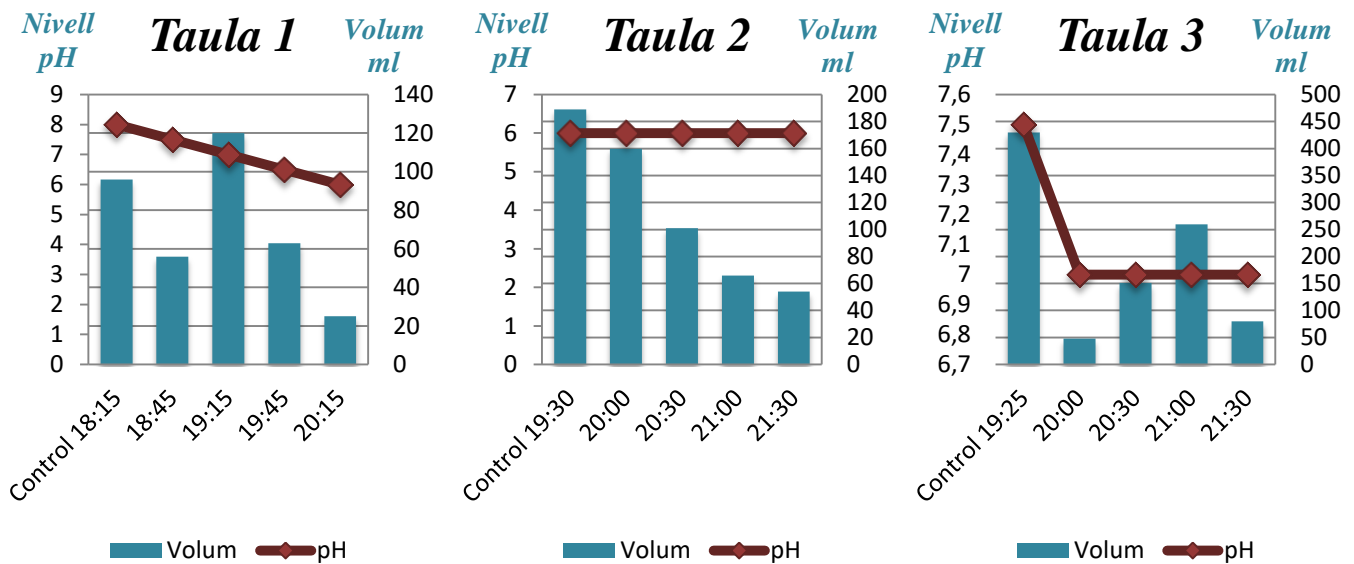
Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

D'acord amb les dades obtingudes a la taula 3, el participant 3 presenta a la mostra control un pH de 7.5, el volum és de 430 ml, i el color de l'orina és ambre. A mesura que passa el temps, a la mostra 1 podem observar que el pH d'aquesta mostra és de 7, amb un volum de 48 ml, i continua sent un color ambre. Després, a la mostra 2 el pH és de 7, essent el seu volum 151 ml i el color groc fosc. En la mostra 3 s'observa un pH de 7, un volum de 260 ml, i el color s'ubica en groc clar. Finalment pel que fa a la mostra 4 el pH continua en un valor de 7, presenta un volum de 80 ml, i el color és groc clar. En relació amb la dieta alcalina seguida pel participant 3, es pot veure com tots els valors de pH de les mostres d'orina es mantenen en nivells de pH neutres (nivell 7).

Gràfiques de relació dieta alcalina



En resposta a la pregunta d'aquest experiment sobre si la dieta alcalina influeix sobre el pH dels líquids corporals, després d'ingerir aquesta dieta, s'observa a la gràfica de la taula 1 que la mostra control s'inicia amb un pH de 8, on hi ha un alt grau d'alcalinitat a l'orina, la qual cosa indica que la dieta alcalina ingerida pel participant ha influenciat en aquest resultat. Després d'ingerir la dissolució de bicarbonat sòdic, s'observa que el pH descendeix a mesura que avança el temps de la prova, fins situar-se en un nivell de 6, el que indicaria que la sang està retenint bicarbonat com amortidor. A la segona gràfica, corresponent a la taula 2, s'observa que el nivell de pH és manté constant en 6 des de la presa de la mostra control fins a la fi de la prova. Tenint en compte que la dieta ingerida pel participant 2 és la mateixa que la del participant 1,

observem que en aquest cas les sals alcalines han estat retingudes com amortidors en la sang d'aquest participant. A la gràfica de la taula 3, s'observa que la mostra control te un grau de pH de 7.5. Després d'ingerir suc de fruites i verdures, el grau d'alcalinitat és manté constant en 7. Tenint en compte que el pH de l'orina humana és lleugerament àcida, podem verificar que la dieta alcalina ingerida ha influenciat en el resultat, mantenint al pH de l'orina per sobre del nivell 6.

Per tant es verifica a través d'aquest experiment que quan s'ingereix dieta alcalina, els nivells d'acidesa es neutralitzen, mantenint l'organisme amb reserves d'alcalinitat a la sang.

Pel que fa al volum d'orina excretada, s'observa en les taules 1, 2 i 3, que després d'ingerir les dissolucions, la quantitat de volum de líquid ingerit disminueix a mesura que passa el temps de la prova.

En relació al color, s'observa que després d'ingerir líquids, el color de l'orina s'aclareix, la qual cosa indica que els líquids han influït sobre la hidratació corporal dels participants.

EXPERIMENT 2

Aquest experiment té com a fonament verificar l'acció dels aliments àcids en la sang, per tant la dieta que han ingerit els participants per un període de 24 hores ha estat basada exclusivament en aliments que generen acidesa [Img. 13] com ara: begudes industrialitzades, energitzants, productes alimentaris enllaunats, en conserves i amb colorants, productes precuinats i congelats, carns, sucre, cafè i farines.



[Img. 13] Dieta àcida seguida pels participants

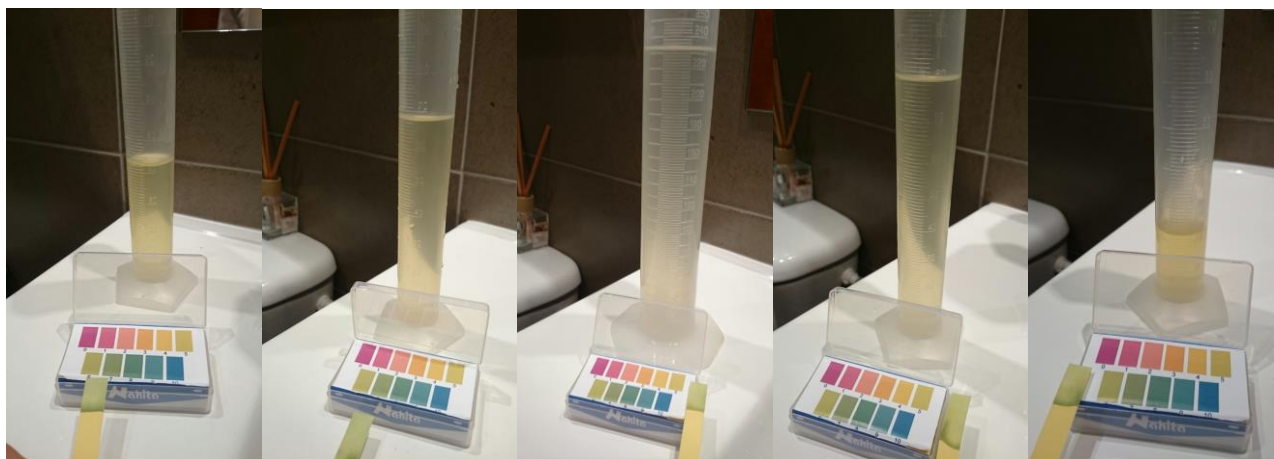
Autoria pròpia

- ♦ Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de productes alimentaris generadors d'àcid?

Taula 4

Participant N°: 1				
Hora de la darrera micció: 20:50 h				
Dissolució ingerida: Dissolució de refresc de cola amb beguda alcohòlica (38 %) Volum: 257 ml				
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Àcida				
Pes corporal: 41'40 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	20:50 h	42 ml	Groc fosc	6
1	21:20 h	68 ml	Groc clar	6
2	21:50 h	232 ml	Groc clar	5.5
3	22:20 h	80 ml	Groc clar	5.5
4	22:50 h	22 ml	Groc clar	5.5
Volum total de l'orina excretada: 402 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra3

Mostra 4

Autoria pròpia

En referència a la taula 4, s'observa que la mostra control s'inicia amb un pH de 6, essent el volum de 42 ml i presentant un color groc fosc. Després de 30 minuts es pren la mostra 1, en la qual continua essent el pH de 6, presenta un volum de 68 ml i el color és groc clar. A la mostra 2, el pH és de 5.5, amb un volum d'orina excretada de 232 ml i

un color groc clar. Després, a la mostra 3, s'observa que el pH segueix sent 5.5, el volum de l'orina és de 80 ml i el color que presenta és groc clar. Per últim, a la mostra 4, s'observa que el pH és de 5.5 presentant un volum d'orina de 22 ml, amb un color groc clar. En aquest experiment influenciat per la ingesta d'aliments generadors d'àcid, es pot apreciar que la mostra control presenta un nivell de pH àcid (nivell 6), i a mesura que passa el temps s'assoleixen valors de pH més àcids (valor 5.5).

Taula 5

Participant N°: 2				
Hora de la darrera micció: 21:00 h				
Dissolució ingerida: Dissolució de refresc de cola amb beguda alcohòlica (78 %) Volum: 312,5 ml				
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Àcida				
Pes corporal: 52,50 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	21:00 h	42 ml	Groc fosc	6
1	21:30 h	90 ml	Groc clar	6
2	22:00 h	240 ml	Groc clar	5.5
3	22:30 h	218 ml	Groc clar	5.5
4	23:00 h	68 ml	Groc clar	5.5
Volum total de l'orina excretada: 616 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

Com es pot observar en les dades de la taula 5, a la mostra control s'observa un pH de 6, presentant un volum d'orina excretada de 42ml i un color groc fosc. A la mostra 1, el pH és de 6, el volum d'orina és de 90 ml i el color és groc clar. Posteriorment, a la mostra 2, s'observa que el pH és de 5.5, el volum d'aquesta mostra és de 240 ml i el color és groc clar. Després, la mostra 3 presenta un pH de 5.5, amb un volum d'orina de 218 ml i un color groc clar. Finalment a la mostra 4, el pH es manté en 5.5, presentant un volum de 68 ml i el color segueix sent groc clar. En aquest experiment, en el qual el participant 3 ingereix una dieta àcida, podem observar com igual que a la taula 4, s'assoleixen valors de pH molt àcids (valor de 5.5), partint també d'un valor inicial de 6.

Taula 6

Participant N°: 3				
Hora de la darrera micció: 21:00 h				
Dissolució ingerida: Dissolució d'aigua amb beguda alcohòlica (78 %)			Volum: 466 ml	
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Àcida				
Pes corporal: 82,20 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	20:30 h	105 ml	Ambre	5.5
1	21:00 h	49 ml	Groc fosc	5.5
2	21:30 h	58 ml	Groc clar	5.5
3	22:00 h	223 ml	Groc clar	5.5
4	22:30 h	105 ml	Groc clar	5
Volum total de l'orina excretada: 435 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

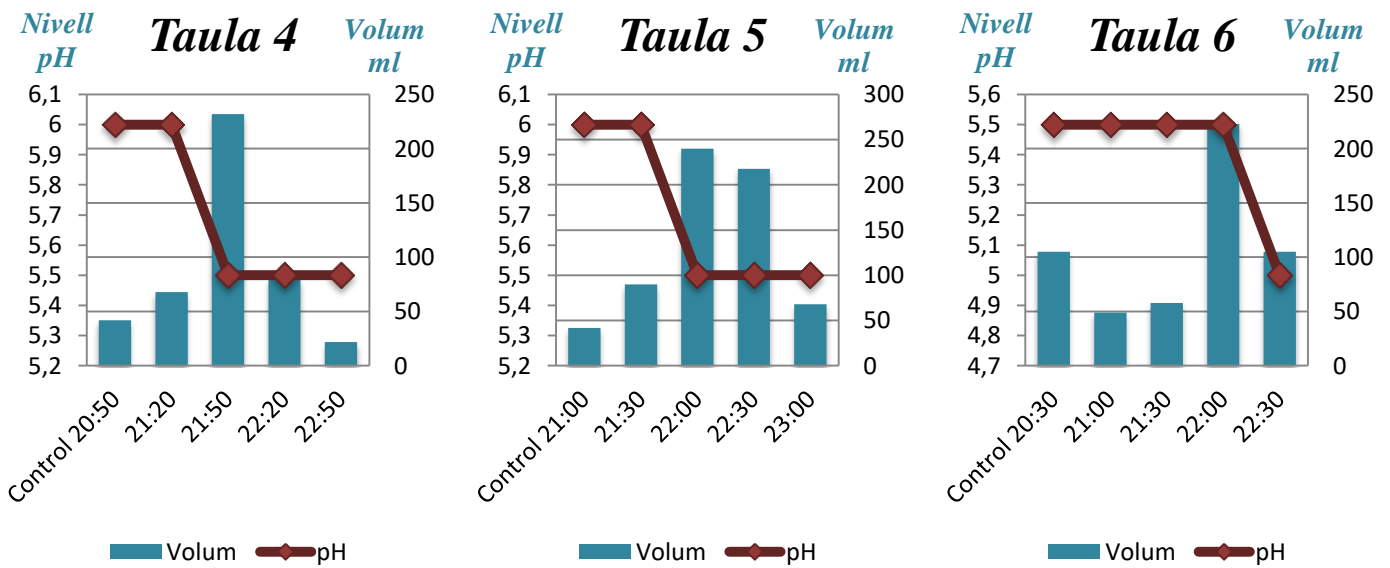
Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

A la taula 6, s'observa que la mostra control presenta un pH de 5.5, essent el volum de la mostra 105 ml i el color ambre. Després de 30 minuts es pren la mostra 1, donant com a resultat un pH de 5.5, amb el volum d'orina excretada de 49 ml i un color groc fosc. A la mostra 2, el pH és de 5.5, amb un volum d'orina de 58 ml i el color d'orina és groc clar. La mostra 3 presenta un pH de 5.5, amb un volum d'orina excretada de 223 ml i un color groc clar. Per últim a la mostra 4, el pH de l'orina descendeix a 5, amb un volum de 105 ml i color d'orina groc clar. Aquest experiment, dona com a resultats uns valors de pH àcids després de la ingesta d'aliments àcids, podem observar que des de la mostra control presenta un valor de pH de 5.5 i que disminueix fins a 5. Aquest valor representa una forta acidesa.

Gràfiques de relació dieta àcida



Després d'ingerir aliments que generen acidesa s'observa a la taula 4 que la mostra control té un pH de 6. Una vegada que s'ingereix la solució àcida, s'observa que el pH ha baixat a 5.5 després de 120 minuts, el que indicaria que la beguda àcida ha influït en la pujada del nivell d'acidesa de l'orina d'aquest participant. Al gràfic de la taula 5, s'observa que el nivell de pH de la mostra control és de 6, i que després que el participant ingereix beguda àcida, el nivell de pH baixa a mesura que passa el temps fins situar-se en un nivell de 5.5, el que indicaria que l'organisme d'aquest participant està excretant l'excés d'àcids a través de l'orina.

D'acord amb el gràfic de la taula 6, el nivell de pH de la mostra control és de 5.5 i finalitza la prova amb un pH de 5, el que indicaria que l'excés d'àcid que ha ingressat a la sang d'aquest participant ha estat eliminat a través de l'orina.

Per tant, en resposta a la pregunta d'aquest experiment sobre la influència dels aliments àcids sobre el pH dels líquids corporals, es verifica que els aliments que generen acidesa influeixen en el resultat del pH de l'orina i que com més acidesa s'ingressa a l'organisme, més baix se situa el nivell de pH dels líquids corporals.

En aquest experiment es pot comprovar com tots els nivells d'orina es mantenen sota el nivell 6 en l'escala del pH.

Pel que fa al nivell d'orina excretada s'observa que els líquids són eliminats més lentament en funció de temps en comparació amb la dieta alcalina.

El color que presenta l'orina dels participants s'aclareix a mesura que passa el temps de la prova a causa dels líquids que han ingressat a l'organisme.

EXPERIMENT 3

En aquest experiment, he tingut en compte la informació bibliogràfica sobre l'equilibri en la dieta, on s'indica que ha d'existir aliments alcalins i àcids en equilibri, amb la qual cosa, en aquesta prova he fet una dieta equilibrada, utilitzant aliments com carn de pollastre, all, tomàquet, pebrots, ceba, arròs, llet, mel d'abelles, ous, mongetes verdes, enciam, pa, oli d'oliva i sal. No s'ha utilitzat sucre i cap ingredient ha estat en estat de conservació o enllaunat.

- ◆ *Com influeix en el pH dels líquids corporals el consum de dietes equilibrades?*

Taula 7

Participant N°:1	
Hora de la darrera micció: 18:00h	
Dissolució ingerida: aigua	Volum: 414 ml
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Equilibrada	
Pes corporal: 41,40 kg	

MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	18:00 h	110 ml	Ambre	7
1	18:30 h	308 ml	Groc fosc	7
2	19:00 h	241 ml	Groc clar	7
3	19:30 h	81 ml	Groc clar	7
4	20:00 h	81 ml	Groc clar	6.5
Volum total de l'orina excretada: 711 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

Autoria pròpia

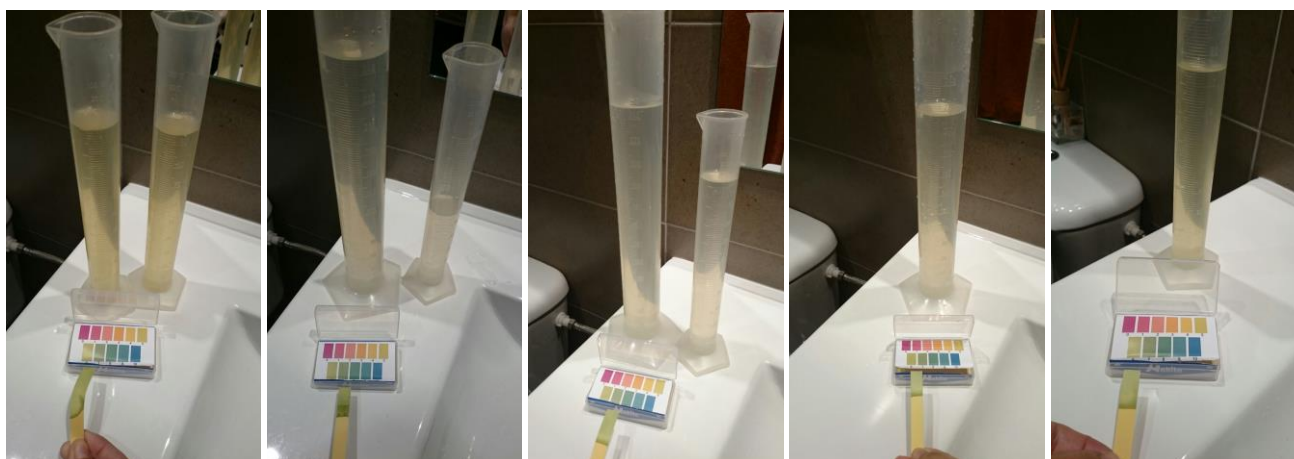
A la taula 7, el participant 1 presenta a la mostra control un pH de 7, amb un volum d'orina excretada de 110 ml i el color d'orina és ambre. A mesura que avança el temps de la prova, a la mostra 1, s'observa que el pH continua essent de 7, el volum d'orina és de 241 ml i el color que presenta és groc fosc. A la mostra 2 el pH és de 7, el volum de l'orina és de 81 ml i el color que presenta és groc clar. Després, a la mostra 3, s'observa que el pH continua sent 7, el volum d'orina excretada és de 81 ml i el color és groc clar. Per últim, a la mostra 4, el pH és de 6.5, presentant un volum de 81 ml i un color groc clar.

En aquest experiment els nivells de pH es mantenen dins de nivells de 7. Tot i que l'última mostra presenta una certa acidesa, es pot observar que aquesta dieta equilibrada procura uns nivells neutres de pH a l'organisme, i com a conseqüència l'excreció d'una orina amb un nivell de pH neutre.

Taula 8

Participant N°:2				
Hora de la darrera micció: 18:20 h				
Dissolució ingerida: aigua		Volum: 525 ml		
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Equilibrada				
Pes corporal: 52, 5 ml				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	18:20 h	194 ml	Ambre	6.5
1	18:50 h	305 ml	Groc fosc	7
2	19:20 h	353 ml	Groc clar	7
3	19:50 h	218 ml	Groc clar	6.5
4	20:20 h	85 ml	Groc fosc	6
Volum total de l'orina excretada: 961 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

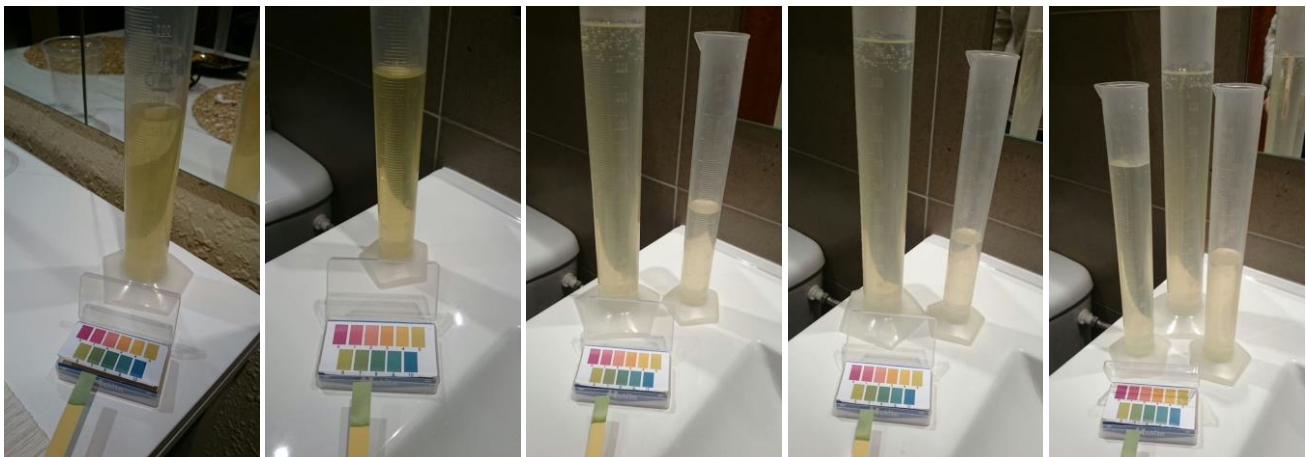
Autoria pròpia

D'acord amb les dades en la taula 8, s'observa que la mostra control del participant 2 presenta un pH de 6.5, amb un volum de 194 ml i el color d'orina és ambre. A la mostra 1, s'observa un pH de 7, amb un volum de 305 ml i un color groc fosc. A la mostra 2, el nivell de pH continua sent 7, el volum d'orina excretada és de 353 ml i el color que presenta és groc clar. A la mostra 3 s'observa que el pH és de 6.5, el volum que presenta és de 218 ml i el color és groc clar. Finalment a la mostra 4, s'observa un pH de 6, un volum d'orina de 85 ml i un color groc fosc. En referència a aquest experiment, podem veure com després de consumir una dieta equilibrada els nivells de pH es mantenen alternats entre neutres i àcids.

Taula 9

Participant N°: 3				
Hora de la darrera micció: 19:50 h				
Dissolució ingerida: agua		Volum: 832 ml		
Dieta prèvia en temps de 24 hores: Equilibrada				
Pes corporal: 83,20 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	19:50 h	150 ml	Ambre	7
1	20:20 h	76 ml	Ambre	7
2	20:50 h	305 ml	Groc clar	7
3	21:20 h	297 ml	Groc clar	7
4	21:50 h	405 ml	Groc clar	7
Volum total de l'orina excretada: 1083 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

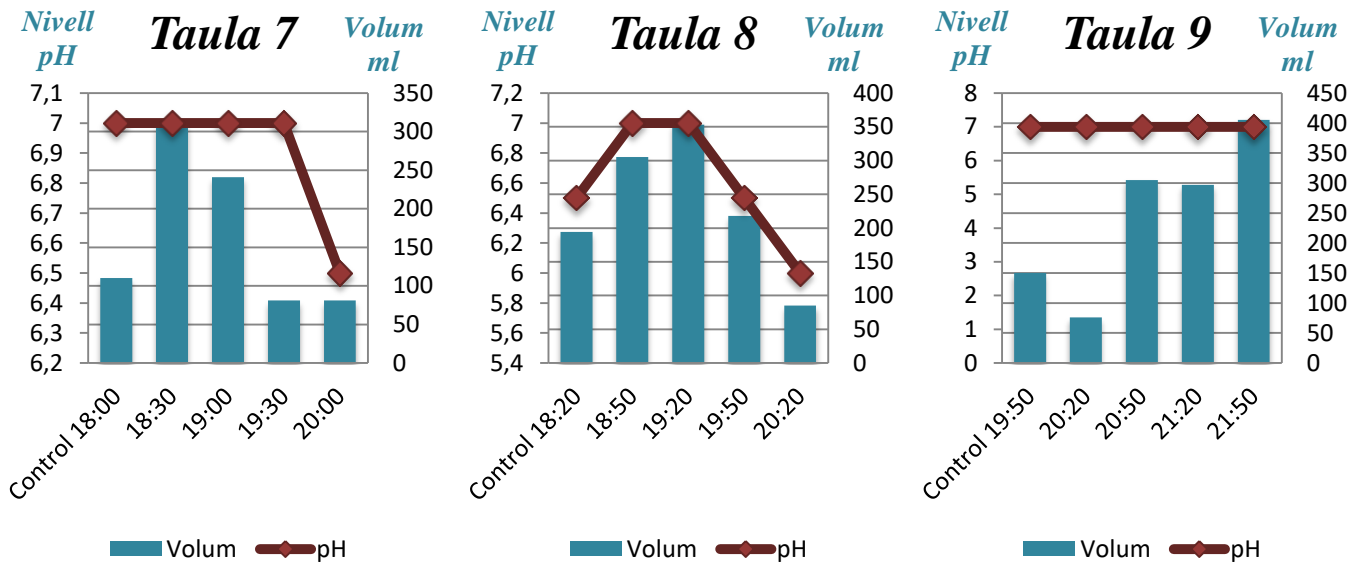
Mostra 4

Autoria pròpia

En relació a la taula 9, a la mostra control s'observa un pH de 7, un volum d'orina de 150 ml i un color ambre. Després de 30 minuts d'haver ingerit la dissolució, s'observa que a la mostra 1 el pH és de 7, el volum d'orina excretada és de 76 ml i el color que presenta és ambre. Després, a la mostra 2, el nivell de pH és de 7, el volum d'orina és de 305 ml i el color que presenta és groc clar. A la mostra 3, s'observa que el pH de l'orina continua sent 7, amb un volum d'orina de 297 ml i el color és groc clar. Per últim, a la mostra 4, el nivell de pH és de 7, presentant un volum de 405 ml i un color groc clar.

Pel que fa a aquest experiment, podem observar com tots els valors obtinguts han sigut de 7, es a dir, els valors es mantenen dins d'un nivell neutre en ingerir una dieta equilibrada.

Gràfiques de relació dieta equilibrada



Autoria pròpia

En aquest experiment, es pretén buscar la resposta a la pregunta sobre la influència que tenen les dietes equilibrades en el pH dels líquids corporals. A la taula 7 s'observa que la mostra control té un pH de 7, després d'ingerir aigua continua essent 7, i acaba amb un pH de 6.5 després de 120 minuts, el que indicaria que el participant excreta una mínima acidesa al final de la prova, mantenint-se en estat neutre, és a dir en equilibri àcid-base. A la gràfica de la taula 8, s'observa que la mostra control s'inicia amb un pH de 6,5, després es neutralitza en 7 i acaba en 6. Tenint en compte que la dieta del participant 2 és la mateixa que la del participant 1, es pot verificar que l'organisme d'aquest participant està retenint amortidors alcalins i excretant excés d'acidesa.

A la gràfica de la taula 9, s'observa que el nivell d'acidesa i alcalinitat es troben en un estat neutre en totes les mostres, el que indicaria que aquest participant manté un equilibri àcid-base constant. Per tant, tenint en compte el nivell de pH sanguini i que el

nivell neutre en l'escala de pH és 7, puc comprovar que la dieta equilibrada i l'aigua influeixen en la neutralitat del pH dels líquids corporals, mantenint com es pot observar a les gràfiques nivells entre 6 i 7 en l'escala del pH.

El volum d'orina excretada és proporcional a la quantitat de líquid ingerit que s'elimina a mesura que passa el temps de les proves.

S'observa que el color que presenten les mostres a l'inici dels experiments en les taules 7, 8 i 9, és més fosc; que després de beure líquid, el color s'aclareix. Això ens indica que els líquids ingerits han hidratat l'organisme dels participants.

EXPERIMENT 4

L'objectiu d'aquest experiment és observar si l'acció de fumar cigarrets influeix en el resultat del pH de l'orina. Per dur a terme aquest experiment he sol·licitat la participació de dos voluntaris fumadors, els quals han seguit la seva dieta habitual. Previ a l'experiment han ingerit una quantitat determinada d'aigua.



[Img. 14] Paquet de cigarrets utilitzat en la prova d'acidesa respiratòria.

Autoria pròpia

- ◆ Com influeix en el pH dels líquids corporals l'ingressar a l'organisme aire contaminat de cigarret?

Taula 10

Participant N°: 1				
Hora de la darrera micció: 11:00 h				
Dissolució ingerida: Aigua			Volum: 710 ml	
Acidesa mitjançant tabac				
Pes corporal: 71 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	11:00 h	35 ml	Ambre	6
1	11:30 h	23 ml	Ambre	5.5
2	12:00 h	82 ml	Groc fosc	5.5
3	12:30 h	84 ml	Groc clar	5.5
4	13:00 h	42 ml	Groc clar	5.5
Volum total de l'orina excretada: 231 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

Mostra 4

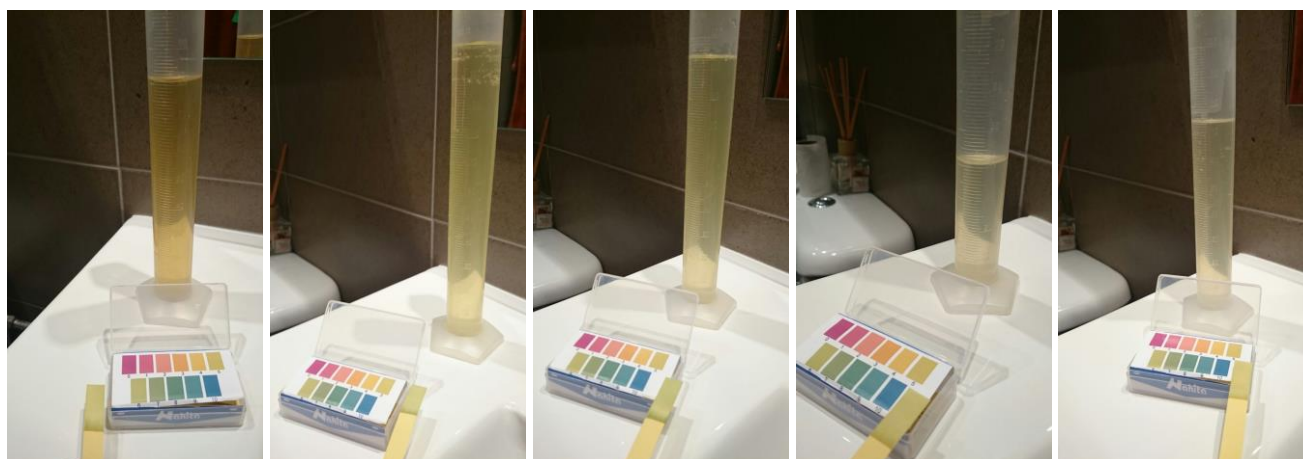
Autoria pròpia

A la taula 10, la mostra control presenta un pH de 6, amb un volum d'orina excretada de 35 ml i un color ambre. Després de 30 minuts de fumar, es pren la mostra 1, la qual presenta un pH de 5.5, amb un volum d'orina de 23 ml i un color ambre. A la mostra 2 el nivell de pH és de 5.5, presentant un volum d'orina de 82 ml i un color groc fosc. A la mostra 3, el pH continua essent 5.5, el volum d'orina és de 84 ml i el color és groc clar. Per últim, a la mostra 4, el pH és constant en 5.5, el volum d'orina és de 42 ml i el color de la mostra és groc clar. En aquest experiment veiem com aquest participant fumador presenta ja a la mostra control un nivell de pH àcid que conforme fuma, el nivell descendeix fins a un nivell de 5.

Taula 11

Participant N°: 2				
Hora de la darrera micció: 16:10 h				
Dissolució ingerida: Aigua			Volum: 560 ml	
Acidesa mitjançant tabac				
Pes corporal: 56 kg				
MOSTRA	HORA	VOLUM ORINA	COLOR	pH
Control	16:10	81 ml	Ambre	5.5
1	16:40	112 ml	Groc fosc	5.5
2	17:10	96 ml	Groc fosc	5.5
3	17:40	41 ml	Groc clar	5
4	18:10	75 ml	Groc clar	5
Volum total de l'orina excretada: 324 ml				
Temps total de la prova: 120 minuts				

Autoria pròpia



Mostra control

Mostra 1

Mostra 2

Mostra 3

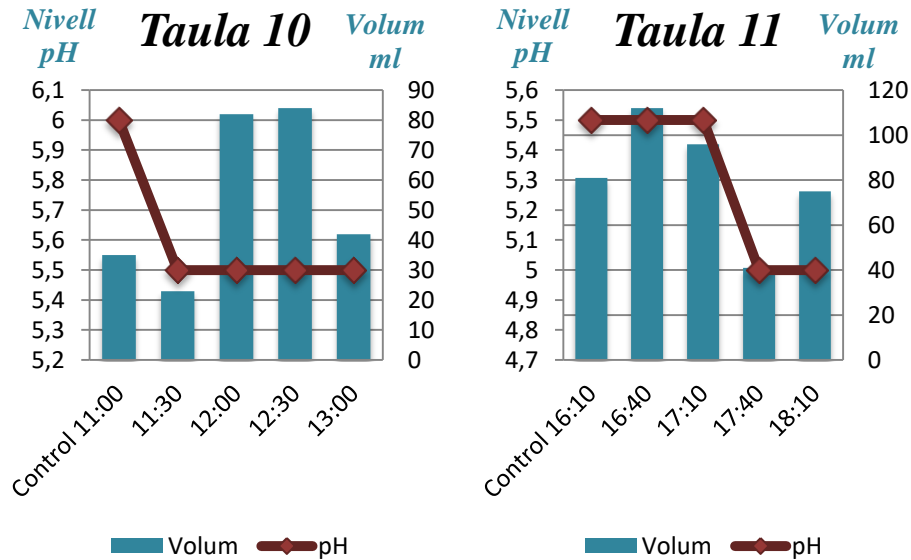
Mostra 4

Autoria pròpia

A la mostra control de la taula 11, s'observa que el pH és de 5.5, presentant un volum d'orina excretada de 81 ml i el seu color és ambre. Després de 30 minuts d'iniciada la prova, la mostra 1 presenta un pH de 5.5, el volum d'orina és de 112 ml i el color que presenta és groc fosc. En la mostra 2, el pH de l'orina és de 5.5, el volum és de 96 ml i el color de la mostra és groc fosc. A la mostra 3, s'observa que el pH de l'orina és 5, el volum d'orina és 41 ml i el color que presenta és groc clar. Finalment a la mostra 4, el pH de l'orina és de 5, el volum d'orina excretada és de 75 ml i el color és groc clar. Aquest participant presenta nivells de pH molt baixos al final d'aquest experiment, es a

dir presenta una acidesa elevada causada pels cigarrets, encara que a la mostra control presenta un valor de 5.5, que també indica una forta acidesa.

Gràfiques de relació d'acidesa mitjançant el tabac



A la gràfica de la taula 10 s'observa que el pH en la mostra control és de 6, i conforme avança el temps de la prova en la qual el participant està fumant un cigarret cada 30 minuts, el pH finalment descendeix a 5.5. Amb la qual cosa en aquest experiment podem comprovar que el fum del cigarret que entra a l'organisme d'aquest participant influeix en el descens del pH dels seus líquids corporals. A la gràfica de la taula 11 s'observa que el pH de la mostra control és 5.5; després de 120 minuts de prova en la qual el participant va ingressar al seu organisme fum de cigarret, el pH va baixar fins a 5.

En resposta a la pregunta d'aquest experiment sobre la influència d'aire contaminat de cigarret en el pH dels líquids corporals, podem comprovar que a l'ingressar aire contaminat de cigarret a l'organisme, el pH disminueix provocant acidesa en els líquids corporals. Pel que fa al color de l'orina, es comprova que quan s'ingressa líquids a l'organisme, aquest s'hidrata. S'observa que en la mostra control, l'orina era mes fosca i que en finalitzar les proves s'aclareix, mostrant hidratació en l'organisme dels participants.

4.3. Discussió de resultats

Després d'haver consultat la bibliografia respecte a les causes i efectes del desequilibri àcid-base de l'organisme i haver realitzat la part experimental d'aquest treball de recerca, arriba el moment en què he d'avaluar si la teoria i l'experimentació compleixen els objectius plantejats d'aquest projecte i de quina manera es relacionen.

Inicialment, el primer objectiu d'aquest treball va ser observar la reacció metabòlica de l'organisme a l'ingressar dietes alcalines, comprovant en l'experimentació que en consumir productes derivats de vegetals i fruites, la sang filtrada i excretada en forma d'orina, presenta en la seva majoria nivells neutres i alcalins en l'escala de pH. A causa de l'acció reguladora dels amortidors de la sang, l'excés d'alcalinitat ha estat excretat a través de l'orina, per tant la sang procura mantenir un equilibri àcid-base dels líquids corporals. Per tant, puc concloure que quan es consumeixen aliments alcalins, el cos humà reté amortidors constituint una font de reserva alcalina de l'organisme que serviran per regular futurs casos d'acidesa.

Seguidament, en el segon objectiu de comprovar què passa al nostre organisme quan vam ingressar aliments generadors d'àcids, he observat que quan són ingerits, el pH de l'orina disminueix. En ser aquests aliments metabolitzats en l'organisme i generar àcids, puc concloure que l'alimentació basada exclusivament en productes derivats d'animals i aliments industrialitzats (els mateixos que contenen colorants, acidulants, conservants, espessants, estabilitzants, extractes, sucs concentrats o antioxidants químics), ingressen a la sang provocant acidesa, la qual cosa repercuteix en un desequilibri del nivell de pH, regulat pel cos humà per tal que hi hagi una salut adequada. En l'experimentació duta a terme, els participants han excretat aquest excés d'acidesa, provinent dels aliments, l'alcohol i les begudes industrialitzades a través del sistema regulador del pH sanguini, comprovant d'aquesta manera que la sang procura equilibrar els nivells àcid-base de l'organisme.

Els aliments alliberadors d'àcid, carreguen a l'organisme d'acidesa, que amb el pas del temps, s'acumula en les cèl·lules provocant mutacions i generant problemes de salut que puguin dur a l'ésser humà a patir malalties fins i tot mortals. En persones d'edat avançada o que pateixin algun problema renal, l'excreció d'aquests àcids seria més complicat provocant serioses malalties, entre elles el càncer. Si tal com diu la

bibliografia d'aquest treball de recerca, que l'excés d'àcid a la sang pot provocar mutacions, que a la llarga pugui derivar en un càncer, puc concloure que una persona que segueixi una dieta basada en aliments generadors d'àcids, com són els productes industrialitzats; té més probabilitat de patir càncer que no pas una persona que prengui aliments alcalins.

Posteriorment, en l'objectiu de comprovar que succeeix a l'ingerir dietes equilibrades, és a dir, combinant aliments àcids i alcalins en les mateixes proporcions; he observat en l'experiment dut a terme, que la sang filtrada i excretada a través de l'orina manté en la seva majoria un nivell neutre de pH (nivell 7). Amb la qual cosa, l'objectiu de comprovar el resultat d'ingerir dietes equilibrades ha estat que la sang es manté en un equilibri àcid-base, sense recarregar-se d'excés de sals alcalines i tampoc d'àcids. Per tant, en aquest objectiu puc concloure que és necessari mantenir un balanç en l'alimentació proporcionant a l'organisme els nutrients que s'obtenen dels productes animals i de la mateixa manera en les mateixes proporcions aquells nutrients alcalins que s'obtenen dels vegetals, evitant en el possible productes que puguin ser altament acidificants com l'alcohol i el cafè.

Finalment, en dur a terme l'experiment 4, en el qual l'objectiu era comprovar què succeeix a la sang quan s'ingressa fum de cigarret als pulmons, vaig poder observar que la mostra control dels participants fumadors presentaven d'entrada nivells baixos en el seu pH, de manera que es pot deduir que a causa del fet que els col·laboradors d'aquest experiment són persones fumadores habituals de molts anys, els líquids corporals dels participants es troben en estat d'acidesa, i com a conseqüència les seves mostres control presenten nivells baixos de pH. En passar el temps de l'experiment es pot observar que des de la mostra control, els seus nivells d'acidesa continuen augmentant, causa de l'entrada del fum de cigarret als seus organismes. La qual cosa em permet confirmar que al fumar, les substàncies del cigarret i l'aire contaminat que ingressa als pulmons provoca acidesa en la sang, la qual, en procurar mantenir-se en el seu equilibri excreta les substàncies àcides respirades a través de la filtració de les toxines i les expulsa a l'exterior de l'organisme mitjançant l'orina.

En comparació amb els valors obtinguts entre les tres dietes i el cigarret, l'estat d'acidesa més alt es va obtenir en l'experiment amb el cigarret.

Amb el que puc deduir que el consum habitual de cigarret provoca estats d'acidesa en els líquids corporals de l'ésser humà. D'acord amb el que s'explica a la bibliografia del present treball de recerca, si l'ésser humà presenta nivells habituals d'acidesa en els seus líquids corporals, aquesta acidesa provoca mutacions en les seves cèl·lules, les quals copien un codi genètic erroni en el seu ADN, es reproduiran i transformaran en tumors amb el pas dels anys. Les cèl·lules tumorals es traslladaran a través de la sang i es localitzaran en òrgans vitals, desenvolupant càncer, i provocant la mort de l'individu.

He pogut observar de quina manera l'organisme equilibra els diferents factors externs que interactuen amb ell, però cal destacar que una dieta alcalina i equilibrada beneficia a l'organisme ja que aporta reserves alcalines que podran ser utilitzades més endavant, i que serviran per defensar a l'individu en possibles cassos de risc d'acidesa. Per contra, podem observar que en ingerir una dieta àcida i fumar tabac l'organisme es carrega d'acidesa i com a resultat s'excreta una orina amb uns nivells de pH molt baixos. Conforme a la bibliografia del present treball, en el procés d'equilibrar l'acidesa que presentaria la sang, s'alliberaren amortidors en reserves per poder contrarestar aquesta acidesa i mantenir a la sang en el seu nivell òptim de pH, de manera que s'excretarà l'excés d'àcid present a l'organisme a través de l'orina, retornant a la sang els amortidors alcalins. Si continués aquest procés, l'organisme, en la seva tasca d'alliberar amortidors alcalins pot prendre reserves alcalines dels ossos, provocant d'aquesta manera malalties òssies a l'individu i acumulacions d'àcids que poden transformar-se en cèl·lules tumorals, com es va explicar l'apartat anterior, provocant malalties a l'ésser humà. Per evitar l'acidesa en els líquids corporals, és indispensable no abusar en el consum d'aliments i productes que causin acidesa a l'organisme, així com també oxigenar la sang a través de l'exercici físic, la qual cosa excretaria al seu torn el diòxid de carboni, causant d'acidesa, a través de la respiració.

A la part experimental amb les dietes d'aquest treball de recerca, han col·laborat participants joves i sans, d'edats compreses entre 16 i 40 anys, amb pesos normals segons l'edat, alçada i sexe. Es va poder comprovar que els resultats obtinguts en els seus nivells de pH van canviar conforme al tipus de dieta ingerida en cada experiment, independentment de factors com l'edat, el pes o el sexe de cada participant. Es va observar que els resultats dels nivells de pH mantenien la mateixa tendència en cadascun dels experiments. Tot i que el metabolisme de cada persona és diferent, es va

comprovar que funciona de manera similar a l'alimentació sense influir el sexe o l'edat dels individus, és a dir, en la dieta alcalina, la tendència era mantenir-se en nivells superiors a 6 a la escala de pH; en la dieta àcida, la tendència era mantenir-se per sota de 6 en l'escala de pH i en la dieta equilibrada la tendència era situar-se entre 6 i 7 en l'escala de pH.

Cal destacar que en aquests experiments, la regulació d'acidesa i basicitat dels nivells de pH sanguini dels participants és normal, són joves i els seus ronyons no pateixen de cap alteració i poden filtrar la sang d'una manera correcta. D'acord amb la bibliografia d'aquest treball, en cas de persones amb edat avançada, els ronyons disminuirien la seva funció de filtració, de manera que l'excés d'àcids no podria eliminar-se correctament, la qual cosa provocaria acidesa en els líquids corporals

6. Conclusions

La sang, el líquid que recorre el nostre cos distribuint nutrients per mantenir la vida, intenta mantenir-se en equilibri d'acidesa i alcalinitat a través dels amortidors sanguinis, rebutjant substàncies que no serveixen per a l'organisme o emmagatzemant substàncies que seran aprofitades per equilibrar futurs casos d'acidesa com les sals de bicarbonat o fosfat.

En conclusió, en resposta a la pregunta inicial d'aquest treball de recerca sobre si el consum de productes industrialitzats alteren d'alguna manera el nostre organisme actuant com agents externs causants de malalties puc indicar que la sang sí pateix alteracions, carregant-se d'acidesa en consumir productes àcids com l'alcohol, aliments industrialitzats o tabac per exemple; mentre que quan consumim aliments vegetals, fruites, entre altres, es mantindrà en un ambient alcalí, emmagatzemant nutrients y amortidors que seran aprofitats per l'organisme.

La importància de mantenir un equilibri entre aliments àcids i alcalins rau en ajudar al nostre organisme a mantenir-se en un correcte estat de salut, en ajudar a l'organisme a impedir la formació de cèl·lules tumorals a causa de mutacions per excés d'acidesa, en aconseguir tenir un sistema immunitari reforçat per fagocitar virus i bacteris que puguin ser dolents al cos, i en resum, per prevenir malalties que es desenvolupen a poc a poc amb el pas dels anys i que després són difícils de controlar, i que es poden tornar mortals, com és el cas del desenvolupament de càncer.

BIBLIOGRAFIA

- Beyersdorff, D. (2003). *La medicina natural en la lucha contra el cáncer*. Barcelona: RBA Libros, S. A.
- Cortés-Funes, H. & Colomer, R. (2009). *Tratado de Oncología (Tomo I)*. Barcelona: Publicaciones Permanyer.
- Devlin, T. (2004). *Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas*. Barcelona: Editorial Reverté, S. A.
- Díaz-Rubio, E. (1991). *Controversias en oncología*. Barcelona: Doyma, S. A.
- Farreras, V. & Rozman, C. (2009). *Medicina interna* (16ª ed.). Barcelona: Elsevier.
- Gennari, A. & Galla, M. (2007). *Trastornos acidobásicos y su tratamiento*. Barcelona: Ediciones Joufre.
- Gal, B., López, M., Martín, A., & Montalvo, J. (2008). *Bases de la fisiología*. Barcelona: Editorial Tebar.
- Kierszenbaum, A. (2008). *Histología y biología celular* (2ª ed.). Barcelona: Elsevier.
- Prat, C., & Kornely, K. (2011). *Bioquímica*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Quesada, A., Medina, M. & Sanchez, F. (2000). *Biología molecular del cáncer: Fundamentos y perspectivas*. Málaga: Thema.
- Rodés, J. & Guardia, J. (2004). *Medicina interna* (2ª ed.). Barcelona: Masson, S. A.
- Sans-Sabrafen, J. (1994). *Hematología clínica*. Barcelona: Doyma Libros S. A.
- Thews, G., Mutschler, E., & Vaupel, P. (1983). *Anatomía, fisiología y patofisiología del hombre*. Barcelona: Editorial Reverté, S. A.
- Young, R., & Redford, S. (2012). *La milagrosa dieta del pH*. Barcelona: Ediciones Obelisco, S. A.

Informació via website

Cancer research UK. *Lets beat cancer sooner*.

<http://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer>

Cancer quest. Emory. Winship Cancer Institute. Biología del cancer: Mutación.
<https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/mutacion#2>

Ciencia y biología. Biología. Mutación y reparación del ADN.
http://cienciaybiologia.com/mutacion-y-reparacion-del-adn-1/#Mutagenos_Quimicos

Funciones de las proteínas de la sangre. <http://proteinas.org.es/funciones-de-las-proteinas>)

La regulación del pH de la sangre.
http://bvs.sld.cu/revistas/cir/vol45_1_06/cir11106.html

Annex I

Imatges inserides

[Img. 1] Components de la sang.

http://estudiosistemasbiologicos.blogspot.com.es/2010/09/componentes-de-la-sangre_02.html

[Img. 2] Proteïna histona enrotllant una cadena d'ADN.

<http://www.yourgenotype.com.br/2014/05/si-los-gemelos-reciben-el-mismo-grupo.html>

[Img. 3] Amortidor bicarbonat.

<http://www.ehu.es/biomoleculas/buffers/buffer2.htm>

[Img. 4] Molècula d'hemoglobina.

<http://www.ehu.es/biomoleculas/buffers/buffer4.htm>

[Img. 5] Oxigenació i ventilació fisiològica.

<http://www.zonates.com/es/revista-zona-tes/menu-revista/numeros-anteriores/vol-2--num-1--enero-marzo-2013/articulos/capnografia,-la-evolucion-en-la-monitorizacion-del-paciente-critico.aspx>

[Img. 6] Procés de formació de l'orina, mitjançant els ronyons.

<http://slideplayer.es/slide/2885652/>

[Img. 7] Imatge representativa de com evitar un cas d'alcalosi respiratòria.

http://www.seg-social.es/ism/gsanitaria_es/ilustr_capitulo9/9-03.jpg

[Img. 8] L'acidosi s'accentua amb els anys

<https://www.cancer.gov/PublishedContent/Images/images/patient-focused/family/woman-consoling-man-article.jpg>

[Img.9] Càncer avançat a un ronyo

<https://www.auanet.org/education/modules/pathology/kidney-lesions/papillary-necrosis.cfm>

[Img. 12]. Dieta alcalina .

<http://www.carretilla.info/>

[Img. 13] Tonalitats del color de l'orina en relació amb la hidratació.

http://www.lavidalucida.com/wp-content/uploads/2013/05/17227_672423346191231_6300143927330091108_n1.jpg

Annex II

Llistat d'aliments alcalins, neutres i àcids.

Aliments alcalins			Aliments neutres	Aliments àcids	
Verdures	Fruites	Altres		Carn, peix, làctics i greixos	Altres
Bleda	Poma	Ametlles	Mel	Mantega	Sucre
Alfals	Pomelo	Oli d'oliva	Ous	Formatge	Edulcorants
Api	Guanàbana	Castanyes	Patates	Gelats de llet	artificials
Bròquil	Guaiaaba	Tofu	Olis	Crema	Xocolata
Albergínia	Meló	Mill	Fesols	Anacards	Cacau
Remolatxa	Síndria	Xile	Llet de soja	Cacauets	Sucre morena
Enciam	Albercoc	Gingebre	Blat de moro	Gerds	Civada
Pebrots	Pera	Canela	Llenties	Mores	Segó de
Herba d'ordi	Pinya	Curry	Olives	Baies	civada
Pastanaga	Palta	Sèrum de llet	Nabius	Mantega de	Segó de blat
Col	Plàtan	Mostassa	Quinoa	cacauet	Farina de
Coliflor	Mango	Sal marina	Prunes	Tota la carn	civada
All	Cireres	Melassa	Passes	Carpa	Centeno
Carbassa	Coco	Vinagre de	Ordi amarant	Peix	Blat
Cogombre	Dàtils	poma	Maicena	Cloïssa	Germen de
Col arriçada	Figues	Suc de fruites	Farina de llavors	Bacallà	blat
Dents de lleó	Llimona	Suc de	de cànem	Tonyina	Farina blanca
Fongs	Lima	verdures	Kamut	Salmó	Pasta blanca
Pèsols	Raïm	Pol·len	Arròs	Sardines	Pa blanc
Mostassa	Nectarina	d'abella	Espelta	Marisc	Fruites en
Ceba	Préssec	Lecitina	Fideus	Gambetes	conserva
Batata	Taronja	Tamari	Macarrons	Musclos	Cereals
Blat	Mandarina	Miso	Espaguetis	Llagosta	refinats
Xirivia	Préssec	Probiòtics	Farina de blat	Ostres	Melmelades
Nap	Maduixes	Aigua mineral	Fesol negre	Conill	Natilles

Tomàquet	Fruites	Cigrons	Carn de cérvol	Adobats
Espinac	tropicals	Nous	Pavo	Marisc
Berro		Mongetes	Xoriço	Sal de taula
Llavors		Llenties	Cecina	Iogurt
germinades		Fesols xics	Porc	Xarop de blat
		Fesols vermells		de moro
		Soja		Pebre
		Llet de soja		Cafè
		Mongetes		Vinagre
		blanques		Refrescs o
		Llet d'arròs		gasoses
		Llet d'ametlles		Alcohol
				Aspirina
				Tabac
				Drogues

Informació extreta de:

Gennari, A. & Galla, M. (2007). *Trastornos acidobásicos y su tratamiento*. Barcelona: Ediciones Joufre.

Annex III

Codi europeu contra el càncer

Si adopta un estil de vida sa , pot prevenir certs tipus de càncer i millorar la salut general

No fumi; si fuma, deixeu el més aviat possible. Si no pot deixar de fumar, mai fumi en presència de no fumadors.

Eviti la obesitat.

Realitzi alguna activitat física de intensitat moderada tots els dies.

Augmenti el consum de fruites, verdures i hortalisses variades; mengi al menys cinc racions diàries al dia. Limiti el consum d'aliments que continguin grasses d'origen animal.

Si beu alcohol, ja sigui vi, cervesa o begudes de alta graduació, moderi el consum fins a un màxim de dos consumicions o unitats diàries, si es home, o a una si es dona.

Eviti l'exposició excessiva al sol. És especialment important protegir als nens i adolescents. Les persones que tenen tendència a patir cremades han de protegir-se del sol durant tota la vida.

Appliqui estrictament la legislació destinada a preveure qualsevol exposició a substàncies que puguin produir càncer. Compleixi les normes de protecció radiològica.

Existeixen programes de salut pública que poden prevenir el càncer o augmentar la possibilitat de curar un càncer que ja ha desaparegut.

Les dones a partir dels 25 anys haurien de sotmetre a proves de detecció precoç del càncer de coll d'úter.

Les dones a partir dels 50 anys haurien de sotmetre a una mamografia per la detecció precoç del càncer de mama.

Els homes i dones a partir dels 50 anys haurien de sotmetre a proves de detecció precoç de càncer de colon.

Participi en programes de vacunació contra el virus de l'hepatitis B.

Informació extreta de:

Castro, M. & Conejo, E.A. (2007). *Fundamentos básicos y clínicos del cáncer (Parte 1)*.

Barcelona: Publicaciones Permanyer.

