



LA SALLE MOLLERUSSA

DIALITZADORS NATURALS

Estudi estadístic de la pressió arterial en
l'hemodiàlisi



Curs 2014/2015

A la meva àvia i la meva família

AGRAÏMENTS:

M'agradaria donar les gràcies al tutor del treball, per haver-me guiat durant l'elaboració de tot el treball i haver-me motivat a participar en el projecte ITINERA, seguint tot el procés.

També, a la meva tutora del projecte ITINERA de la Universitat de Lleida i doctora de la unitat de nefrologia a l'Hospital Universitari Arnau de Vilanova (HUAV), per dirigir-me el treball i oferir-me l'experiència de conèixer de primera mà la seva unitat i ajudar-me en el projecte.

A l'equip de nefrologia de l'HUAV, el cap d'infermeria Josep Maria Gutiérrez Vilaplana, la metgessa resident Carla Cerdà Vilaplana, el Dr Felipe Sarró Sobrín i la infermera de la consulta MRCA Carme Torres, per la seva ajuda, amabilitat i disposició.

A l'Anna Ortiz, professora de la Salla Mollerussa, per la il·lusió i l'esforç que ha posat en ajudar-me en la part d'estadística.

Igualment a la Marina Rodríguez Granados i la Sandra Álvarez Carretero, estudiants universitàries, per donar-me un cop de mà amb la part estadística, els hi estic molt agraïda.

ÍNDEX

0. INTRODUCCIÓ	1
1. OBJECTIUS	2
1.1. JUSTIFICACIÓ O RAONS PER LES QUE EM PLANTEJO AQUESTS OBJECTIUS.....	2
1.2. OBJECTIUS	2
2. HIPÒTESI	3
3. PROJECTE ITINERA	4
4. NEFROLOGIA AL HUAV	6
4.1. EQUIP	6
4.2. ORGANITZACIÓ	7
4.3. ACTIVITAT ASSISTENCIAL	8
5. CONCEPTES GENERALS	9
5.1. FUNCIONS DELS RONYONS	9
5.2. FISIOLOGIA DELS RONYONS	11
5.2.1. Estructura general del sistema urinari	11
5.2.2. Estructura del ronyó.....	11
5.2.3. Insuficiència renal:	14
6. INSUFICIÈNCIA RENAL AGUDA	15
6.1. CONCEPTES GENERALS	15
6.1.1. Definició	15
6.1.2. Oligúria i anúria.....	16
6.1.3. Fisiopatologia i classificació.....	16
6.2. ETIOLOGIA.....	18
6.3. EPIDEMOLOGIA.....	19
7. MALALTIA RENAL CRÒNICA	20
7.1. DEFINICIÓ	20

7.2.	ESTADIS.....	20
7.2.1.	Mesurament del filtrat glomerular	21
7.2.2.	Proteinúria	21
7.3.	FACTORS DE RISC.....	23
7.3.1.	Factors de risc d'inici o desenvolupament de MRC	23
7.3.2.	Factors de risc de progressió	23
7.4.	PREVALÈNCIA	25
7.5.	ETIOLOGIA.....	26
7.6.	CLÍNICA.....	27
7.7.	DIAGNÒSTIC.....	29
7.8.	CONCEPTE DE MALALTIA RENAL CRÒNICA AVANÇADA	31
7.9.	FACTORS PER EVITAR LA PROGRESSIÓ	32
7.9.1.	Progressió de la insuficiència renal	32
7.9.2.	Prevenir o retardar la progressió de MRC	33
7.9.3.	Tractar factors de risc i les complicacions de la MRC:	41
7.10.	PRE-DIÀLISI	43
7.10.1.	Etaques	44
7.11.	TRACTAMENT RENAL SUBSTITUTIU (TRS).....	45
7.11.1.	Hemodiàlisi (HD)	46
7.11.2.	Diàlisi peritoneal (DP).....	48
7.11.3.	Transplantament renal.....	49
7.11.4.	Tractament conservador.....	49
8.	PRESSIÓ ARTERIAL.....	50
8.1	VALORS NORMALS DE LA PRESSIÓ ARTERIAL	50
8.2	FACTORS QUE INFLUENCIEEN ALS NIVELLS DE PRESSIÓ ARTERIAL	50
9.	PART PRÀCTICA	51

9.1. MÈTODES	51
9.1.1. Tipus d'estudi.....	51
9.1.2. Participants de l'estudi.....	51
9.1.3. Variables.....	52
9.1.4. Recollida de dades i d'informació:	52
9.1.5. Anàlisi de dades	54
9.1.6. Aspectes ètics.....	54
9.2. RESULTATS	55
9.2.1. Descripció de les variables	55
9.2.2. Anàlisi de la variància (ANOVA)	60
9.2.3. Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – PES	60
9.2.4. Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – EDAT	61
9.2.5. Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – GÈNERE	64
9.2.6. Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – POLS.....	67
10. CONCLUSIONS	68
11. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	70
12. ANEXES.....	73
12.1. ÍNDEX D'ABREVIATURES	73
12.2. PRE- DIÀLISI (Consulta MRCA)	74
12.2.1. TESTS PER VALORAR L'ESTAT DE SALUT	74
12.2.2. DIETA MRCA	78
12.2.3. RESTRICCIÓ DE SAL.....	79
12.2.4. AMPA	80
12.2.5. FULLETÓ SOBRE TRS.....	81
12.3. FACTORS QUE INFLUEIXEN EN LA PRESSIÓ.....	83
12.4. DADES DE L'ANÀLISI ANOVA.....	87

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Equip del servei de nefrologia	6
Taula 2: Hospitalització	8
Taula 3: Consulta externa	8
Taula 4: Hospital de dia.....	8
Taula 5: Altra activitat.....	8
Taula 6: Paràmetres per determinar la funcionalitat renal aguda	15
Taula 7: Etiologia de la IRA.....	18
Taula 8: Dany renal	20
Taula 9: Estadis de la MRC.....	20
Taula 10: Classificació del grau de proteïnúria i albuminúria	22
Taula 11: MRC i risc de mortalitat cardiovascular*	22
Taula 12: Factors potencialment reversibles capaços d'empitjorar el grau d'insuficiència renal	24
Taula 13: Prevalença de la malaltia renal crònica.....	25
Taula 14: Manifestacions clíniques i bioquímiques més característiques de la MRC.....	27
Taula 15: Algoritme diagnòstic de la insuficiència renal aguda	31
Taula 16: Mesures de renoprotecció i maneig de les complicacions.....	34
Taula 17: Dieta MRC.....	36
Taula 18: Aliments amb alt i baix contingut de potassi.....	37
Taula 19: Aliments d'alt contingut en fòsfor.....	37
Taula 20: Aliments rics en sodi.....	38
Taula 21: Criteris de no diàlisi	43
Taula 22: Tipus de tractaments	45
Taula 23: Criteris per a l'inici de tractament renal substitutiu	46
Taula 24: Sessions d'hemodiàlisi de l'estudi	51
Taula 25: Mesures de posició (edat) Taula 26: Mesures de dispersió (edat)	55
Taula 27: Taula de freqüències sobre l'edat.....	55
Taula 28: Pressió màxima i mínima	56
Taula 29: Mesures de posició (pressió).....	57
Taula 30: Mesures de dispersió (pressió)	57

Taula 31: Mesures de posició (pes)	Taula 32: Mesures de dispersió (pes)	58
Taula 33: Taula de freqüències del pes		58
Taula 34: Mesures de posició (pols).....		59
Taula 35: Mesures de dispersió (pols)		59

ÍNDIX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1: Aparell urinari	11
Il·lustració 2: Estructura del ronyó	12
Il·lustració 3: Estructura d'una nefrona	13
Il·lustració 4: Estructura d'una nefrona	13
Il·lustració 5: Aproximació esquemàtica d'un glomèrul normal	13
Il·lustració 6: Filtració glomerular.....	14
Il·lustració 7: Ronyó normal i malaltia renal.....	30
Il·lustració 8: Sistema Renina – Angiotensina - Aldosterona	39
Il·lustració 9: Sistema d'hemodiàlisi.....	47
Il·lustració 10: Sistema de diàlisi peritoneal	48
Il·lustració 11: Transplantament de ronyó	49

ÍNDIX DE GRÀFICS

Gràfic 1: Casos d'IRA	19
Gràfic 2: Freqüència absoluta sobre l'edat	55
Gràfic 3: Distribució per gènere	56
Gràfic 4: Diferència pressió sistòlica	57
Gràfic 5: Diferència pressió diastòlica	57
Gràfic 6: Freqüència absoluta del pes	58
Gràfic 7: Variació del pols després de l'hemodiàlisi	59
Gràfic 8: Pressió sistòlica (M)	65
Gràfic 9: Pressió sistòlica (F)	65
Gràfic 11: Pressió diastòlica (F)	66
Gràfic 10: Pressió diastòlica (M)	66

0. INTRODUCCIÓ

En el meu treball de recerca intento sintetitzar coneixements sobre les funcions renals, la fisiologia renal i les complicacions que es poden arribar a presentar com la insuficiència renal aguda o crònica, d'una forma general per a poder-ho comprendre.

Igualment consta d'un anàlisi estadístic per saber si les diferències de pressió després de les sessions dels pacients d'hemodiàlisi de l'Hospital Universitari Arnau de Vilanova (HUAV) estan relacionades amb la pèrdua de pes que es produeix en cada sessió, l'edat, el gènere o el pols. M'he trobat més limitada en aquesta part del treball, ja que no tenia quasi coneixements previs sobre estadística.

Bàsicament em vaig plantejar aquesta temàtica perquè a part de què m'atreu l'àmbit de la salut, un membre de la meua família es va veure implicat en la insuficiència renal crònica.

El treball es va començar a confeccionar el curs 2013/2014 amb el suport de La Salla Mollerussa i de l'HUAV gràcies al projecte ITINERA, que s'ofereix des de la Universitat de Lleida. Ha estat durant l'estiu de 2014, per la disposició de temps, que he pogut visitar l'hospital i estar en contacte directe amb l'equip de nefrologia. Les seves col·laboracions amb el treball han estat molt profitoses, tot i que en la disposició de temps sempre és complicat de coincidir. Primerament he desenvolupat la part teòrica, per acabar amb l'anàlisi estadístic de la part pràctica.

1. OBJECTIUS

1.1. JUSTIFICACIÓ O RAONS PER LES QUE EM PLANTEJO AQUESTS OBJECTIUS

El motiu principal pel qual m'he interessat en l'àmbit de la nefrologia i especialment en l'hemodiàlisi ha estat en un principi subjectiu, ja que un membre de la meva família ho ha patit.

A més a més, m'atreu l'àmbit de la salut i m'impresiona el què representa aquest mètode per a les persones que pateixen una insuficiència renal crònica, ja que els permet continuar vivint.

Trobo interessant especialment la relació entre les diferències de la pressió arterial i la pèrdua de líquids durant les sessions de diàlisi.

Voldria comprovar si existeix una correlació matemàtica entre aquestes variables.

1.2. OBJECTIUS

- Conèixer el fonament en què es basa la malaltia, contextualitzar-la.
- Descriure com afecta el tractament de l'hemodiàlisi a la vida quotidiana de les persones que han de fer diàlisi, de les famílies i també dels sanitaris.
- Relacionar i analitzar el descens de la pressió arterial amb la pèrdua de líquids (el descens de pes).
- Relacionar-ho amb l'edat, el sexe, el pols, la hipotensió i qualsevol altra variable que pugui influenciar en la pressió.
- Analitzar les variables que afecten més al descens de la pressió arterial.
- Fer un anàlisi estadístic del que suposa aquesta relació.
- Tenir un contacte directe i real amb els pacients i l'hospital.

2. HIPÒTESI

Centrant-me amb els pacients de la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV, seria lògic pensar que a causa del mecanisme físic i el funcionament de la màquina d'hemodiàlisi, després de cada sessió es produís un descens en el valor de la pressió arterial ja que es retira un excés de líquids acumulats pel cos durant els dies en què no s'ha realitzat l'hemodiàlisi.

Per això, la meua hipòtesi inicial o nul·la es basa en què el descens de la pressió arterial és causat pel descens de pes (pèrdua de líquids).

La hipòtesi alternativa a la hipòtesi nul·la seria que el descens de la pressió arterial no depèn de la pèrdua de pes, sinó que està relacionat o bé amb l'edat, el gènere o el pols.

Tot i això, he observat en les dades que en diversos casos després de cada sessió, la pressió ha augmentat. Per això, la hipòtesi nul·la ben formulada seria que les variacions de pressió que s'observen després de cada sessió, són causades per les següents variables, començant inicialment per la pèrdua de pes o líquids i alternativament amb l'edat, el gènere i el pols.

3. PROJECTE ITINERA

Projecte de suport a l'estudiant en el treball de recerca amb la col·laboració de la Universitat de Lleida. Un sistema que permet dur a terme el treball de recerca amb un camp de molts nous coneixements, recursos i eines per a orientar.

En el meu cas, després de presentar-me al programa durant el mes de març de 2014, amb la documentació requerida, i ser acceptada per formar-ne part, se'm va assignar una tutora, cap de nefrologia a l'Hospital Arnau de Vilanova, investigadora en el Parc de Recerca Biomèdic de Lleida i professora a la Universitat de Lleida, per guiar-me en el projecte.

Vaig tenir-hi el primer contacte amb la doctora, junt amb el meu tutor, el dia 30 de maig de 2014. Vam definir aproximadament el meu posterior treball i ens va ensenyar la unitat d'hemodiàlisi de l'hospital i presentar el seu equip.

El dia 21 de juny, vam ser convocats a una reunió amb la doctora i el personal que m'ajudaria en el treball i que forma part de la unitat de nefrologia del HUAV. Tenint en compte els objectius del treball, ja descrits, els membres de l'equip de la secció m'ajudarien en punts concrets.

El dia 28 de juny em vaig reunir amb el cap d'infermeria de la unitat de nefrologia, el senyor Josep Maria Gutiérrez Vilaplana. Em va parlar del funcionament de l'hospital, de la planta de nefrologia, de com fer un treball de recerca científic i em va guiar per la planta de la secció de nefrologia de l'hospital.

El dia 30 de juny vaig estar amb la infermera Carme Torres a la consulta de MRCA. Vam simular una visita essent jo una pacient amb MRC, seguint els passos i instruccions que es donen durant la predials, proporcionant-me coneixements sobre la dieta, la presa de pressió a casa o els tractaments renals substitutius.

El següent dia, el dia 31 de juny, em vaig reunir amb la metgessa resident Carla Cerdà Vilaplana. Em va donar informació sobre la patologia renal, és a dir sobre la insuficiència renal aguda i la crònica.

El dia 5 de juliol, vaig estar amb l'infermer Josep Maria, per parlar sobre el mètode científic. Igualment vaig estar amb el doctor Felipe Sarró i la metgessa Carla Cerdà per parlar sobre l'obtenció de dades del futur anàlisi estadístic que explicaré posteriorment. Aquest mateix dia vaig començar a prendre nota de les dades a partir del programa Versi a del mateix hospital. El dia 12 d'agost, vaig passar el matí acabant de prendre nota de les dades a examinar en l'anàlisi.

Per últim el dia 13 d'agost, ens vam reunir el doctor Sarró, la metgessa Carla Cerdà, el meu tutor i la professora Anna Ortiz, per parlar sobre l'anàlisi estadístic del meu treball.

Durant el curs 2014/2015, he mantingut el contacte amb la doctora per elaborar el projecte.

4. NEFROLOGIA AL HUAV

La nefrologia és diferent de la urologia.

La NEFROLOGIA és una especialitat mèdica que estudia l'anatomia dels ronyons i les seves funcions i tracta les malalties que alteren la funció dels ronyons. Té com a camp la prevenció, el diagnòstic i el tractament de les malalties de ronyó.	La UROLOGIA és una especialitat quirúrgica que tracta aquells problemes dels ronyons i les vies urinàries per cirurgia o tècniques invasives.
---	---

4.1. EQUIP

Taula 1: Equip del servei de nefrologia

Cap de servei	Dra. Elvira Fernández Giráldez
Cap de secció	Dra. Merca Borrás Sans
Supervisor/a	Sr. Josep María Gutiérrez Vila plana
Facultatius especialistes	Dra. Lourdes Claver Hospital Dra. M. Paz Marco Maya y o Dra. Marisa Martín Conde Dr. Jordi Roig Cárcel Dr. Felipe Sarro Sobran
Metges residents	Dra. Andrea Chacón Camacho Dra. Carla Cerda Vila plana

4.2. ORGANITZACIÓ

L'Hospital Universitari Arnau de Vilanova (HUAV), s'organitza en unitats i serveis, entre ells hi ha la unitat de nefrologia. Aquesta unitat ofereix una sèrie de serveis que s'organitzen en diferents consultes:

- Consulta general de nefrologia
- Diàlisi peritoneal
- Hemodiàlisi
- Hospitalització
- Consultes especialitzades
 - o Consulta d'hipertensió arterial
 - o Consulta de malalties renals sistèmiques
 - o Consulta de nefropatia diabètica
 - o Consulta seguiment transplantament renal
 - o Consulta malaltia renal crònica avançada (MRCA): per-diàlisi
 - o Consulta prevenció (prevenció de malalties cardiovasculars en la malaltia renal crònica)
 - o UDETMA (Unitat Detecció i Tractament de la Malaltia Aterotrombòtica)
 - o Consulta d'hemodiàlisi
 - o Consulta d'accés vascular
 - o Educació sanitària (malaltia renal crònica avançada individual i grupal; HTA)

4.3. ACTIVITAT ASSISTENCIAL

Les següents dades corresponen a l'any 2012.

Taula 2: Hospitalització

% ingressos urgents	73,9%
Altes hospitalització	317
Estada Mitjana	8,61

Taula 3: Consulta externa

Primeres visites	1.376
Visites successives	11.201
Total Visites	12.577

Taula 4: Hospital de dia

Sessions	869
----------	-----

Taula 5: Altra activitat

Monitorització amb. pressió arterial	301
Sessions hemodiàlisi	2.971
Sessions hemodiafiltració	3.471
Sessions diàlisi peritoneal	11.217
Altres tractaments	5.255
Transfusió de concentrat d'hematies	44
Col·locació via central (subclàvia/Igualar/femoral)	32
Exsanguinotransfusió	52
Índex turmell-braç	734
Doppler aorta-ilíac	241
Ecodoppler aòrtic (abdominal)	322
Ecografia troncs supraaòrtics	693
Ecografia cardíaca transtoràcica	28
Estudi fístula arteriovenosa hemodiàlisi	121

5. CONCEPTES GENERALS

5.1. FUNCIONS DELS RONYONS

El ronyó té tres tipus de funcions:

- Depuradora
- Regulació hidroelectrolítica i de la pressió arterial
- D'equilibri àcid base, hormonal i metabòlic

Els ronyons tenen un paper clau en la regulació del medi intern.

Funció depuradora:

Els productes de rebuig del metabolisme són excretats per l'orina, com la urea i la creatinina. Així mateix, gran part de medicaments es metabolitzen per via renal.

Funció de regulació hidroelectrolítica:

La composició de l'organisme s'ha de mantenir constant dins dels estrets marges quant a volum, osmolaritat, concentració iònica i acidesa dels espais extra i intracel·lular, pel qual el ronyó ajusta l'equilibri diari entre les aportacions i l'eliminació quan n'hi ha un excés per l'orina d'aigua, Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{++} , Mg^+ , PO_4^- , CO_3H^- i H^+ .

L'orina primària és una ultrafiltració del líquid extracel·lular, elaborada al glomèrul. Al dia es produeixen més de 150 litres d'orina primària, dels quals només se n'eliminen 1 o 2 litres com a orina. El balanç glomèrul-tubular assegura el manteniment del mitjà intern, per mecanismes de reabsorció i secreció tubular selectius. De l'aigua i soluts filtrats es conserva la major part, eliminant-se per l'orina una porció molt petita de composició adaptada a les necessitats. La glucosa i aminoàcids filtrats segueixen patrons similars. En el transport tubular intervenen proteïnes transportadores de membrana en els diferents segments del túbul, específiques per als diferents soluts.

La regulació del volum extracel·lular i de l'excreció de sodi depèn de quatre factors que s'activen segons els canvis de volum: el sistema simpàtic, el sistema renina-angiotensina-aldosterona, el pèptid natriürètic atrial (ANP)¹ i l'hormona antidiürètica (ADH)².

Funció d'equilibri àcid base, hormonal i metabòlic:

El ronyó sintetitza hormones com:

- La eritropoetina (EPO): la EPO estimula la eritropoesi com a resposta a la hipòxia.
- La renina: la renina és un enzim que activa el angiotensinogen a angiotensina I (Ang I), la qual al seu torn per acció de l'enzim de conversió (ECA) catalitza el pas a angiotensina (Ang II) amb una potent acció vasoconstrictora. A més a més, la Ang II estimula la secreció d'aldosterona pel còrtex suprarenal, reabsorbint sodi en el túbul distal.
- Les prostaglandines (PGs): la PGs es genera a partir de l'àcid araquidònic, donant lloc a prostanoides vasodilatadors com la prostaciclina (PGI₂) i la PGE₂ o vasoconstrictors com el tromboxà A₂.

El ronyó participa en el metabolisme i eliminació d'algunes hormones com la insulina, glucagó, cortisol, catecolamines, somatotropina i prolactina.

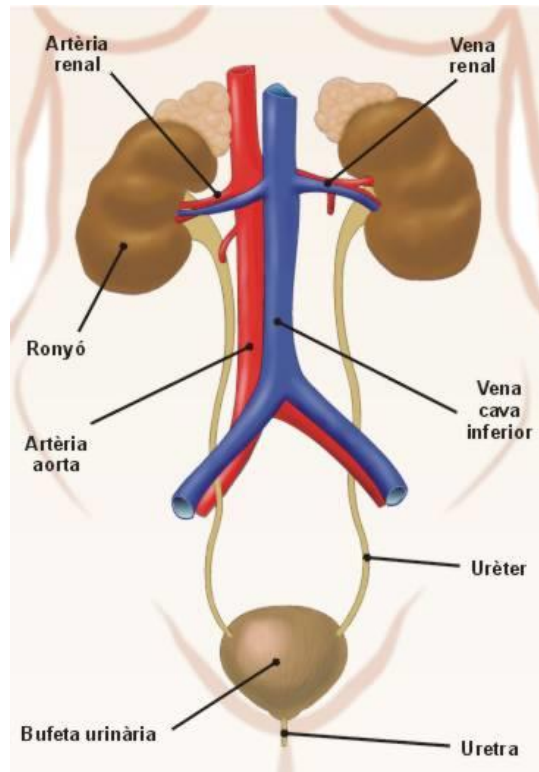
El ronyó transforma la vitamina D inactiva (25(OH)₂D₃) en el seu metabòlit actiu o calcitriol (1,25(OH)₂D₃). La vitamina D en els ronyons estimula la reabsorció de calci i fòsfor. Igualment, és l'encarregada de regular el pas dels ions de calci (Ca²⁺) als ossos. Per això si la vitamina D falta, aquest pas no es produeix i els ossos comencen a debilitar-se i a corbar-se produint-se malformacions irreversibles. La vitamina D contribueix al manteniment dels nivells normals de calci i fòsfor en el torrent sanguini.

¹ ANP: És un polipèptid amb efecte vasodilatador alliberat per les cèl·lules musculars de l'aurícula cardíaca, com a resposta a l'augment de la pressió arterial. L'ANP actua amb la finalitat de reduir l'aigua, sodi i greix del teixit adipós en el sistema circulatori reduint així la pressió arterial.

² ADH: hormona peptídica produïda per l'hipotàlem que controla la reabsorció de molècules d'aigua mitjançant la concentració d'orina i la reducció del seu volum, als túbuls renals. Té un paper clau com a reguladora homeostàtica de fluids, glucosa i sals a la sang.

5.2. FISIOLOGIA DELS RONYONS

5.2.1. Estructura general del sistema urinari

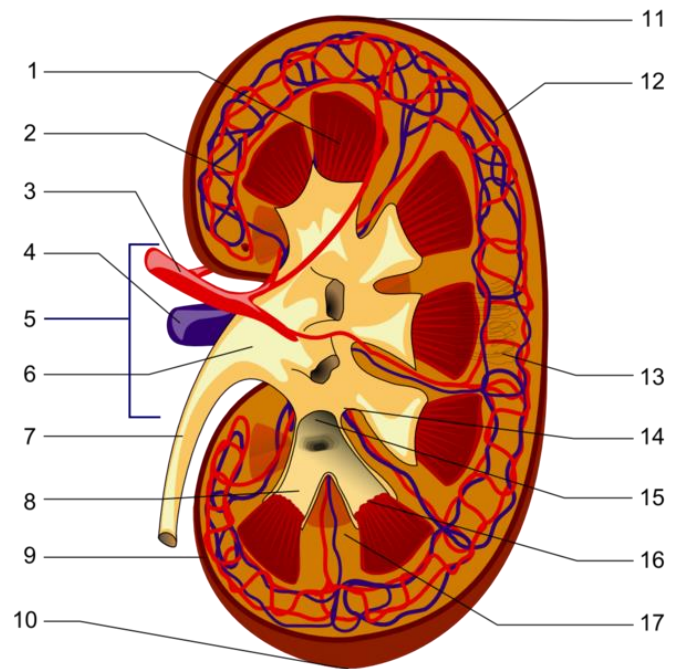


Il·lustració 1: Aparell urinari

5.2.2. Estructura del ronyó

Els ronyons estan situats a la part posterior de l'abdomen i tenen una longitud aproximada d'entre 12 i 13 cm de llargada, uns 6 d'amplada i uns 4 de gruix. Pesen al voltant dels 130 i 170 grams i tenen una forma que recorda una fava.

1. Piràmide renal
2. Artèria eferent
3. Arteria renal
4. Vena renal
5. Ílium renal
6. Pelvis renal
7. Urèter
8. Calze menor
9. Càpsula renal
10. Càpsula renal inferior
11. Càpsula renal superior
12. Vena aferent
13. Nefrona
14. Calze menor
15. Calze major
16. Papil·la renal
17. Columna renal



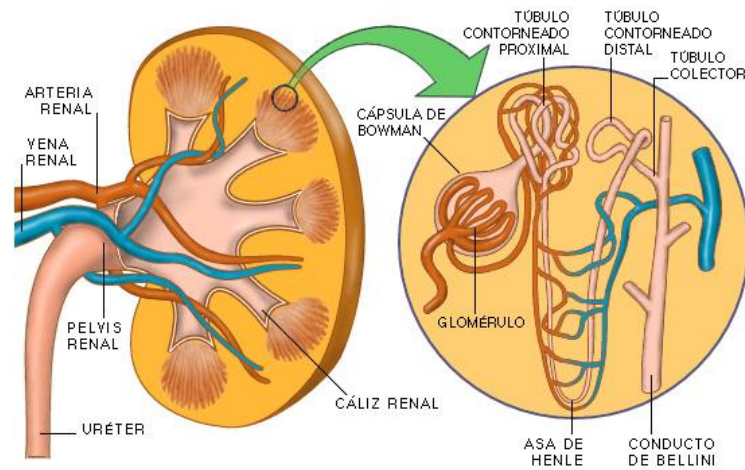
Il·lustració 2: Estructura del ronyó

■ Nefrona

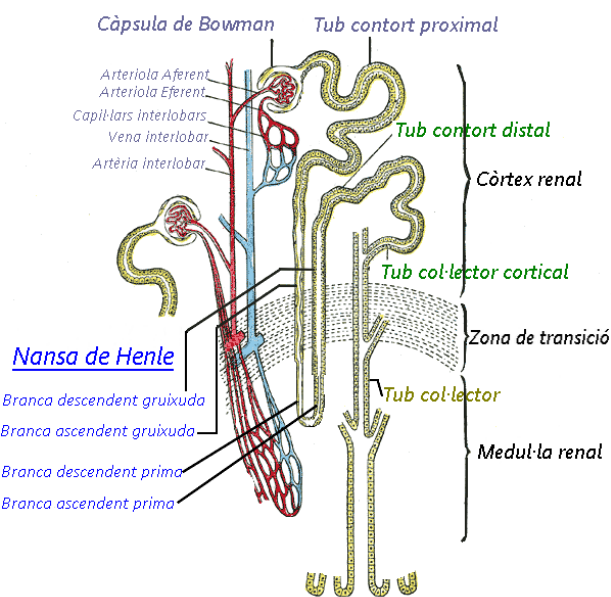
El ronyó està format per més d'un milió d'unitats funcionals anomenades nefrones. La nefrona, és la unitat funcional del ronyó, consta d'un component de filtració, el corpuscle renal i un túbul que s'inicia en el corpuscle renal.

La nefrona realitza quatre processos bàsics:

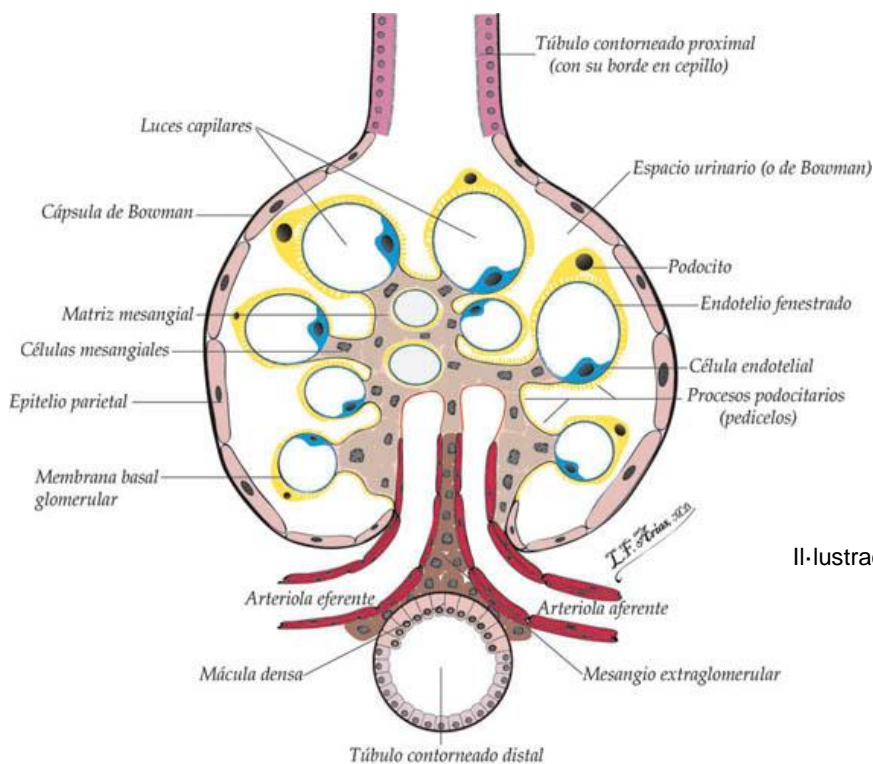
- Filtració : pas de la sang dels capil·lars al interior de la càpsula de Bowman, degut a la diferencia de pressions que hi ha entre la sang i el glomèrul.
- Reabsorció: té lloc a la nansa de Henle mitjançant senyals del cervell que ordenen la reabsorció dels continguts necessaris pel cos.
- Secreció: el contrari a la reabsorció, els materials de rebuig passen al túbul contornejat distal. Això no és el mateix que la excreció a través de la orina, que té lloc a posteriori.
- Excreció: finalment els residus són eliminats a través de la orina.



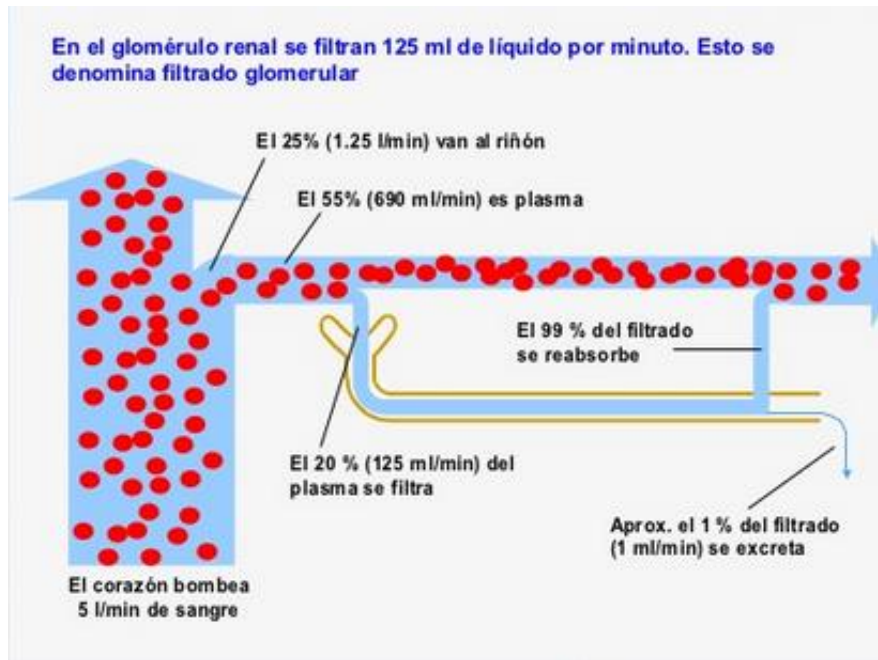
II-lustració 3: Estructura d'una nefrona



II-lustració 4: Estructura d'una nefrona



II-lustració 5: Aproximació esquemàtica d'un glomèrul normal



Il·lustració 6: Filtració glomerular

5.2.3. Insuficiència renal:

Quan es parla d'insuficiència renal, es tracta d'una alteració en les funcions renals i en les manifestacions tant clíniques com analítiques. Depenent de la causa i del grau en la pèrdua de funció renal, es diagnosticarà com a una insuficiència renal **aguda** o **crònica**.

6. INSUFICIÈNCIA RENAL AGUDA

6.1. CONCEPTES GENERALS

6.1.1. Definició

La insuficiència renal aguda es defineix com a la disminució de la capacitat que tenen els ronyons per eliminar productes de rebuig, insaturada d'hores a dies. Els ronyons tenen diverses funcions a part de l'eliminació de productes de rebuig, com és la regulació del medi intern, mantenint l'equilibri electrolític i la volèmia dins uns marges estrets.

La concentració plasmàtica de creatinina i la d'urea proporcionen una estimació eficaç i ràpida de la taxa de filtrat glomerular.

Taula 6: Paràmetres per determinar la funcionalitat renal aguda

Insuficiència renal aguda	Funcional = pre-renal	Establerta= parenquimatososa (renal intrínseca)
Sodi en orina $[Na]_u$	<12 mEq/L	>20 mEq/L
Relació Na/k en orina	K>Na	Na>K
Osmolalitat en orina $[Osm]_u$	>450-500 mOsm/Kg	<350 mOsm/Kg
EFNa (%)	<1%	>1%
NUU/BUN (o urea)	>8	<3
$[Cr_u/Cu_{rs}]$	>40	<20
IFR (%)	<1%	>1%
Cilindres	Hialins	Pigmentats cel·lulars
BUN: nitrogen ureic en sang; Cr: creatinina; NUU: nitrogen ureic urinari; Efa: excreció fracciona de sodi; IFR: índex de fallo renal		

6.1.2. Oligúria i anúria

El volum normal de diüresis es mou en un ampli rang en funció de les necessitats de l'organisme per regular primàriament al volèmia i la osmolalitat plasmàtica.

- Oligúria: quan s'orina menys de 400 ml/dia
- Anúria: quan s'orina una quantitat inferior a 100mL/dia

6.1.3. Fisiopatologia i classificació

■ *IRA per-renal*

En determinades situacions clíniques en les que la perfusió renal, és a dir el flux de sang que arriba al ronyó, es veu alterada. Com a resposta es disminueix el flux d'orina i l'eliminació de clor i sodi pels ronyons. Tot i això, aquesta orina es troba més concentrada en soluts de rebuig (urea, creatinina, fosfats, amoni). La necessitat d'expulsar uns soluts que representen aproximadament 800 mil·liosmols, s'aconsegueix eliminant una orina molt concentrada o molt diluïda segons convingui estalviar o eliminar aigua, respectivament.

Per tot això, si el volum d'orina disminueix de 500mL en 24 hores, encara que el ronyó funcioni correctament i concentri al màxim de la seva capacitat, no s'aconseguirà eliminar totes les substàncies de rebuig i es produirà una retenció de productes nitrogenats (azotèmia).

Al revertir la causa, el ronyó torna a funcionar amb normalitat.

La retenció de productes nitrogenats a causa d'un flux insuficient de sang cap al ronyó, s'associa a oligúria (eliminació diària de menys de 400 mL d'orina en 24 hores). Es pot tornar a la situació normal, revertint la situació clínica que ho causa.

■ *IRA renal o intrínseca*

Si la causa que ha provocat la **hipo-perfusió** renal, és a dir, la disminució del flux sanguini renal per causes locals o sistèmiques, es perllonga en el temps o és molt severa pot desencadenar un dany hipòxic i oxidatiu en les cèl·lules

tubulars renals, amb la pèrdua de polaritat, necrosis i apoptosis cel·lular, que desembocarien a un fracàs renal establert. Les porcions més susceptibles a aquest dany són les cèl·lules de la part recta del túbul proximal (S3), riques en peroxisomes, i les del túbul col·lector.

Un cop restaurada la adequada perfusió renal, l'error pot requerir dies o setmanes per recuperar-se. Aquesta lesió es coneix com Necrosis Tubular Aguda (NTA).

Es pot haver produït la IRA intrínseca per altres causes com immunològiques sistèmiques o locals, agents nefrotòxics o problemes vasculars.

La IRA intrínseca pot ser oligúrica, anúrica o amb diüresis conservada (poc concentrada de productes nitrogenats).

■ IRA *post-renal* u *obstructiva*

Una obstrucció al flux urinari pot repercutir en les funcions dels ronyons de filtrar, reabsorbir i secretar. Pot ser en un o en els dos ronyons. En aquest cas es pot provocar anúria (menys de 100 mL d'orina en 24 hores). La IRA obstructiva té un grau alt de reversibilitat i es poden retornar ràpidament les funcions renals corregint la causa.

6.2. ETIOLOGIA

Taula 7: Etiologia de la IRA

IRA Pre-renal (=baixa perfusió renal)

Deshidratació

Baixa despesa cardíac

Síndrome hapatorenal

Disminució de resistències perifèriques (sèpsia; quadres anafilàctics)

IRA Renal o Parenquimatososa (=intrínseca)

1. Tubulointersticial

- NTA (necrosis tubular aguda), isquèmia, sèpsia (o qualsevol infecció greu)
- Tòxics (exògens, endògens)
- Nefritis Intersticial Immunoalèrgica

2. Glomerular

3. Vascular

- Microangiopaties
- Malaltia ateroembòlica (cristalls de colesterol des de aorta)
- Embolisme arterial (arítmia cardíaca; placa d'ateroma); Trombosis arterial o venosa
- Vasculitis de vas mitjà i gran
- Dissecció d'aorta i traumatisme

Malalties del col·lagen i lupus eritematós sistèmic

IRA Post-renal (obstructiva)

Estenosis uretral

Neoplàsia vesical-neoplàsia ureteral bilateral (o unilateral en ronyó únic)

Fibrosi retroperitoneal –infiltració neoplàsia retroperitoneal (limfomes...), hematoma

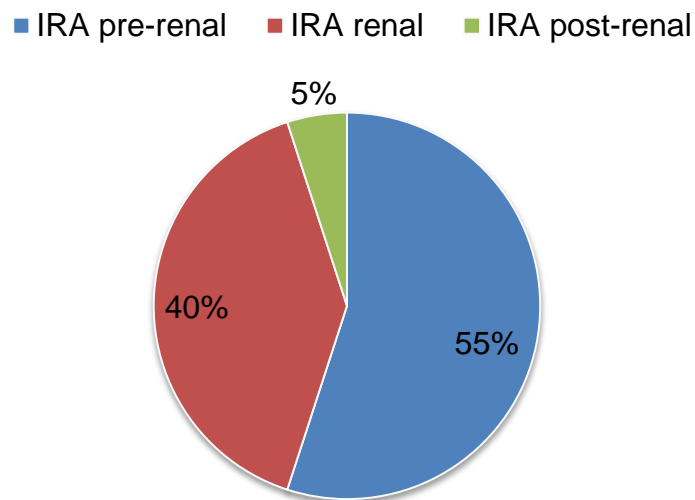
Litiasi bilateral (o unilateral en un ronyó únic). Cristalls o litiasis d'urat

6.3. EPIDEMIOLOGIA

La IRA adquirida en la comunitat es deu en un 70% dels casos a causes pre-renals i en un 17% a causes obstructives.

La IRA complica més del 5% de tots els ingressos hospitalaris i apareix en 33% en els pacients que ingressen en unitats crítiques.

Apareix en fins a un 20% de tots els pacients hospitalitzats, quasi sempre en el context d'isquèmia (disminució de la quantitat de sang que arriba als ronyons), sèpsia (resposta greu a bacteries o altres microorganismes), fàrmacs i contrastes iodats. Tot i que en les unitats de crítics les causes solen ser multifactorials.



Gràfic 1: Casos d'IRA

La mortalitat és molt variable, oscil·la entre el 15% dels casos d'insuficiència renal aguda adquirida en la comunitat i més del 50% d'aquells que necessiten un tractament substitutiu a la UCI.

Si el pacient sobreviu, la funció renal quasi sempre es recuperarà total o parcialment. No obstant, entre un 10-20% dels casos de IRA severa, continuaran necessitant un tractament renal substitutiu. D'aquests alguns recuperaran les funcions renals, tot i que és freqüent que amb el temps progressin a insuficiència renal crònica terminal.

7. MALALTIA RENAL CRÒNICA

7.1. DEFINICIÓ

La malaltia renal crònica en l'adult es defineix com la presència d'una alteració estructural o funcional (dany renal) que persisteix més de 3 mesos, amb o sense deteriorament de la funció renal; un filtrat glomerular o un aclariment de creatinina estimat $< 60\text{mL/min/1.73m}^2$, sense altres signes de dany renal.

Taula 8: Dany renal

Diagnosticat per biòpsia	Alteracions histològiques (teixits)
Diagnosticat per marcadors	Albuminúria o proteïnúria elevades Alteracions en el sediment urinari Alteracions en proves d'imatge

La hipertensió arterial i la proteïnúria destaquen com els factors pronòstics més potents de progressió, sent a la vegada factors de risc modificables de la MRC.

7.2. ESTADIS

La gravetat es classifica en 5 estadis en funció del FG i la presència de proteïnúria.

Taula 9: Estadis de la MRC

ESTADIS	DESCRIPCIÓ	FG/mL/min/1,73m ²
0	Pacients amb risc	≥ 60 amb factors de risc
1	Dany renal amb FG normal o hiperfiltració	≥ 90
2	Dany renal amb lleu \downarrow FG	60-89
3	Moderat \downarrow FG	30-59
4	Avançat \downarrow FG	15-29
5	Fallida renal	< 15 o D

Els estadis 1 i 2 requereixen la presència de dany renal (imatge, sediment, histologia). Els estadis 3-5 poden tenir com a única característica el deteriorament del filtrat glomerular (FG). D: en programes de diàlisi

En persones >70 anys, un FGe de 45-59 ml/min/1,73m², si és estable sense altra evidència de dany renal, és improbable que s'associï a complicacions relacionades amb la malaltia renal crònica.

La taxa mitjana de disminució anual del FG es situa entre 0,7-1 mL/min/1,73m² per any a partir dels 40 anys.

7.2.1. Mesurament del filtrat glomerular

El test KCr (aclarament de creatinina), s'utilitza en la pràctica clínica rutinària per conèixer si el FG canvia o es manté estable.

Quan el FG disminueix, augmenta la secreció tubular de creatinina (Cr), pel que es sobreestima el FG real en un 10-30%.

El rang normal de la Cr sèrica és 0,8-1,3 mg/dL en l'home i 0,6-1,0mg/dL en la dona. La Cr comença a augmentar quan el FG disminueix un 50%.

7.2.2. Proteïnúria

La presència de proteïnúria té un efecte tòxic renal directe, indueix inflamació i fibrosi tubulointersticial (formació de teixit connectiu anormal als ronyons), i contribueix a la pèrdua de la massa nefròtica.

Per a la quantificació de la proteïnúria, es considera patró, la recollida d'orina de 24 hores:

- El quocient proteïnes totals/creatinina, presenta una correlació amb l'eliminació en 24 hores.

Taula 10: Classificació del grau de proteïnúria i albuminúria

	Orina 24 hores (mg/24h)	Mostra aïllada (Alb/Cr ; mg/g)	Mostra aïllada (Prot/Cr ; mg/mg)
Normal	<30	<30	<0,15 ≈ <150 mg/24h
Microalbuminúria	30-300	30-300	<0,15 ^a
Macroalbuminúria o proteïnúria	>300	>300	>0,3

^a: el quocient urinari proteïna/creatinina pot ser normal quan l'excreció d'albumina està en rang microalbuminúric

Donat que els homes excreten més creatinina en orina que les dones, algunes societats científiques aconsellen valors de referència diferents en el quocient albumina/creatinina en orina segons el sexe. Les societats espanyoles de Nefrologia i de Bioquímica Clínica defineixen la microalbuminúria a partir de 17 mg/g en homes i 25 mg/g en dones. Altres guies de gran difusió com les de la Societat Europea d'Hipertensió estableixen el llindar en 22 mg/g en homes i 31 mg/g en dones .

Taula 11: MRC i risc de mortalitat cardiovascular*

EUA^a	FGe ≥ 60	FGe 45-59	FGe 30-44	FGe 15-29
Normal	1,0	1,4	1,8	1,9
Microalbuminúria	1,1	1,8	2,3	2,9
Proteinúria	2,0	3,1	4,5	4,0

^aEUA: excreció urinària d'albumina

* Els números expressen el risc relatiu comparat a 1,0 (FGe ≥60 amb EUA normal). El codi de colors correspon a risc estàndard (verd), lleugerament augmentat (groc), moderadament augmentat (marró) o molt augmentat (vermell).

La presència de microalbuminúria persistent durant > 3 mesos és un factor de risc de deteriorament renal progressiu, així com d'esdeveniments cardiovasculars adversos. La disfunció renal comporta un major risc d'evolució a insuficiència renal terminal, particularment si s'acompanya de proteïnúria.

7.3. FACTORS DE RISC

7.3.1. Factors de risc d'inici o desenvolupament de MRC

- Edat >60 anys
- HTA
- Diabetis
- Malaltia cardiovascular
- Antecedents familiars de malaltia renal
- Minories ètniques (raça afroamericana)
- Naixement amb baix pes
- Privació sociocultural
- Obstrucció del tracte urinari

7.3.2. Factors de risc de progressió

- Factors potencialment modificables
 - Proteïnúria
 - Hipertensió arterial
 - Mal control glucèmic
 - Tabaquisme
 - Síndrome metabòlica³
 - Obesitat
 - Fàrmacs nefrotòxics
 - Dislipèmia⁴
 - Obesitat
 - Anèmia
 - Hipoalbuminèmia
 - HbA1c⁵
 - Hiperfosforèmia
 - Hiperuricèmia⁶

³ Síndrome metabòlica: conjunt de factors que posen en risc el desenvolupament d'una malaltia cardíaca i diabetis tipus 2 (HTA, glucosa alta en sang, alts nivells de triglicèrids, baixos nivells de HDL, excés de grassa al voltant de la cintura)

⁴ Dislipèmia: alteració en els nivells de lípids a la sang (fonamentalment colesterol i triglicèrids)

⁵ HbA1c: hemoglobina glicosilada (unió d'hemoglobina, Hb, amb glúcids units a cadenes carbonades amb funcions àcides en el carboni 3 i 4)

⁶ Hiperuricèmia: és l'augment de la concentració de l'àcid úric a la sang

- Factors no modificables
 - Etiologia de la MRC
 - Grau de funció renal inicial
 - Sexe masculí
 - Minories ètniques (raça afroamericana)
 - Edat

Taula 12: Factors potencialment reversibles capaços d'empitjorar el grau d'insuficiència renal

Factors	Causes freqüents. Actitud
Depleció de volum	Ús excessiu de diürètics. Pèrdues digestives per vòmits o diarrea
Obstrucció	Realitzar tacte rectal i ecografia. Eventualment col·locar sonda vesical o nefrostomia
Trastorns metabòlics	Els més freqüents: hiponatrèmia, hiperpotassèmia, acidosi metabòlica o hipercalcèmia
Infeccions	Facilitades per catèters i sondes, que s'han d'evitar si són imprescindibles. Les infeccions sistèmiques poden comprometre el flux sanguini renal i empitjorar la MRC
Agents diagnòstics nefrotòxics	Contrasts iodats, gadolini
Fàrmacs que han d'evitar-se o ajustar les dosis	Aminoglicòsids, antiinflamatoris no esteroides, amfotericina...
Hipertensió severa	Explorar fons d'ull

7.4. PREVALÈNCIA

A Espanya, segons els resultats de l'estudi EPIRCE ("Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España"), dissenyat per conèixer-ne la prevalença de la MRC i promogut per la Societat Espanyola de Nefrologia (SEN) amb el suport del Ministeri de Sanitat i Consum, es va estimar que aproximadament un 10% de la població adulta espanyola patia algun grau de MRC, sent un 6,8% pels estadis 3-5 (3,3% entre 40-64 anys i 21,4% per majors de 64 anys). En pacients seguits en atenció primària amb malalties com la HTA o la diabetis, la prevalença de MRC pot arribar a valors del 35-40%.

Al 2012 hi havia 20.000 pacients en diàlisi (estadi 5D) a Espanya. La supervivència global avaluada pels pacient en diàlisi és d'un 12,9% als deu anys. Això es deu presumptament al fet que el 50% té una mitja de tres factors de risc cardiovascular i una gran comorbiditat associada.

S'estima que el 40% de la població espanyola amb malaltia renal no diagnosticada, morirà (principalment de problemes cardiovasculars) abans d'entrar a diàlisi.

La prevalença de la MRC augmenta per l'envelliment de la població, així com l'increment de la prevalença dels seus factors de risc (com la malaltia cardiovascular, la diabetis, la HTA o la obesitat).

Als Estats units (dades del USRDS) s'ha publicat la possibilitat de duplicació de la malaltia de MRC en una dècada. A Europa, on la incidència de la MRC és clarament inferior a la dels EEUU, s'ha detectat un increment anual pròxim al 5%.

Taula 13: Prevalença de la malaltia renal crònica

	Espanya (EPIRCE) ⁴	EE.UU. (NHANES III) ⁵	Reino Unido NEOERICA ⁶	Noruega* (HUNT II) ⁷
Estadio 1	0,41%	3,3%	0,7%	2,7%
Estadio 2	1,18%	3,0%	2,3%	3,2%
Estadio 3	6,19%	4,3%	4,7%	4,2%
Estadio 4	0,36%	0,2%	0,2%	0,16%
Estadio 5	0,22%	0,2%	0,04%	
Total	8,36%	11,0%	7,94%	10,26%
Total ERCA (4-5)	0,58%	0,4%	0,24%	0,16%

No aporta dades sobre MRC E-5

7.5. ETIOLOGIA

Processos capaços de causar lesió renal:

- Malalties renals primàries
 - Glomerulonefritis extracapil·lar
 - Glomerulonefritis mesangioproliferatives
 - Nefropaties tubulointersticials
 - Nefropaties quístiques i displàsies renals
 - Nefropaties per nefrotòxics (analgèsics, liti, antineoplàstics, metalls...)
 - Nefropaties heredofamiliars (síndrome d'Alport, malaltia de Fabry, nefritis progressiva hereditària sense sordesa)
- Malalties renals secundàries
 - Nefropaties vasculars
 - Nefropatia isquèmica (ateromatosi)
 - Malaltia renal ateroembòlica
 - Nefroangiosclerosi
 - Col·lagenosi
 - Síndrome hemolític-urèmic
 - Vasculitis
 - Síndrome Goodpasture
 - Sarcoïdosis
 - Disproteïnèmies

En l'informe preliminar de “Diálisis y Transplante de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos” de l'any 2002, els resultats per ordre per a tot el conjunt poblacional fent referència a la MRC van ser els següents:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| a) No filiada | e) Pielonefritis crònica |
| b) Nefropatia diabètica | f) Altres |
| c) Nefropatia vascular | g) Pulquistes renals |
| d) Glomerulonefritis crònica | h) Hereditaris |

7.6. CLÍNICA

Quan la funció renal està mínimament alterada (FG 70-100% del normal), la adaptació és completa i els pacients no tenen símptomes urèmics.

A mesura que la destrucció de les nefrones progressa, disminueix la capacitat de concentració del ronyó i augmenta la diüresi, secreció d'orina, per eliminar la càrrega obligatòria de soluts. La poliúria i la nictúria són els primers símptomes.

Quan el FG cau per sota de 30 mL/min apareix progressivament els símptomes que conformen el síndrome urèmic: anorèxia i nàusees, astènia, dèficit de concentració, retenció hidrosalina amb edemes, parestèsies i insomni. No obstant, especialment quan la malaltia renal evoluciona molt lentament, hi ha malalts que es mantenen pràcticament asimptomàtics fins etapes terminals, amb FG inclús de 10 mL/min o menys.

Taula 14: Manifestacions clíniques i bioquímiques més característiques de la MRC

Sistema nerviós	
Encefalopatia urèmica	Dificultat de concentració, obnubilació, mioclònies, asterixis Difusa, simètrica i principalment sensitiva. Síndrome de les cames inquietes de predomini nocturn Hipotensió ortostàtica, resposta anormal a la maniobra de Valsava i trastorns en la sudoració
Polineuropatia perifèrica	
Neuropatia autonòmica	
Sistema hematològic	
Anèmia	Pal·lidesa, astènia, taquicàrdia, angina (“angor” hemodinàmica) Equimosi, menorràgies, dessagnat prolongat després de petites ferides Immunitat cel·lular i humoral. Resposta a antígens vírics i vacunes disminuïda
Disfunció plaquetària	
Dèficit immune	

	Nombre de limfòcits B reduït. Anergia cutània
Sistema cardiovascular	
HTA	Pericarditis
Insuficiència cardíaca congestiva	Claudicació intermitent
	Accidents cerebrovasculars
Angina de pit	
Arítmies	
Sistema respiratori	
Vessament pleural	
Edema pulmonar	
Calcificacions pulmonars	
Aparell digestiu	
Anorèxia	Hemorràgia digestiva alta o baixa
Nàusees i vòmits	Diverticulitis
Sistema locomotor	
Prurit	Trastorns del creixement
Dolors ossis	Debilitat muscular
Sistema endocrí	
Dislipèmia	Alteracions funció sexual i reproductora
Hiperglucèmia	
Hiperinsulinèmia	Ginecomàstia (augment prolactina)
	Resistència perifèrica a la insulina
Trastorns electrolítics i de l'equilibri àcid-base	
Hiperfosfatèmia	Hiponatrèmia
Hipocalcèmia	Hiperpotassèmia
Hipermagnesèmia	Acidosis metabòlica

7.7. DIAGNÒSTIC

Els passos diagnòstics han de seguir una sistemàtica lògica, que vagi del més simple al més complex, del menys agressiu al més cruent i que consideri inicialment el més freqüent per a arribar al rar. Cal recordar també, que es poden presentar varis factors, simultània o consecutivament, com a conseqüència de l'evolució de la malaltia o de la intervenció mèdica.

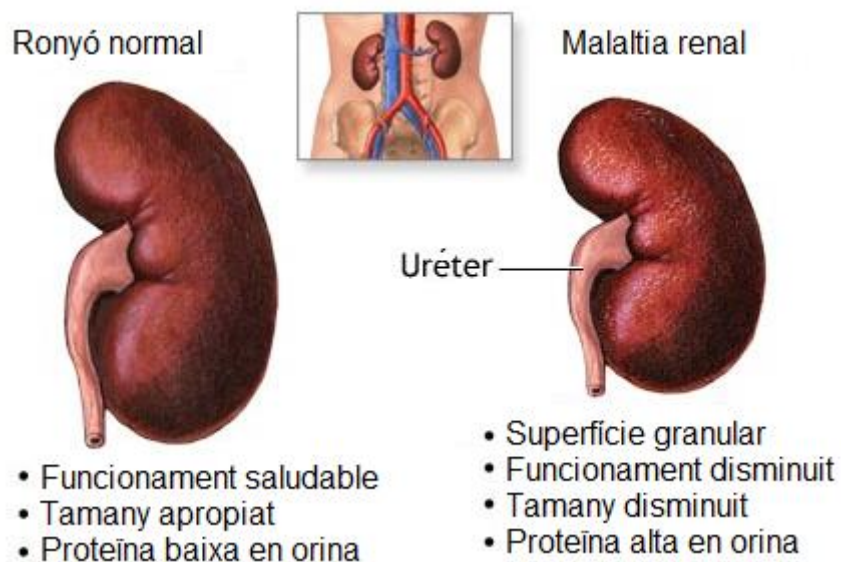
Avaluació diagnòstica de la insuficiència renal:

1. Història clínica: anamnesi i exploració física
2. Bioquímica d'urgència
 - a. Anàlisis bàsics de sang i d'orina
 - b. Paràmetres de funcionalitat
3. Ecografia abdomino-pèlvica i exploració Doppler vascular i renal
4. Proves de laboratori programat i altres exploracions
 - a. Anàlisis d'orina
 - b. Proves serològiques
 - c. Anàlisi de proteïnes
 - d. Anàlisis hematològics
 - e. Estudis microbiològics
 - f. Càlcul del gap osmolar (intoxicacions)
 - g. Nous marcadors de dany renal
 - h. Examen del fons de l'ull (edema de pupil·la en HTA maligna, cristalls de colesterol)
5. Proves d'imatge (diferents a la ecografia convencional)
 - a. Pellografia descendent o ascendent
 - b. TAC multicortex: angio-TAC (amb contrast iodat)
 - c. Arteriografia (amb contrast iodat; si al·lèrgia: Gd o CO₂)
 - d. RMN:
 - i. Angio-ressonància (contrastada amb quelats de Gd: Gado-lini)
 - ii. Uro-Ressonància (no presència de contrast; en T2 imatges líquides)
6. Biòpsia renal

El diagnòstic de la insuficiència renal crònica es basa en les manifestacions clíniques que presenta el pacient, així com en les alteracions que es poden apreciar en les anàlisis de sang, que consisteixen en:

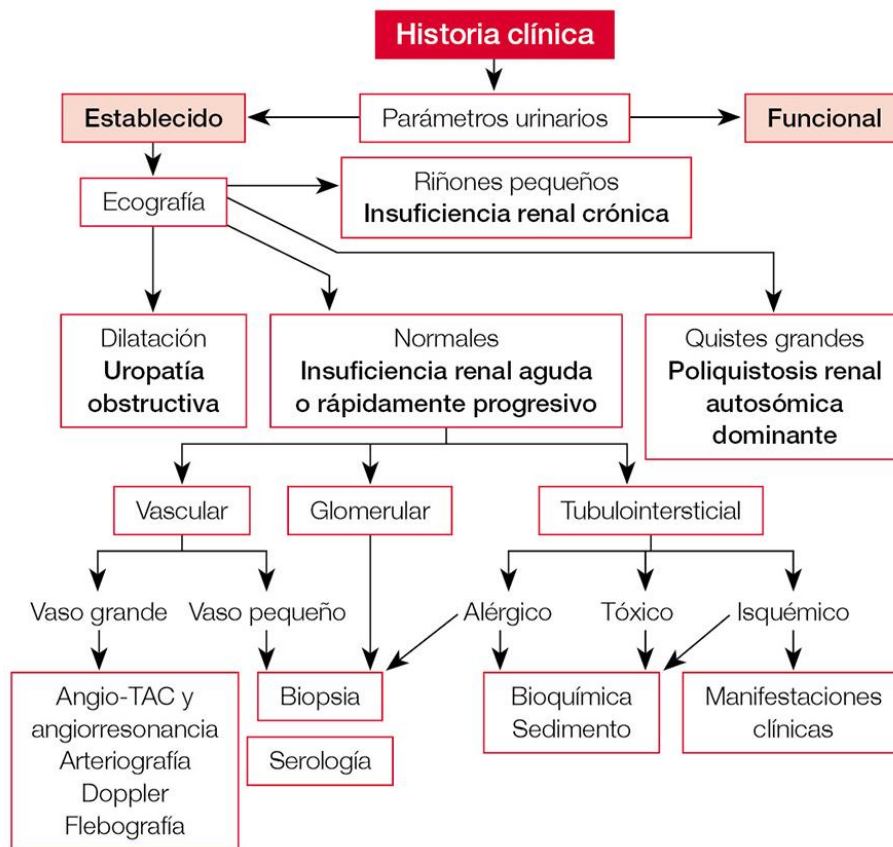
- Un augment de la urea per sobre de 40 mg/dl
- Un augment de la creatinina per sobre d'1,2 mg/dl
- Una disminució dels nivells d'hemoglobina, hematòcrit, sodi i calci
- Un increment de fòsfor, potassi i magnesi, així com de l'hormona paratiroide (PTH).

En una prova d'imatge (ecografia), s'aprecia que el ronyó ha disminuït de grandària i presenta una alteració en la seva estructura habitual.



Il·lustració 7: Ronyó normal i malaltia renal

Taula 15: Algoritme diagnòstic de la insuficiència renal aguda



7.8. CONCEPTE DE MALALTIA RENAL CRÒNICA AVANÇADA

La malaltia renal crònica avançada (MRCA) inclou els estadis 4 i 5 de la classificació de la MRC. Es defineix per tant com la malaltia renal crònica que cursa amb descens greu del filtrat glomerular ($FG < 30 \text{ mL/min}$). Els objectius terapèutics estan dirigits a disminuir i tractar les complicacions associades a la insuficiència renal, i preparar de forma adequada i amb suficient antelació el tractament substitutiu de la funció renal. La prevalença de MRCA és del 0,2-0,6% de la població adulta. Aquesta prevalença augmenta amb l'edat, sent a Espanya del 1,6% en majors de 64 anys (2008).

La detecció precoç i la remissió adequada a nefrologia dels pacients amb MRCA millora la morbiditat a llarg termini i disminueix els costos tant per el pacient com pel sistema sanitari.

7.9. FACTORS PER EVITAR LA PROGRESSIÓ

7.9.1. Progressió de la insuficiència renal

La MRC tendeix a progressar a la urèmia terminal en un temps més o menys prolongat, tot i que no persisteixi la causa de la nefropatia inicial. Existeixen dos mecanismes bàsics responsables d'aquesta tendència. En primer lloc, les lesions estructurals residuals produïdes per la malaltia causal. En segon lloc, dades de models experimentals i clínicoepidemiològics advoquen per una fisiopatologia comú (teoria de la hiperfiltració), independent de la causa primària.

La reducció de la massa nefròtica desencadena una sèrie de canvis adaptatius en les nefrones restants. A nivell glomerular, es produeix vasodilatació de la pressió intraglomerular i augment de la fracció de filtració. Tot ell, tot i que inicialment és un mecanisme de compensació, va seguit de proteïnúria, hipertensió i insuficiència renal progressiva. La traducció histològica és una glomerulosclerosi glomerular i fibrosis tubulointersticial. La restricció proteica en la dieta té un efecte protector al disminuir la pressió intraglomerular. També és beneficiós el bloqueig del SRA amb inhibidors del ECA (IECA) o antagonistes de la Ang II (ARA II). Aquests fàrmacs disminueixen la pressió intraglomerular al produir la vasodilatació de la arteriola eferent.

Els fenòmens de glomerulosclerosi i fibrosi tubulointersticial estan induïts per la Ang II, que activa diferents factors de creixement. El més important és el factor transformador del creixement (TGF- β), que inhibeix la degradació de la matriu extracel·lular glomerular i facilita la síntesi de proteïnes profibròtiques. La Ang II també activa el factor de transcripció NF-kB, que estimula la síntesi de citokines pro-inflamatòries i molècules d'adhesió. Una altra via patogènica, de creixent interès els últims anys, és la de la aldosterona. S'especula que la seva síntesi podria estimular-se després de l'insult renal pel SRA i potassi. La aldosterona actuaria induint hipertensió arterial (HTA) mitjançant la retenció de sodi i expansió del espai extracel·lular. Així mateix, per un mecanisme més directe, estimula la producció de TGF- β d'activitat profibròtica sobre ronyó i cor.

Altres mecanismes coadjuvants són la proteïnúria, la oxidació de lipoproteïnes a nivell glomerular i la hipòxia. Tots ells indueixen la síntesi de factors pro-inflamatoris i pro-fibròtics que afavoreixen la esclerosi renal.

La taxa de progressió sol romandre constant i és proporcional al revés de la creatinina en plasma, encara que existeixen notables diferències entre els individus, fins i tot quan l'etiologia és similar.

7.9.2. Prevenir o retardar la progressió de MRC

Es tracta, fonamentalment, de mesures antiproteïnúriques. Abans del maneig dietètic i farmacològic de la HTA i la proteïnúria, s'ha de vigilar:

1. Control del pes amb dieta i exercicis concordes
2. Suspendre el tabac
3. Optimitzar el perfil lipídic i hidrocarbonat

7.9.2.1. Objectius:

- Tensió arterial: en pacients amb MRC ha de ser $\leq 130/85$ mmHg. Amb proteïnúria $>1\text{gr}/24$ hores ha de ser $\leq 125/75$ mmHg.
- Proteïnúria: l'objectiu és reduir la proteïnúria a $<0,5$ g/d; idealment portar-la a rang microalbuminúric.

Taula 16: Mesures de renoprotecció i maneig de les complicacions

Intervenció	Objectiu
IECA o ARA 2	Proteïnúria <0,5 g/d. ↓ FG <2 mL/min/any
Antihipertensius	TA <130/85 Si proteïnúria >1g: TA <125/75
Restricció salina	3-5 g/dia (51-85 mEq/dia)
Restricció proteica	0,6 - 0,8 gr/kg/d (6,5-9 gr N orina/dia)
Eritropoetina ± ferro (oral o IV)	Hemoglobina 11-13 g/dL
Dieta, lligants del fòsfor, derivats vit D	En funció d'estadi de MRC
Estatinas, Ezetimiba	LDL <100 mg/dL
Antiagregants (AAS, Clopidogrel)	Profilaxis trombosis
Control glucèmia	HbA1C < 7%, òptim < 6,5%
Suplements bicarbonat	Bicarbonatrèmia > 20 mEq/L
Consells tabaquisme	Abstinència
Exercici físic concorde	Control pes < claudicació < insulino resistència

7.9.2.2. Dieta de restricció proteica:

No es pot aplicar a pacients amb poliquistosi renal. Per contra, la restricció proteica és beneficiosa en la nefropatia diabètica.

Tipus de mecanismes:

1. Hemodinàmics: reducció de la hiperfiltració
2. Metabòlics: reduint la generació de citoquines i la expressió de gens implicats en la producció de matriu mesangial

La dieta hipoproteica prevé en part l'acidosi metabòlica al reduir la generació endògena d'àcids.

■ Control del metabolisme calci-fòsfor

Els ronyons ajuden a regular l'equilibri de fòsfor i calci en el cos. Tots dos elements són necessaris per mantenir els ossos saludables i forts. Quan es redueix la funció renal, els nivells de fòsfor poden pujar massa. Llavors el cos no pot absorbir suficient calci, la qual cosa fa que el cos «robi» calci dels ossos.

Es recomana la restricció de la ingesta de fòsfor, disminuint el contingut proteic de la dieta. En cas d'ineficàcia es recomanen suplementes de calci en forma de carbonat o acetat càlcic (2 a 6 g) quan el FG < 40 mL/min. Metabòlits de la vitamina D inclòs el calcitriol 0,25-1,25 mcg/dia, en cas de que persisteixi la hipocalcèmia o el híper PTH secundari⁷ (cosa que provoca la descalcificació dels ossos).

■ Criteris per a la restricció de proteïnes

En estadis 4-5 es recomana una dieta entre 0,6-0,8 g/kg/d (40-60 g per malalts entre 56 i 7k kg). Per prevenir símptomes urèmics, sempre davant un FG <30-25 mL/min.

La restricció proteica controlada permet mantenir un balanç neutre o amb certa síntesi proteica. Això gràcies a que disminueix la degradació proteica, disminueix l'oxidació d'aminoàcids essencials (AAE) i s'activa la gluconeogènesi hepàtica.

■ Què poden menjar

La dieta ha de contenir unes calories aproximades de 35-40 Kcal/kg/dia; d'elles, el 50-60% han de ser aportades com a hidrats de carboni i la resta amb lípids.

⁷ Hiperparatiroidisme secundari: situació clínica en la que les glàndules paratiroides responen adequadament a una baixa concentració de calci extracel·lular.

Taula 17: Dieta MRC

CARN, PEIX I OUS

Són aliments rics en proteïnes. La quantitat permesa és de 100 gr al dia. Els embotits cal considerar-los en aquest grup.

LLET I DERIVATS

Només es poden prendre un al dia d'aquests aliments:

125 mL de llet / 1 iogurt / 1 flam o natilles / 30 gr de formatge fresc

PA, CEREALS I PASTA

Són aliments rics en hidrats de carboni i es poden menjar lliurement (pa, espagueti, macarrons, arròs, sopa amb brou de carn, galetes...) *No consumir aliments integrals*

FRUITES

Són riques en minerals i vitamines. Se'n pot prendre dues peces mitjanes al dia. Es recomana la fruita en almívar si la rentem i en retirem el suc.

VERDURES I HORTALISSES

Se'n pot menjar lliurement si es posa *en remull en abundant aigua durant 6 hores com a mínim i es bull dues vegades*. No aprofitar el suc de les verdures per fer brou. Les verdures congelades porten menys potassi. Es tracta la patata com un aliment d'aquest grup.

LLEGUMS

Només se'n pot prendre un cop a la setmana i fent el mateix procés que amb les verdures.

No prendre xocolata ni fruits secs.

Taula 18: Aliments amb alt i baix contingut de potassi

ALIMENTS D'ALT CONTINGUT EN POTASSI (A EVITAR)	ALIMENTS DE BAIX CONTINGUT EN POTASSI (ACONSELLATS)
Llet en pols	Arròs blanc
Formatges salats i molt curats	Pastes que no siguin integrals ni amb ou
Embotits, carns salades i fumades	Tapioca
Concentrat de carn i peix per a brou.	Farina de blat, no de blat de moro
Sopes preparades de sobre	Oli d'oliva
Peix salat i fumat. Marisc i crustacis	Tripes
Conserves de carn i peix	Ous
Faves, germen de soja	Tonyina fresca
Fruits secs (dàtils, panses, figues, ametlles, avellanes, cacauets, pistatxos, nous)	Verdures congelades
Plàtan i alvocat	Verdures en conserva, sense el suc
Sucs de fruita (naturals o envasats)	Poma, pera i mandarina
Pastes d'ou	Pinya i préssec en almívar, sense el suc
Patates xips, "ganxets", cornes, etc.	Sucre blanc (no moreno)
Vísceres (excepte tripes)	Mel d'abella
Productes integrals	

Taula 19: Aliments d'alt contingut en fòsfor

ALIMENTS D'ALT CONTINGUT EN FÒSFOR (A EVITAR)
Llet en pols i condensada
Formatges curats
Vísceres: fetge, cor, ronyó, llengua, cervell
Salmó, arengada, conserves de peix, llagostí
Espina de peix (peixos que es mengen amb espina)
Pa integral i segó
Llegums
Fruits secs
Xocolata
Begudes amb gas

7.9.2.3. Control de la pressió arterial:

Existeixen 2 pilars terapèutics:

1. Dieta de restricció salina
2. Fàrmacs renoprotectors

Es recomana també l'eliminació del consum d'alcohol i el control de sobrepès.

■ Dieta de restricció salina

La dieta de restricció salina redueix l'efecte antiproteïnúric dels blocadors de l'eix renina-angiotensina-aldosterona (RAA).

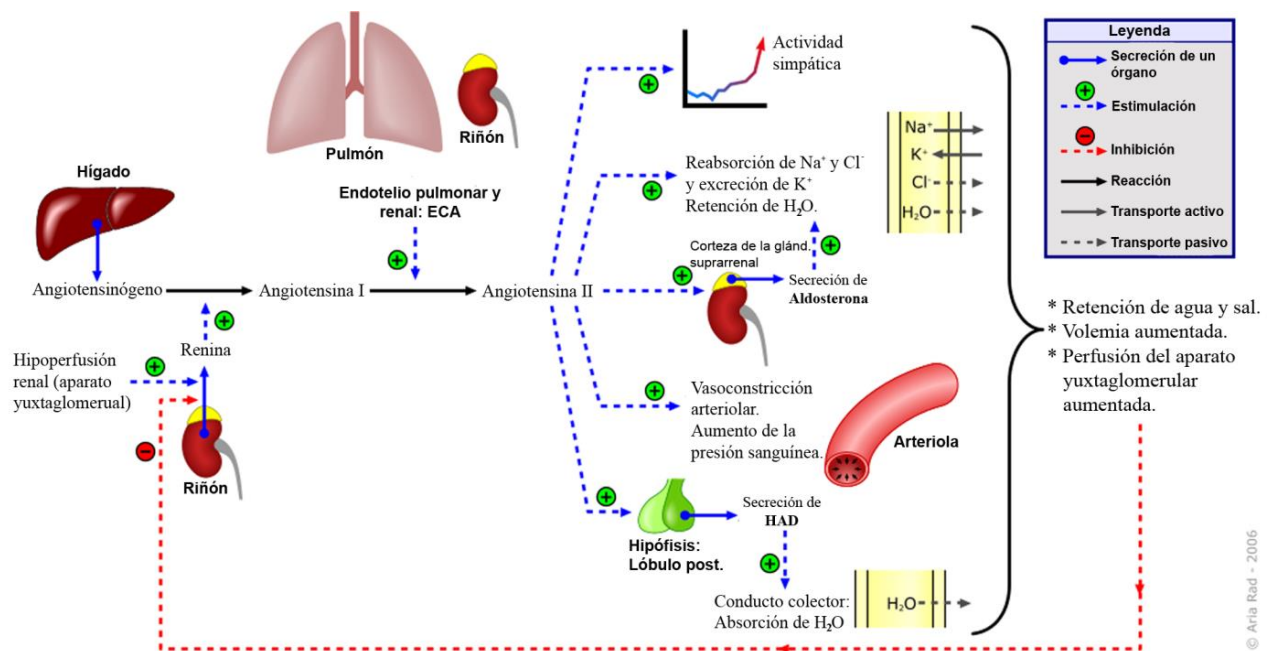
Un excés de sodi actua com a estimulants de les glàndules suprarenals i afavoreix la hipertensió, l'arteriosclerosi i la retenció d'aigua. També danya els ronyons i trastorna l'equilibri hormonal.

Es recomana una dieta que contingui entre 3-5 g/dia.

Taula 20: Aliments rics en sodi

ALIMENTS RICS EN SODI	CONSELLS PER REDUÏR EL CONSUM DE SODI
Aperitius salats (patates xips, corts, cacauets, olives...)	Cuinar sense sal
Sopes i cremes envasades	Utilitzar espècies per potenciar el sabor dels aliments (orenga, timó, llorer, safrà, comí, fenoll, pebre)
Menjar preparat	Llimó, ceba. Picada d'all i julivert
Peixos i carns fumades	Augmentar el consum d'aliments frescos
Embotits (pernil dolç, pernil salat, xoriç...) i vísceres (fetge, ronyons...)	
Concentrats de brou (pollastre, peix, carn)	
Menjar fast food (hamburgueses, sandvitx...)	
Salses preparades com mostassa, ketxup, etc.	
Llegums cuites	
Productes congelats i enllaunats	

■ Bloqueadors de l'eix RAA



Il·lustració 8: Sistema Renina – Angiotensina - Aldosterona

El sistema RAA és un sistema hormonal que ajuda a regular a llarg termini la pressió sanguínia i el volum extracel·lular corporal. El sistema pot activar-se quan hi ha pèrdua de volum de sang, o una caiguda en la pressió sanguínia (com en una hemorràgia). El sistema RAA es dispara amb una disminució en la pressió arterial, detectada mitjançant baroreceptors presents en l'arc aòrtic i en el si carotí, que produeixen una activació del sistema simpàtic. Les descàrregues del sistema simpàtic produeixen una vasoconstricció sistèmica (cosa que permet augmentar la pressió sanguínia) i un alliberament de renina per l'aparell juxtaglomerular present en les nefrones del ronyó.

L'angiotensina II, té les següents funcions:

- És un fort vasoconstrictor. A l'augmentar la resistència de l'arteriola aferent i eferent, es produirà una disminució del FG.
- Estimula la secreció de ADH (vasopressina, o hormona antidiürètica) per la neurohipòfisi, la qual estimula la reabsorció a nivell renal d'aigua i produeix sensació de set. La retenció de sodi i aigua produirà un increment de volum sanguini que té com a resultat un augment de la pressió arterial.

- Estimula la secreció d'aldosterona (per les glàndules suprarenals), hormona que augmenta la reabsorció de sodi a nivell renal.
- Estimula l'activitat del sistema simpàtic, que té també un efecte vasoconstrictor.
- En el parènquima renal és proinflamatòria i profibròtica.

Les cèl·lules musculars llises presents en els vasos sanguinis presenten receptors per l'angiotensina II (receptors AT1), que estimulen la producció de inositol trifosfat (IP3) intracel·lular, cosa que provoca la sortida de calci del reticle sarcoplasmàtic, activant així la contracció cel·lular; per això la Ang II té un potent efecte vasoconstrictor.

Existeix una gran uniformitat en la necessitat d'utilitzar fàrmacs que bloquegin el sistema renina angiotensina, bé mitjançant inhibidors de l'enzim de conversió de angiotensina (IECAs) o antagonistes dels receptors de angiotensina II (ARA II), a causa dels seus efectes nefroprotectors addicionals.

Aquests fàrmacs disminueixen la pressió intraglomerular en produir la vasodilatació de la arteriola eferent. Redueixen la pressió intraglomerular i la proteïnúria un 30-40% (són més efectius en pacients sotmesos a diürètics i dieta hiposòdica), és dubtós l'efecte renoprotector en casos de MRC avançada.

Es suggereix que la seva combinació (IECA + ARAII) és més beneficiosa. Tot i que estan contraindicats en pacients ancians amb MRCA o diabetis mellitus, ja que poden reduir el FG. Comporten risc d'hiperpotassèmia.

■ Calcioantagonistes

En casos HTA i/o proteïnúria resistent es recomana l'associació amb calcioantagonistes, preferiblement no-dihidropiridínic⁸.

⁸ Calcioantagonistes no dihidropiridínics: es caracteritza per tenir un alt efecte de primer pas, per lligar-se a les proteïnes plasmàtiques en una proporció major al 90% i per tenir biotransformació hepàtica.

■ Diürètics

S'han d'utilitzar preferentment diürètics de l'ansa. Els diürètics tiazídics⁹ són inefectius amb Cr sèriques superiors a 2 mg/dL.

■ Espironolactona

Important efecte antiproteïnúric, però no recomanable pel risc d'hiperpotassèmia en estadis 3-5 de MRC, especialment quan s'associa a bloquejadors de l'eix RAA. Requereix monitorització freqüent dels nivells de potassi.

■ Estatines

Les estatines a més a més de millorar el perfil lipídic poden prevenir parcialment el dany glomerular. La seva indicació com a renoprotectors directes encara no està establerta definitivament.

7.9.3. Tractar factors de risc i les complicacions de la MRC:

Àrees d'actuació fonamentals:

1. Prevenció de les complicacions pròpies de l'estat urèmic
2. Maneig dels trastorns metabòlics associats al dany renal i cardiovascular.
 - a. Anèmia: comença quan el FG disminueix per sota de 30-40ml/min. Es caracteritza per ser normocítica i normocròmica. Aquesta anèmia està causada principalment per una deficiència en la síntesi de eritropoetina endògena (EPO)¹⁰, junt amb l'augment de la destrucció i pèrdua d'hematies. La hipòxia¹¹ estimula la seva secreció, amb el fi de conservar la massa d'hematies per satisfer la demanda tissular d'oxigen. En la IRC s'observa una resposta inapropiada.

⁹ Diürètics tiazídics: tenen una potència moderada i actuen per inhibició de la reabsorció de sodi i clor al principi del túbul contornejat distal. Produeixen diüresis en 1-2 hores després de l'administració per via oral i molts tenen una durada d'acció de 12-24 hores.

¹⁰ Eritropoyetina: és una glicoproteïna sintetitzada per les cèl·lules intersticials peritubulars renales en l'individu adult, que estimula la formació d'eritròcits, glòbuls vermells o hematies.

¹¹ Hipòxia: estat de deficiència d'oxigen a la sang, cèl·lules i teixits de l'organisme

Tots els pacients amb IRC han de tenir els dipòsits de ferro correctes per poder ser tractats per corregir el dèficit d'EPO:

- Ferritina: 200-500 ug/l
- Hematies hipocroms <2,5%
- Índex de saturació de transferrina >20%

- b. Dislipèmia: es manifesta en la IRC com hipertrigliceridèmia (més comú) i hipercolesterolèmia (menys freqüent). El descens del HDL-colesterol s'aprecia en el 50-75% dels pacients, pel que s'han d'aplicar les mateixes mesures generals i farmacològiques que en la població general. El tractament amb estatines no sol millora el perfil lipídic sinó que es parla de l'efecte reno i cardioprotector en fases no avançades de MRC, tot i que aquest fet no està completament demostrat. S'evitarà l'associació d'estatines i gemfibrozil pel risc que comporta de rabdomiòlisis¹².
- c. Alteracions del metabolisme mineral i complicacions cardiovasculars.
- d. Acidosis metabòlica: ja que existeix inicialment una limitació per eliminar els metabòlits àcids, es produeix una retenció d'anions fosfat, sulfat i àcids orgànics determinant un augment del hiat aniònic. El balanç àcid-base normal es manté mentre el FG no és <25 ml/min (ERC, fase 4), quan s'incrementa la retenció d'àcids orgànics. S'ha de tractar procurant mantenir uns nivells sèrics de bicarbonat per sobre de 20 mEq/L. En la urèmia (ERC, fase 5) la acidosis predominantment és mixta¹³. La acidosis metabòlica activa el sistema proteolític ubiquitina proteasoma¹⁴ i destrueix de forma irreversible els AAE, degrada les proteïnes musculars i disminueix l'albumina en sèrum.

¹² Rabdomiòlisi: És la descomposició del teixit muscular que ocasiona l'alliberament dels continguts de les fibres musculars a la sang. Aquestes substàncies són nocives pel ronyó.

¹³ Acidosis mixta: alteracions àcid base respiratòries i metabòliques mixtes (acidosis i alcalosis)

¹⁴ Sistema ubiquitina proteasoma: la ubiquitinització de proteïnes és un mecanisme d'etiquetatge, mitjançant el qual les proteïnes pateixen posteriorment la degradació en el proteasoma.

- e. Vacunacions (per prevenir infeccions): són recomanables la vacuna contra l'hepatitis B i la vacuna antineumocòcica. Cal recordar que a conseqüència de la disminució de la resposta immune dels pacients amb MRC pot ser necessari administrar dosis més altes, repetides o per altres vies de les vacunes, i seguir l'evolució dels anticossos resultants.

7.10. PRE-DIÀLISI

Etapa en la que es tracta amb pacients amb MRCA, generalment estadis 4-5, en la qual encara no és necessari un tractament renal substitutiu. L'objectiu és mantenir la funció renal residual i retardar l'inici de qualsevol teràpia substitutiva renal, així com iniciar l'estudi per entrar en llista d'espera de transplantament renal o morir.

Els impediments per iniciar un tractament substitutiu es deuen generalment a les malalties concomitants del pacient. Un dels impediments podria ser la vellesa de l'individu. Actualment l'edat mitjana d'inici de diàlisi a Espanya és de 67 anys i més del 50% dels pacients tenen 50 anys.

Taula 21: Criteris de no diàlisi

• Demència greu i irreversible	• Malaltia terminal d'un altre òrgan no trasplantable
• Situacions d'inconsciència permanent	• Incapacitats greus (físiques i/o mentals)
• Tumors amb metàstasis avançades	

En aquesta etapa el pacient serà avaluat pel nefròleg, qui farà un seguiment amb analítiques, exploracions i ajustaments de la medicació, també serà informat de les característiques de la malaltia, així com els cuidats necessaris de la mateixa.

7.10.1. Etales

1. Pronòstic de l'evolució
 - a. Test Barthel (activitats bàsiques de la vida diària)
 - b. Lawton (activitats instrumentals)
 - c. EQ (estat de salut, subjectivament)
2. Mesures per alentar la progressió de la MRC
 - a. Enquesta dietètica inicial
 - b. Maneig dietètic: s'individualitzen les dietes, adaptant-se a cada pacient
 - i. Dieta cardiosaludable
 1. Triglicèrids < 150 mg/dL
 2. Colesterol < 200 mg/ dL
 3. LDL <100 mg/dL
 4. HDL >40 mg/dL
 - c. Mesures farmacològiques de renoprotecció: com els inhibidors de l'enzim convertidor de l'angiotensina (IECA) i els blocadors dels receptors d'angiotensina II (ARA II)
 - d. Control de l'albuminúria
3. Mesures contra les complicacions (HTA, MCV, dislipèmia, anèmia, alteracions del metabolisme mineral, acidosi metabòlica, prevenció d'infeccions gràcies a les vacunacions)
4. Preparació pel TRS
 - a. Educació sanitària
 - i. Preservació vascular
 1. Exercici
 2. Cuidar les venes (carnet d'extracció de sang)
 - ii. AMPA: mesura pròpia de la pressió arterial a casa (un cop per setmana, al matí i a la tarda, prendre-la 3 vegades cada 3 minuts cada cop, ja sigui matí o tarda)
 - b. Informació i elecció de la tècnica de TRS
 - c. Inclusió a la llista d'espera per transplantament, si és necessari

7.11. TRACTAMENT RENAL SUBSTITUTIU (TRS)

En línies generals, el tractament de la insuficiència renal crònica recau sobre tres grans pilars:

Taula 22: Tipus de tractaments

- | |
|--|
| 1. <i>Modalitat de tractament</i> : diàlisi peritoneal, hemodiàlisi i transplantament de ronyó |
| 2. <i>Teràpia farmacològica</i> : cada una de les modalitats de tractament ha d'anar acompanyada d'una medicació específica |
| 3. <i>Tractament dietètic</i> : l'alimentació és molt important en la qualitat de vida del pacient, des de que es diagnostica la malaltia haurà de canviar la seva forma d'alimentació |

Cal plantejar-se el TSR quan el FG és $< 15 \text{ mL/ min/1.73 m}^2$ o abans, si apareixen signes o símptomes d'urèmia o dificultat en el control de la hidratació, - fet freqüent en el cas del pacient amb DM -, la HTA o empitjorament de l'estat nutricional.

En general, s'iniciarà diàlisi quan el FG està situat entre 8 i 10 mL/ min/1.73 m^2 i és obligatori amb $\text{FG} < 6 \text{ mL/ min/1.73 m}^2$, fins i tot en absència de simptomatologia urèmica. En persones d'alt risc s'ha de plantejar l'inici avançat de diàlisi, establint-ho de forma individualitzada.

Taula 23: Criteris per a l'inici de tractament renal substitutiu

Oligúria (< 200 mL/12h)

Anúria (< 50 mL/12h)

Hiperpotassèmia (>6,4 mEq/L)

Acidosi (pH <7,1)

Urèmia (> 90 mg/dL)

Edemes significatius (especialment pulmonar)

Encefalopatia urèmica

Pericarditis urèmica

Neuropatia / miopatia urèmica

Disnatrèmia greu (< 115 o 160 mEq/L)

Hipertèrmia (> 39,5°C)

Intoxicació farmacològica amb una substància dialitzable

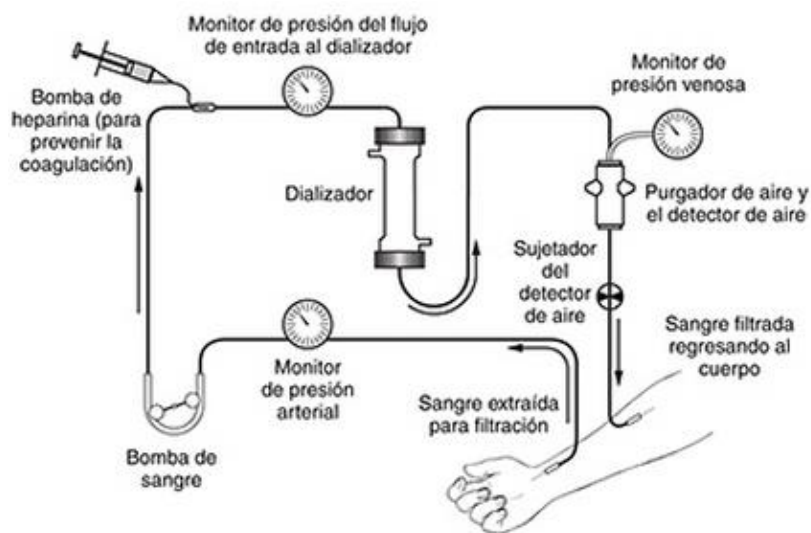
És suficient la presència d'un sol dels trastorns descrits per efectuar el tractament substitutiu.

7.11.1. Hemodiàlisi (HD)

Consisteix en filtrar l'excés de líquids i substàncies tòxiques de l'organisme, extraient la sang de l'organisme i filtrant-la utilitzant un filtre anomenat dialitzador, periòdicament. En aquest tipus de diàlisi, la sang del pacient es treu de l'organisme i es porta fins a una màquina que actua com un ronyó artificial, on la sang és filtrada a través d'un dialitzador. En aquesta màquina les substàncies tòxiques de la sang són eliminades, i després la sang es retorna novament a l'organisme.

- Funcionament:
 - És necessària un accés vascular (fístula arteriovenosa, que uneixi una vena i una artèria de l'avantbraç). En els casos en que això no és possible, s'implanta un vas artificial que uneix l'artèria i la vena. I encara hi ha una tercera opció, en cas que aquestes dues no es puguin realitzar, que és la utilització de catèters externs, tot i que té més complicacions, com trombosi o infeccions.

- La durada mitja d'una sessió d'hemodiàlisi és d'unes quatre hores, tres dies a la setmana en dies alterns, tot i que també en alguns centres s'hi va de 4 a 6 sessions, per liberalitzar la dieta.
- Possibles símptomes al començament de la diàlisi:
 - Pot ser que hi hagi cefalea, nàusees, mareig o rampes, cosa que pot indicar que l'ajust de la velocitat de diàlisi no és correcte. Quan acaba la sessió de diàlisi, el pacient ha d'estar en repòs, ja que hi ha una sensació de cansament, que pot arribar a durar hores.



Il·lustració 9: Sistema d'hemodiàlisi

- Aspectes físics de la màquina de diàlisi
 - Difusió: el dialitzador elimina de la sang elements com la urea i el potassi que hauria de filtrar el ronyó mitjançant processos de difusió. La membrana del dialitzador fa de filtre d'aquestes partícules passant de l'alta concentració de les mateixes en la sang, a ser rebutjades a l'altre costat de la membrana on la concentració és menor perquè pugui existir aquest intercanvi.
 - Ultrafiltració: es produeix a través d'una pressió osmòtica artificial que exerceix la màquina de diàlisi. Així s'elimina l'excés de líquid que hi ha al cos ja que el ronyó perd progressivament la capacitat d'excretar l'orina.

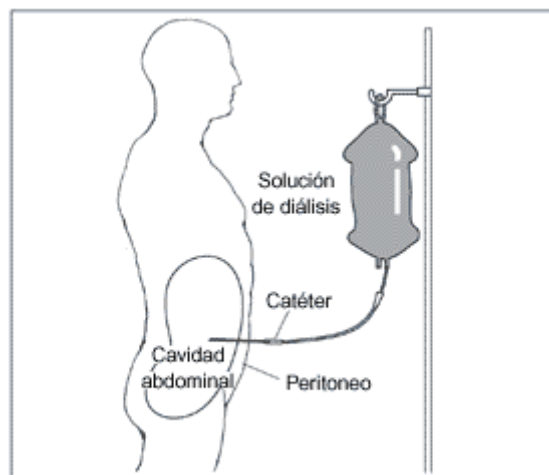
7.11.2. Diàlisi peritoneal (DP)

TIPUS:

1. Diàlisi Peritoneal Contínua Ambulatòria (DPCA), realitzada durant el dia.
2. Diàlisi Peritoneal Automatitzada (DPA), realitzada automàticament durant les hores de son.
3. Combinació de DPCA i DPA, si es pesa més de 79,5 kilograms o si el peritoneu filtra els residus lentament, amb una combinació de les anteriors, s'obté una dosi correcta de diàlisi.

Utilitza una membrana natural, el peritoneu, com lloc de filtrat i neteja de la sang. A l'abdomen hi ha tot el sistema digestiu, que disposa d'un gran nombre de capil·lars sanguinis per on l'organisme pren tots els nutrients necessaris. La membrana peritoneal envolta totes els òrgans de l'estómac.

- Funcionament:
 - El líquid de diàlisi s'introdueix en la cavitat peritoneal a través d'un petit tub flexible que s'implanta prèviament a l'abdomen. A dins, el líquid de diàlisi entra en contacte amb tots els capil·lars sanguinis i es produeix un intercanvi de substàncies a través dels capil·lars de la membrana peritoneal.
 - Les substàncies de rebuig i el líquid en excés passen de la sang al líquid de diàlisi, igualment el líquid de diàlisi aporta nombroses substàncies com sucres, minerals, etc.

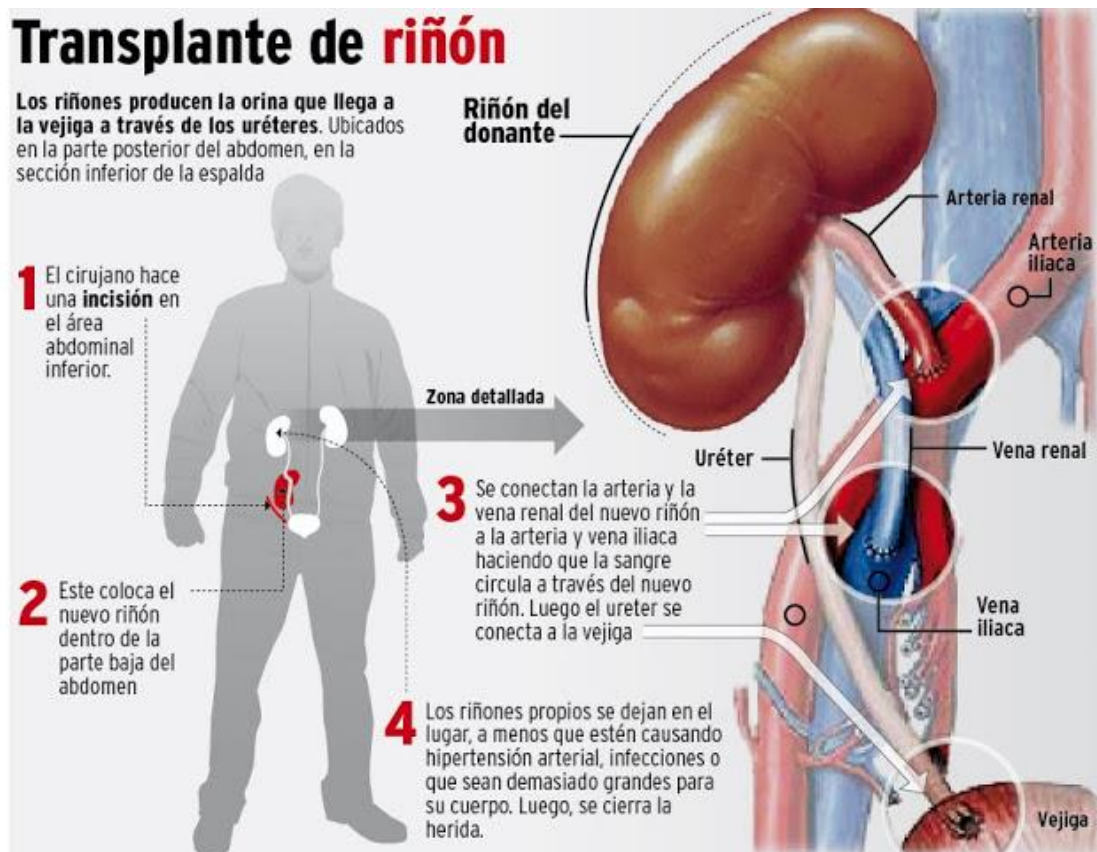


Il·lustració 10: Sistema de diàlisi peritoneal

7.11.3. Transplantament renal

En una operació es trasplanta un ronyó procedent d'un donant viu sa o d'un cadàver, es col·loca al cos del receptor, prop de l'os del maluc. Per això és necessari:

- Les cèl·lules del donant i el receptor han de ser histocompatibles, sinó la persona que rep el ronyó, el reconeixeria com a un cos estrany i el destruiria.
- Un cop dut a terme el transplantament amb èxit, el pacient ha de portar una medicació específica per conservar el nou ronyó.



Il·lustració 11: Transplantament de ronyó

7.11.4. Tractament conservador

Es basa en tractar la simptomatologia i administrar tractaments pal·liatius per preservar la qualitat de vida del pacient quan es decideix l'opció de no TRS.

8. PRESSIÓ ARTERIAL

La pressió arterial representa la pressió que exerceix la sang contra la paret de les artèries. Es veu influenciada pels següents factors:

1. Dèbit sistòlic (volum d'ejecció del ventricle esquerra)
2. Distensibilitat de l'aorta i de les grans artèries
3. Resistència vascular perifèrica, especialment a nivell arteriolar, que és controlada pel sistema nerviós autònom
4. Volèmia (volum de sang dins del sistema arterial)

Es distingeix una pressió sistòlica i una altra de diastòlica. La pressió sistòlica és la pressió màxima que s'aconsegueix en la sístole. La pressió diastòlica és la pressió mínima contra les artèries i succeeix durant la diàstole.

8.1 VALORS NORMALS DE LA PRESSIÓ ARTERIAL

- Pressió sistòlica: entre 100 i 140 mm de Hg (l'ideal seria una pressió sistòlica que no superés els 120 mm Hg o com a màxim, els 130 mm Hg).
- Pressió diastòlica: entre 60 i 90 mm de Hg (l'ideal seria una pressió diastòlica per sota dels 90 mm Hg).

8.2 FACTORS QUE INFLUENCIEN ALS NIVELLS DE PRESSIÓ ARTERIAL

La pressió arterial varia en les persones al llarg del dia. Alguns factors que hi influeixen són les emocions, l'activitat física, la presència de dolor, estimulants com el cafè, el tabac, algunes drogues, etc. A més a més, s'han descrit estudis epidemiològics, descrits amb més detall en l'annex del punt 12.3, amb alguns dels aspectes més importants:

EDAT: En general tendeix a augmentar progressivament la pressió. Tot i això no és una necessitat biològica ja que no passa el mateix en totes les poblacions. SEXE: Durant la infantesa no sembla haver-hi diferències, però a partir de l'adolescència els homes tendeixen a un nivell de pressió més alt que les dones. FACTORS DIETÈTICS: Sodi, potassi, calci, magnesi, alcohol, cafeïna, dieta vegetariana i fibra dietètica.

9. PART PRÀCTICA

9.1. MÈTODES

9.1.1. Tipus d'estudi

El meu estudi és descriptiu, ja que pretén donar determinada informació sobre els pacients de la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV. A més a més consta d'un estudi inferencial, amb la finalitat d'obtenir conclusions sobre la relació entre les diferències de pressió després de cada sessió d'hemodiàlisi amb el descens de pes, l'edat, el gènere i el pols, de la població dels malalts renals crònics que estan en el tractament substitutiu d'hemodiàlisi a partir de la mostra dels pacients de la unitat de l'HUAV.

9.1.2. Participants de l'estudi

En l'estudi hi participen els pacients de la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV. Això vol dir que són pacients que pateixen una insuficiència renal crònica en estadis 4-5 i que com a model de tractament renal substitutiu han triat l'hemodiàlisi (HD).

Es tracta d'una mostra aleatòria simple, ja que cada element de la població que segueixi el tractament d'hemodiàlisi té la mateixa probabilitat de ser escollit.

- Grandària de la mostra: la totalitat dels pacients que es dialitzen en la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV, és a dir 37 pacients.
- Criteris d'inclusió: tots els pacients de la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV durant tres sessions, dies en què portaven 3 dies sense dialitzar-se:

Taula 24: Sessions d'hemodiàlisi de l'estudi

	Sessió 1	Sessió 2	Sessió 3
Dilluns	4 d'agost	28 juliol	21 juliol
Dimarts	29 juliol	22 juliol	15 juliol

9.1.3. Variables

- Variable dependent (variable resposta o observada, que es vol estudiar)

Pressió arterial, en concret les variacions de la pressió arterial després de cada sessió d'hemodiàlisi estudiada.

- Variables independents

- Edat: en l'estudi es té en compte l'edat del pacient durant les sessions mencionades anteriorment de l'any 2014. És una variable quantitativa en anys.
- Gènere: variable qualitativa dicotòmica o binària.
 - Nivells: Home i dona.
- Pes: en l'estudi es fa referència al pes inicial de cada sessió i al final, així com a les variacions que es produeixen. El pes és una variable quantitativa contínua en quilograms.
- Pols: s'ha tingut en compte el pols inicial i final de cada sessió, igualment les variacions que s'han produït en aquest. El pols és una variable qualitativa discreta en pulsacions.

9.1.4. Recollida de dades i d'informació:

Havent acordat les variables descrites a incloure en l'estudi amb l'equip de nefrologia de l'HUAV i el tutor del treball, els dies 5 de juliol i 12 d'agost de 2014, vaig procedir a l'obtenció de les dades, les quals es troben a la pàgina següent, a partir del programa VERSIA, programa informàtic de registre de la consulta de MRCA.

9.1.5. Anàlisi de dades

Les dades referents a la pressió, l'edat, el gènere i el pols de cada pacient van ser introduïdes en un full de càlcul Microsoft Excel 2010, mencionant que les dades d'identificació de cada pacient van ser omeses.

A partir d'aquestes dades s'ha obtingut informació descriptiva sobre la unitat d'hemodiàlisi de l'HUAV. A més a més s'ha realitzat un anàlisi de la variància (ANOVA) d'un factor amb l' Excel, entre la variació de pressió i cada variable establerta (edat, gènere, pes i pols), per poder així determinar la probabilitat d'establir-hi alguna relació.

El coeficient o nivell de confiança definit va ser del 95% i el nivell d'error o de significació acceptat fou $\alpha=0,05$, $p<0,05$.

9.1.6. Aspectes ètics

Per poder fer el treball, s'ha hagut de tenir en compte bàsicament el respecte per la preservació de la intimitat de la informació de cada pacient, eliminant per això les dades pertinents de l'estudi.

9.2. RESULTATS

9.2.1. Descripció de les variables

■ EDAT

La mitjana d'edat de la mostra dels 37 pacients era de 67,03 anys. L'edat mínima era de 28 i la màxima de 91 anys.

Taula 25: Mesures de posició (edat)

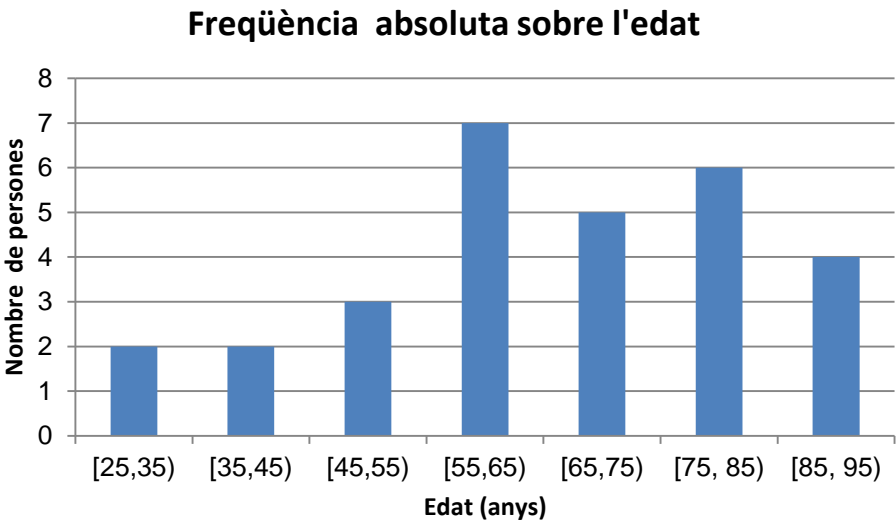
Mitjana	67,03
Mediana	68
Moda	64

Taula 26: Mesures de dispersió (edat)

Rang	[28,91]
Recorregut	63
Desviació típica o estàndard	16,31

Taula 27: Taula de freqüències sobre l'edat

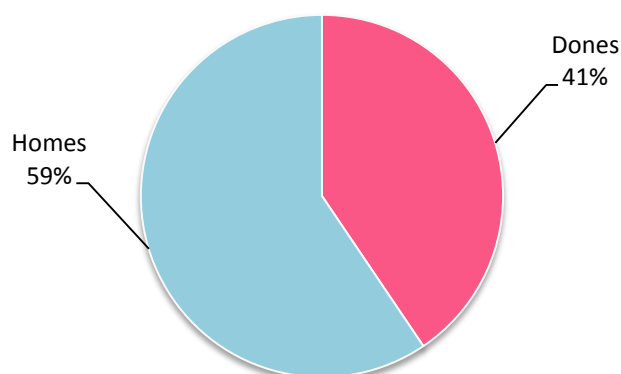
Ordinal	Classe	Marca de classe	Freq. Abs.	Freq. Rel.	Freq. Abs. Acu.	Freq. Rel. Acu.
1	[25,35)	30	2	0,054	2	0,05
2	[35,45)	40	2	0,054	4	0,11
3	[45,55)	50	3	0,081	7	0,19
4	[55,65)	60	9	0,243	16	0,43
5	[65,75)	70	7	0,189	23	0,62
6	[75, 85)	80	8	0,216	31	0,84
7	[85, 95)	90	6	0,162	37	1,00



Gràfic 2: Freqüència absoluta sobre l'edat

■ GÈNERE

Dels 37 pacients, 15 eren dones i 22 eren homes.



Gràfic 3: Distribució per gènere

■ PRESSIÓ ARTERIAL

Per fer l'estudi de la pressió arterial s'han obtingut les dades de la pressió inicial i final amb les respectives pressions sistòliques i diastòliques de cada sessió. Per això després de cada sessió s'ha realitzat la diferència de pressions per saber si a l'acabar la sessió la pressió ha augmentat o disminuït respecte a l'inici de la sessió. Al llarg de l'anàlisi es treballa amb aquestes variacions de pressions.

Realitzant l'estudi la variació es va tenir en compte de forma:

- [Pressió inicial – Pressió final]

De forma que un valor positiu s'associa a un descens de la pressió arterial, mentre que un valor negatiu indica un augment de la pressió arterial. El fet que sigui així es deu a la hipòtesi inicial, en què seguint la lògica les diferències de pressió tendrien a disminuir, tot i que no ha estat ben bé així.

Taula 28: Pressió màxima i mínima

Pressió sistòlica		Pressió diastòlica	
Variació mínima (ascens de pressió)	Variació màxima (descens de pressió)	Variació mínima (ascens de pressió)	Variació màxima (descens de pressió)
-33,00	48,67	-13,67	24,67

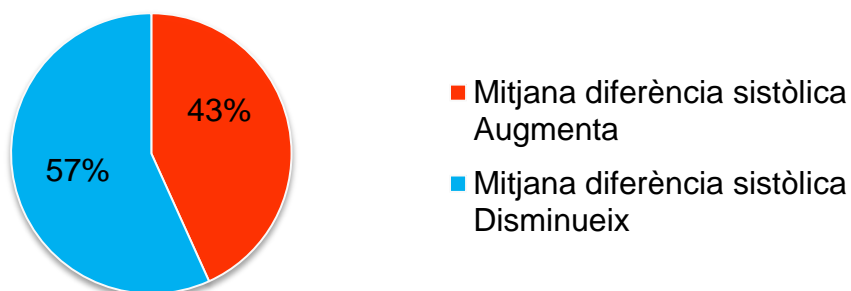
Curiosament, l'ascens màxim de la pressió arterial sistòlica i diastòlica, pertanyen al mateix pacient, de la mateixa manera que s'observa en un altre únic pacient el descens mínim.

Taula 29: Mesures de posició (pressió)

Mitjana	Sistòlica	3,66
	Diastòlica	2,01
Mediana	Sistòlica	3,00
	Diastòlica	1,00
Moda	Sistòlica	-10,67
	Diastòlica	1,67

Taula 30: Mesures de dispersió (pressió)

Rang	Sistòlica	(-33,48'67)
	Diastòlica	(-13'67,4'67)
Recorregut	Sistòlica	81,67
	Diastòlica	38,33
Desviació típica o estàndard	Sistòlica	17,16
	Diastòlica	10,01



Gràfic 4: Diferència pressió sistòlica



Gràfic 5: Diferència pressió diastòlica

■ PES

Durant les tres sessions analitzades, els pacients han perdut de mitjana un 3,06% de la seva massa corporal després de cada sessió. Com a màxim s'ha perdut un 5,10% i com a mínim s'ha guanyat un 0,27%. El 97,3% ha perdut pes després de cada sessió, en front a un 2,7% que n'ha guanyat.

Taula 31: Mesures de posició (pes)

Mitjana	3,06
Mediana	3,48

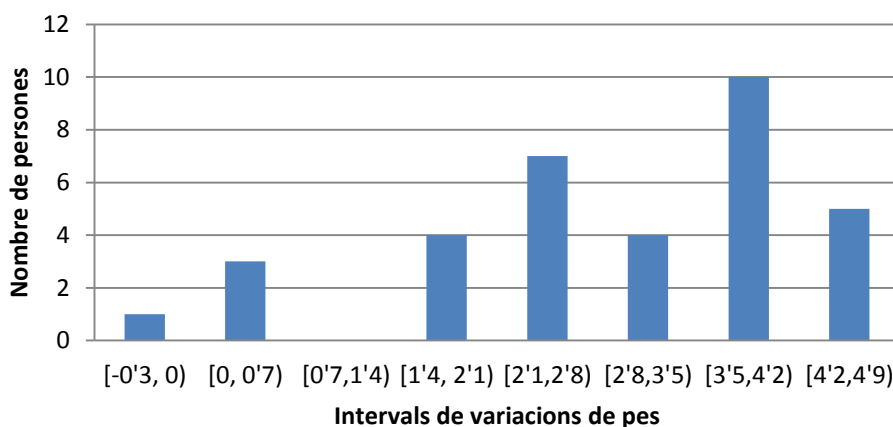
Taula 32: Mesures de dispersió (pes)

Rang	(-0'24,5'10)
Recorregut	5,33
Desviació típica o estàndard	1,38

Taula 33: Taula de freqüències del pes

Ordinal	Classe	Marca de classe	Freq. Abs.	Freq. Rel.	Freq. Abs. Acu.	Freq. Rel. Acu.
1	[-0'3, 0)	-0,15	1	0,03	1	0,03
2	[0, 0'7)	0,35	3	0,08	4	0,11
3	[0'7,1'4)	1,05	0	0,00	4	0,11
4	[1'4,2'1)	1,75	4	0,11	8	0,22
5	[2'1,2'8)	3,15	7	0,19	15	0,41
6	[2'8,3'5)	3,15	4	0,11	19	0,51
7	[3'5,4'2)	3,85	10	0,27	29	0,78
8	[4'2,4'9)	4,55	5	0,14	35	0,95
9	[4'9,5'5)	5,25	3	0,08	37	1,00

Freqüència absoluta sobre les variacions de pes



Gràfic 6: Freqüència absoluta sobre les variacions de pes

■ POLS

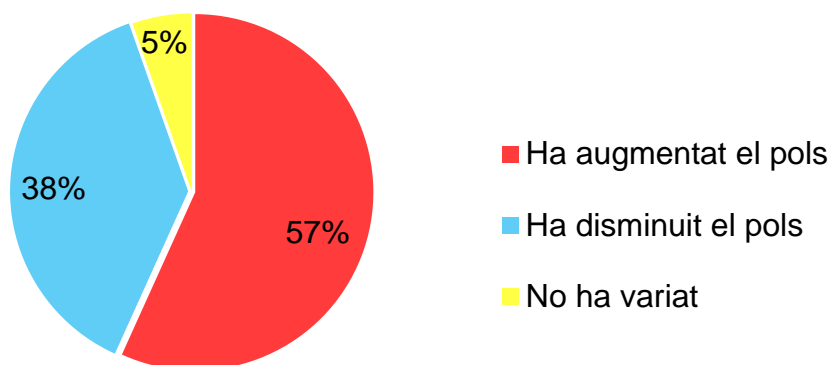
En la variable del pols durant l'estudi, a partir del pols inicial i final de cada sessió i la seva variació s'ha establert que, el pols ha augmentat en 21,67 punts com a màxim (a partir de la mitjana de les tres sessions) i com a mínim ha disminuït en 19 punts. En aquest cas també, les diferències en el pols venen donades entre el pols inicial menys el final, per això, un valor positiu indica que el pols ha disminuït i un valor negatiu assenyala un augment de pols.

Taula 34: Mesures de posició (pols)

Mitjana	-0,51
Mediana	-0,67
Moda	-2,67

Taula 35: Mesures de dispersió (pols)

Rang	(-21'67,19)
Recorregut	40,67
Desviació típica o estàndard	9,51



Gràfic 7: Variació del pols després de l'hemodiàlisi

9.2.2 Anàlisi de la variància (ANOVA)

Per poder establir una relació entre les variacions de pressió i les variables ja descrites, l'edat, el gènere, el pes i el pols, s'ha realitzat anàlisi ANOVA d'un factor entre la variable resposta, la pressió, i els factors que segons la hipòtesi la condicionen.

L'anàlisi ANOVA es centra en mesurar la influència dels factors que condicionen la pressió. L'anàlisi ANOVA d'un factor permet estudiar si existeixen diferències entre els diferents nivells considerats del factor o no existeixen.

Per poder fer un anàlisi de la variància es necessari:

- Que les observacions de cada nivell del factor es distribueixen normalment i que hi hagi la mateixa variància¹⁵ en els diversos nivells.

9.2.3 Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – PES

Seguint la nostra hipòtesi, en els pacients d'hemodiàlisi la pressió arterial es veu influenciada per les diferències de pes, per comprovar-ho, es realitza un anàlisi ANOVA d'un factor entre aquestes dues variables.

Per poder tractar les dades de la pressió arterial, primerament és necessari establir la variació de pressió sistòlica i diastòlica de la sessió de cada pacient respecte a la pressió inicial. A continuació, s'ha realitzat la mitjana de les variacions de les pressions sistòliques i diastòliques de forma independent, obtenint un únic valor per a cada pacient de cada tipus de pressió, la mitjana de les variacions de pressions sistòliques i la mitjana de les variacions de pressions diastòliques.

En la variable del pes primer s'estableix la variació de cada sessió de cada pacient, a continuació es realitza la mitjana de les variacions de cada sessió. A més a més, l'anàlisi es tracta amb el percentatge de la massa corporal que ha perdut cada pacient respecte al seu pes sec, després de cada sessió.

¹⁵ Variància: mesura la dispersió mitjana dels valors d'una variable respecte de la seva esperança (mitjana).

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
Mitjana diferència sistòlica	37,00	135,33	3,66	302,77
Mitjana diferència diastòlica	37,00	74,33	2,01	103,05
Mitjana de diferència de pes	37,00	72,63	1,96	0,81

ANÀLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	68,97	2,00	34,48	0,25	0,78	3,08
Dins dels grups	14639,01	108,00	135,55			
Total	14707,98	110,00				

→ Com que el p-valor o probabilitat que ha resultat és major que el que s'havia establert ($p > 0,05$), es conclou que no s'estableix una relació entre les variacions de pressió i la variació de pes.

Fent aquesta afirmació, com que es rebutja la hipòtesi nul·la, s'està acceptant la hipòtesi alternativa, en què la pressió no depèn de la variació de pes sinó que es relaciona o bé amb l'edat, el gènere o el pols. Tot i això, és possible que s'estigui produint un error de tipus I, en què es rebutja la hipòtesi nul·la quan és certa.

9.2.4 Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – EDAT

Continuant amb l'estudi, es pretén valorar la hipòtesi alternativa. Per això relacionem les dades ja descrites sobre la pressió i la variable de l'edat. Al començament es van realitzar tres intervals d'edat, per ser més exactes al final s'ha distribuït el rang d'edat formant 7 intervals de deu anys cada un.

Intervals:

[25,35), [35,45), [45,55), [55,65), [65,75), [75, 85) i [85, 95).

1r anàlisi ANOVA d'un factor (P. Sistòlica - Edat):

Es relaciona la de les variacions sistòliques i els intervals d'edat, per així com-provar-ne la relació.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
diferència sistòlica 1	2	29,67	14,83	112,50
diferència sistòlica 2	2	-3,00	-1,50	168,06
diferència sistòlica 3	3	-49,67	-16,56	103,81
diferència sistòlica 4	9	32,00	3,56	242,06
diferència sistòlica 5	7	28,00	4,00	70,04
diferència sistòlica 6	8	93,67	11,71	458,87
diferència sistòlica 7	6	4,67	0,78	549,01

ANÁLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	2097,90	6,00	349,65	1,19	0,34	2,42
Dins dels grups	8801,99	30,00	293,40			
Total	10899,89	36,00				

2n anàlisi ANOVA d'un factor (P. Diastòlica - Edat):

Es relaciona la de les variacions diastòliques i els intervals d'edat.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
diferència diastòlica 1	2	10,00	5,00	80,22
diferència diastòlica 2	2	-9,33	-4,67	14,22
diferència diastòlica 3	3	15,33	5,11	214,37
diferència diastòlica 4	9	-27,67	-3,07	50,33
diferència diastòlica 5	7	28,33	4,05	96,31
diferència diastòlica 6	8	39,33	4,92	162,25
diferència diastòlica 7	6	18,33	3,06	119,75

ANÁLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	471,72892	6	78,62	0,73	0,63	2,42
Dins dels grups	3238,157	30	107,94			

Total	3709,8859	36
-------	-----------	----

3r anàlisi ANOVA d'un factor (P. Sistòlica i diastòlica – Edat):

Es relaciona la de les variacions sistòliques i diastòliques i els intervals d'edat.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
diferència sistòlica 1	2	29,67	14,83	112,50
diferència sistòlica 2	2	-3,00	-1,50	168,06
diferència sistòlica 3	3	-49,67	-16,56	103,81
diferència sistòlica 4	9	32,00	3,56	242,06
diferència sistòlica 5	7	28,00	4,00	70,04
diferència sistòlica 6	8	93,67	11,71	458,87
diferència sistòlica 7	6	4,67	0,78	549,01
diferència diastòlica 1	2	10,00	5,00	80,22
diferència diastòlica 2	2	-9,33	-4,67	14,22
diferència diastòlica 3	3	15,33	5,11	214,37
diferència diastòlica 4	9	-27,67	-3,07	50,33
diferència diastòlica 5	7	28,33	4,05	96,31
diferència diastòlica 6	8	39,33	4,92	162,25
diferència diastòlica 7	6	18,33	3,06	119,75

ANÁLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	2619,91	13	201,53	1,00	0,46	1,89
Dins dels grups	12040,14	60	200,67			
Total	14660,06	73				

→ Com que el p-valor que ha resultat és major que el que s'havia establert ($p > 0,05$), es conclou que no hi ha diferències significatives i que per tant no s'estableix una relació entre les variacions de pressió i l'edat.

9.2.5 Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – GÈNERE

Continuant amb la hipòtesi alternativa, es relaciona la variació de la pressió arterial i el gènere.

1r anàlisi ANOVA d'un factor (P. Sistòlica – Gènere):

RESUM				
Grups	Compte	Suma	Mitjana	Variància
diferència sistòlica (femenina)	15,00	20,00	1,33	316,22
diferència sistòlica (masculina)	22,00	115,33	5,24	301,74

ANÁLISI DE VARIÀNCIA						
Origen de las variacions	Suma de quadrats	Graus de llibertat	Mitjana dels quadrats	F	Probabilitat	Valor crític per a F
Entre grups	136,29	1,00	136,29	0,44	0,51	4,12
Dins dels grups	10763,60	35,00	307,53			
Total	10899,89	36,00				

2n anàlisi ANOVA d'un factor (P. Diastòlica – Gènere):

RESUM				
Grups	Compte	Suma	Mitjana	Variància
diferència diastòlica (femenina)	15,00	58,33	3,89	115,22
diferència diastòlica (masculina)	22,00	16,00	0,73	95,60

ANÁLISI DE VARIÀNCIA						
Origen de las variacions	Suma de quadrats	Graus de llibertat	Mitjana dels quadrats	F	Probabilitat	Valor crític per a F
Entre grups	89,15	1,00	89,15	0,86	0,36	4,12
Dins dels grups	3620,73	35,00	103,45			
Total	3709,89	36,00				

3r anàlisi ANOVA d'un factor (P. Sistòlica i diastòlica – Gènere):**RESUM**

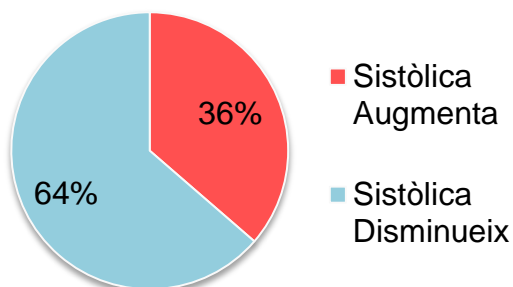
<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
diferència sistòlica (femenina)	15	20,00	1,33	316,22
diferència diastòlica (femenina)	15	58,33	3,89	115,22
diferència sistòlica (masculina)	22	115,33	5,24	301,74
diferència diastòlica (masculina)	22	16,00	0,73	95,60

ANÀLISI DE VARIÀNCIA

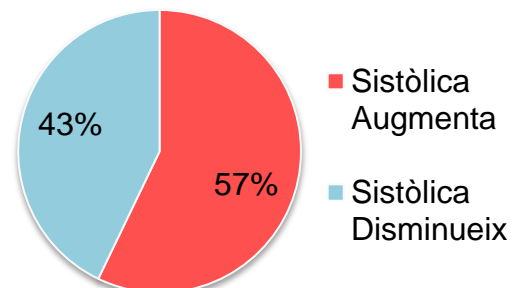
<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	275,73	3	91,91	0,45	0,72	2,74
Dins dels grups	14384,33	70	205,49			
Total	14660,06	73				

→ En els tres casos el p-valor o probabilitat és major que 0'05, per tant, la pressió tampoc està relacionada amb el gènere.

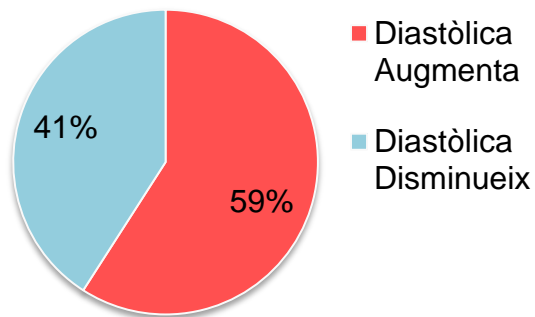
Tot i això, està comprovat que els homes tendeixen a tenir la pressió més alta que les dones, crec interessant analitzar si aquest fet es produeix també en pacients que han de realitzar sessions d'hemodiàlisi. Per això es comparen els percentatges a partir dels valors de les freqüències relatives, entre homes i dones, segons si els augmenta o disminueix la pressió arterial sistòlica i diastòlica.

Pressió sistòlica (M)

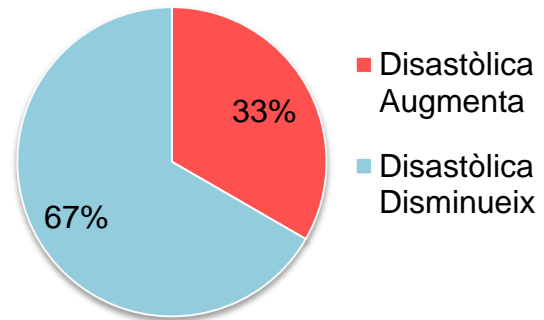
Gràfic 8: Pressió sistòlica (M)

Pressió sistòlica (F)

Gràfic 9: Pressió sistòlica (F)

Pressió diastòlica (M)

Gràfic 11: Pressió diastòlica (M)

Pressió diastòlica (F)

Gràfic 10: Pressió diastòlica (F)

Com es pot observar en les gràfiques, al 57% de les dones de la mostra els augmenta la pressió sistòlica després de les sessions d'hemodiàlisi, mentre que només en un 36% dels homes els augmenta. Per tant, en aquesta mostra s'observa que és en les dones que s'aprecia un augment de pressió sistòlica. Referent a la pressió diastòlica, sembla ser que s'inverteixen els papers. A un 59% dels homes de la mostra els ha augmentat la pressió diastòlica, mentre que a només el 33% de les dones els ha augmentat.

En resum, a les dones els augmenta la pressió sistòlica, a diferència dels homes que els augmenta la pressió diastòlica.

9.2.6 Anàlisi ANOVA de PRESSIÓ ARTERIAL – POLS

En el següent anàlisi es relaciona les variacions de pressió arterial sistòlica i diastòlica amb la diferència de pols.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
Mitjana diferència sistòlica	37	135,33	3,66	302,77
Mitjana diferència diastòlica	37	74,33	2,01	103,05
Mitjana diferència de pols	37	-19,03	-0,51	92,89

ANÀLISI DE LA VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	326,73	2	163,37	0,98	0,38	3,08
Dins dels grups	17953,92	108	166,24			
Total	18280,65	110				

→ Com en els altres casos, com que la probabilitat és major que 0'05, no s'estableix una relació entre la pressió arterial i el pols.

10. CONCLUSIONS

Els ronyons compleixen funcions essencials per a l'organisme, com la depuració de les substàncies de rebuig, la producció d'hormones, el balanç hidroelectrolític o el control de la pressió arterial.

En l'estudi s'ha pogut comprovar que després de cada sessió d'hemodiàlisi, la pressió arterial no té per què baixar a causa de la ultrafiltració que produeix el descens de pes, tant és així, que a un 43% dels pacients de la mostra els augmenta la pressió sistòlica i a un 49% els augmenta la diastòlica.

Curiosament, a més a més, la pressió sistòlica augmenta més en les dones, un 57% de les dones de la mostra, mentre que només augmenta en un 36% dels homes. Tot i això, en la pressió diastòlica és en els homes que augmenta en un 59%, a diferència d'un 33% en les dones.

Una possible hipòtesi del per què els pot augmentar la pressió als pacients, pot ser l'acció de l'hormona vasopressina o antidiürètica (ADH), ja que se n'estimula la producció a la neurohipòfisi en resposta a la reducció del volum del plasma i actua incrementant la pressió arterial. A més a més, els pacients estan monitoritzats i molt controlats, per així poder-los controlar, entre altres coses, les variacions de pressió.

Segons l'anàlisi ANOVA realitzat entre les variables que s'han pretès comparar, la pressió sistòlica i diastòlica i les variacions de pes, es pot rebutjar la hipòtesi nul·la (les variacions de pressió són causades per l'extracció de líquids o reducció de pes), ja que la probabilitat és superior a 0'05, per tant no hi ha diferències significatives entre aquestes variables.

A conseqüència dels resultats, acceptem la hipòtesi alternativa (les variacions de pressió no depenen de les variacions de pes, sinó que depenen de l'edat, alternativament, també s'hi inclouen altres variables com el gènere i el pols). Seguidament, després d'haver realitzat els anàlisis de la variància ANOVA d'un factor, s'arriba a la conclusió a partir del p-valor o probabilitat, que tampoc s'estableixen diferències significatives entre les variacions de pressió arterial i

les variables de l'edat, el gènere i el pols, ja que superen la probabilitat que s'havia definit prèviament ($p > 0.05$).

En resum, no s'han obtingut resultats concloents que ens mostrin una relació entre les variacions de pressió després de les sessions d'hemodiàlisi i el descens de pes, l'edat, el gènere i el pols. Segons els resultats, la pressió no depèn d'aquestes variables.

Possiblement s'ha comés un error de tipus I, en què es rebutja la hipòtesi nul·la quan és certa. A més a més, també és possible que els nivells de les variables que s'han tingut en compte en l'estudi, no siguin distribucions normals. Aquest fet pot ser causat per la quantitat de factors que no s'han tingut en compte en l'estudi, com per exemple són la dieta dels pacients, el seu estil de vida o les malalties associades, entre altres. Igualment les dimensions de la mostra són limitades.

Per tot això, els resultats obtinguts en l'anàlisi estadístic descrit, no poden ser extrapolats a nivell de població. Ja que ni que en aquest anàlisi la pressió no es relacioni amb cap de les variables descrites, possiblement si s'hagués dut a terme l'estudi contemplant més factors i de forma més rigorosa, s'haguessin obtingut resultats diferents.

Al llarg del treball he observat les dimensions del coneixement que són necessaris en l'àmbit de la salut per a poder diagnosticar i tractar una insuficiència renal. Igualment per poder desenvolupar un anàlisi estadístic científic, es necessiten coneixements molt amplis.

11. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

IRA i MRC:

Lorenzo Sellarés, V.: “Enfermedad renal crónica” ;
<http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCapNewVersion&idpublication=1&idedition=35&idcapitulo=1841&idversion=611&wordsearch=RW5mZXJtZWRhZCByZW5hbCBjcvNuaWNh>

Gaínza de los Ríos, F. J.: “Insuficiencia renal aguda”;
<http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCapNewVersion&idpublication=1&idedition=&idcapitulo=2747&idversion=629&wordsearch=aW5zdWZpY2llbmNpYSByZW5hbCBhZ3VkYQ==>

Gutiérrez Vilaplana, J. M^a: *Educació sanitària i modalitat d'inici de tractament renal substitutiu*, màster oficial en ciències de la infermeria, Universitat de Lleida, Facultat d'infermeria, 18 de novembre del 2011, Lleida.

http://www.icslleida.cat/hospital/serveis_unitats/19
<http://www.fesemi.org/documentos/1356002139/publicaciones/protocolos/consejo-enfermedad-renal-cronica.pdf>
http://www.socane.cat/pdfs/document_de_consens1.pdf
<http://senefro.org/modules.php?name=webstructure&idsectionXX=2&idwebstructure=140>

Fisiologia dels ronyons

http://www.kidneypathology.com/Histologia_glomerulo.html
<http://www.anatomiahumana.ucv.cl/morfo2/ren.html>
http://www.med.ufro.cl/clases_apuntes/cursos_clinicos/urologia/documentos/apuntes-anatom-urogenital.pdf
https://books.google.es/books?id=4BP0Kc27mUC&pg=PA239&lpg=PA239&dq=fisiologia+dels+ronyons&source=bl&ots=yw-jQQy-caU&sig=URO8zGxC_qv_VSebLANYcrp6kxw&hl=es&sa=X&ei=GQKnVOXBLs

[Phau6hgfgG&ved=0CDAQ6AEwAg#v=onepage&q=fisiologia%20dels%20ronyons&f=false](https://www.youtube.com/watch?v=vgl-u1weisc)

<https://www.youtube.com/watch?v=vgl-u1weisc>

<https://www.youtube.com/watch?v=1VqHdRLbjPk>

<http://www.nutricioblog.com/2013/11/02/introduccio-a-la-fisiologia-humana-el-sistema-urinari/>

<https://www.youtube.com/watch?v=8kZxTdxlbqc>

<http://www.slideshare.net/Majox/fisiologia-renal>

Etiologia IRA

<http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCapNewVersion&idpublication=1&idedition=&idcapitulo=2747&idversion=629&wordsearch=S>
[W5zdWZpY2llbmNpYSByZW5hbCBhZ3VkYQ](http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCapNewVersion&idpublication=1&idedition=&idcapitulo=2747&idversion=629&wordsearch=S)

Dieta renal –fòsfor

http://www.unckidneycenter.org/patiented/TheRenalDietPhosphorus_esp.pdf

Estadis MRC

Chronic Kidney Disease. National clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care.

Proteïnúria

http://www.socane.cat/pdfs/document_de_consens1.pdf

Prevalència MRC

<http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E285/P1-E285-S2725-A5711.pdf>

Etiologia

http://www.segg.es/tratadogeriatría/PDF/S35-05%2062_III.pdf

MRCA

<http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E285/P1-E285-S2725-A5711.pdf>

Progressió IRC

http://senefro.org/modules/webstructure/files/tratamiento1_copy1.pdf?check_idfile=534

Sistema RAA

<http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/84935>

Pre-diàlisi

<http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E285/P1-E285-S2725-A5730.pdf>

TRS

http://senefro.org/modules/webstructure/files/depuracion.pdf?check_idfile=569

Pressió arterial

<http://www.castellanacardio.es/documentos/monocardio/hipertension-arterial-I.pdf>

<http://escuela.med.puc.cl/publ/manualemiologia/210PresionArterial.htm>

ESTADÍSTICA:

Mateo Sanz, J. M.: *Estadística pas a pas*, Tarragona: Ed. Publicacions URV, 2011.

Anzola, M.; Vizmanos, J. R.: *Estadística batxillerat*, Barcelona: Ed. Cruïlla, 1998.

Anzola, M.; Vizmanos, J. R.: *Estadística batxillerat (nova edició)*, Barcelona: Ed. Cruïlla, 2001.

<http://es.slideshare.net/Gilberth4321/analisis-estadistico>

<http://es.slideshare.net/armandorob/estadistica-tratamiento-estadistico-de-datos>

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001065/html/un2/cont_233_75.html

12. ANEXES

12.1. ÍNDEX D'ABREVIATURES

AAE: Aminoàcids Essencials
AMPA: Auto Mesura Pressió Arterial
DM: Diabetis Mellitus
DP: Diàlisi peritoneal
DPA: Diàlisi peritoneal automatitzada
DPCA: Diàlisi peritoneal contínua ambulatoria
EPO: eritropoetina
EUA: Excreció Urinària d'Albúmina
FG: Filtrat glomerular
HD: Hemodiàlisi
HTA: Hipertensió arterial
HUAV: Hospital Arnau de Vilanova
IECA: Inhibidors de l'Enzim Convertidor d'Angiotensina
IRA: Insuficiència Renal Aguda
IRC: Insuficiència Renal Crònica
MCV: Malaltia cardiovascular
MR: Malaltia renal
MRA: Malaltia renal aguda
MRC: Malaltia renal crònica
MRCA: Malaltia renal crònica avançada
PA: Pressió arterial
SEN: Societat Espanyola de Nefrologia
TR: Transplantament renal
TRS: Tractament renal substitutiu
UCI: "Unidad de cuidados intensivos"

12.2. PRE- DIÀLISI (Consulta MRCA)

12.2.1. TESTS PER VALORAR L'ESTAT DE SALUT

a)TEST DE BARTHEL. Activitats bàsiques de la vida diària:

COMER	
10	INDEPENDIENTE. Capaz de comer por sí solo y en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona.
5	NECESITA AYUDA para cortar la carne o el pan, pero es capaz de comer solo
0	DEPENDIENTE. Necesita ser alimentado por otra persona
VESTIRSE	
10	INDEPENDIENTE. Capaz de quitarse y ponerse la ropa sin ayuda
5	NECESITA AYUDA. Realiza sólo al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable
0	DEPENDIENTE.
ARREGLARSE	
5	INDEPENDIENTE. Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Los complementos necesarios pueden ser provistos por otra persona.
0	DEPENDIENTE. Necesita alguna ayuda
DEPOSICIÓN	
10	CONTINENTE. Ningún episodio de incontinencia.
5	ACCIDENTE OCASIONAL. Menos de una vez por semana o necesita ayuda, enemas o supositorios
0	INCONTINENTE.
MICCIÓN (Valorar la situación en la semana anterior)	
10	CONTINENTE. Ningún episodio de incontinencia. Capaz de usar cualquier dispositivo por sí sólo.
5	ACCIDENTE OCASIONAL. Máximo un episodio de incontinencia en 24 horas. Incluye necesitar ayuda en la manipulación de sondas u otros dispositivos.
0	INCONTINENTE.
IR AL RETRETE	
10	INDEPENDIENTE. Entra y sale sólo y no necesita ayuda de otra persona
5	NECESITA AYUDA. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda, es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse sólo.
0	DEPENDIENTE. Incapaz de manejarse sin una ayuda mayor.
TRASLADO SILLÓN – CAMA (Transferencias)	
15	INDEPENDIENTE. No precisa ayuda
10	MÍNIMA AYUDA. Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física
5	GRAN AYUDA. Precisa la ayuda de una persona fuerte o entrenada.
0	DEPENDIENTE. Necesita grúa o alzamiento por dos personas. Incapaz de permanecer sentado.
DEAMBULACIÓN	
15	INDEPENDIENTE. Puede andar 50 metros, o su equivalente en casa, sin ayuda o supervisión de otra persona. Puede usar ayudas instrumentales (bastón, muleta), excepto andador. Si utiliza prótesis, debe ser capaz de ponérsela y quitársela sólo.
10	NECESITA AYUDA. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por otra persona. Precisa utilizar andador.
5	INDEPENDIENTE (en silla de ruedas) en 50 metros. No requiere ayuda ni supervisión.
0	DEPENDIENTE
SUBIR Y BAJAR ESCALERAS	
10	INDEPENDIENTE. Capaz de subir y bajar un piso sin la ayuda ni supervisión de otra persona
5	NECESITA AYUDA
0	DEPENDIENTE. Incapaz de salvar escalones.
<20: dependencia total; 20-40: dependencia grave; 45-55: moderada; 60 o más: leve	

b) ESCALA DE LAWTON .Activitats instrumentals de la vida diària.

Item	Aspecto a evaluar	Puntos
1	Capacidad para usar el teléfono:	1
	- Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
	- Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
	- Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	0
2	Hacer compras:	1
	- Realiza todas las compras necesarias independientemente	0
	- Realiza independientemente pequeñas compras	0
	- Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra	0
3	Preparación de la comida:	1
	- Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	0
	- Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes	0
	- Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
4	Cuidado de la casa:	1
	- Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados)	1
	- Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
	- Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	0
5	Lavado de la ropa:	1
	- Lava por sí solo toda su ropa	1
	- Lava por sí solo pequeñas prendas	0
	- Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro	0
6	Uso de medios de transporte:	1
	- Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
	- Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
	- Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona	0
7	Responsabilidad respecto a su medicación:	1
	- Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta	0
	- Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente	0
	- No es capaz de administrarse su medicación	0
8	Manejo de sus asuntos económicos:	1
	- Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	1
	- Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos...	0
	- Incapaz de manejar dinero	0
Total:		

La información se obtendrá de un cuidador fidedigno
 La máxima dependencia estaría marcada por la obtención de cero puntos, y 8 puntos expresarían una independencia total

Escala es más útil en mujeres, ya que muchos hombres nunca han realizado algunas de las actividades que se evalúan

c) TEST EQ-5D

(EQ-5D)

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

No marque más de una casilla en cada grupo

Movilidad

- No tengo problemas para caminar ☐ 1
- Tengo algunos problemas para caminar ☐ 2
- Tengo que estar en la cama ☐ 3

Cuidado Personal

- No tengo problemas con el cuidado personal ☐ 1
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme ☐ 2
- Soy incapaz de lavarme o vestirme ☐ 3

Actividades Cotidianas (Ej: trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas ☐ 1
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas ☐ 2
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas ☐ 3

Dolor/Malestar

- No tengo dolor ni malestar ☐ 1
- Tengo moderado dolor o malestar ☐ 2
- Tengo mucho dolor o malestar ☐ 3

Ansiedad/Depresión

- No estoy ansioso o deprimido ☐ 1
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido ☐ 2
- Estoy muy ansioso o deprimido ☐ 3

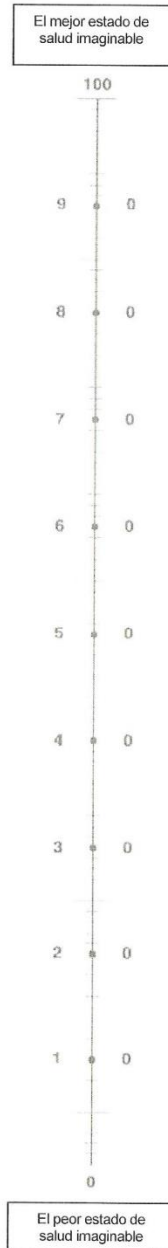
Comparando con mi estado general de salud durante los últimos 12 meses, mi estado de salud hoy es: (POR FAVOR PONGA UNA CRUZ EN EL CUADRO)

Mejor ☐ Igual ☐ Peor ☐

SU ESTADO DE SALUD HOY

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en la cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse.

Nos gustaría que nos indicara en esta escala, en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor, dibuje una línea desde el casillero donde dice "Su estado de salud hoy" hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY.



12.2.2. DIETA MRCA**DIETA MRCA** (MALALTIA RENAL CRÒNICA AVANÇADA)**CARN, PEIX I OUS**

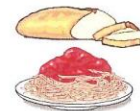
Són aliments rics en proteïnes.
La quantitat permesa al dia és de 100 gr entre els tres.
Els embotits cal considerar-los en aquest grup.

**100grs/dia****LLET I DERIVATS**

Només pot prendre un al dia d'aquests aliments:
125 ml de llet / 1 iogurt / 1 flam o natilles / 30gr de formatge fresc

**PA, CEREALS I PASTA**

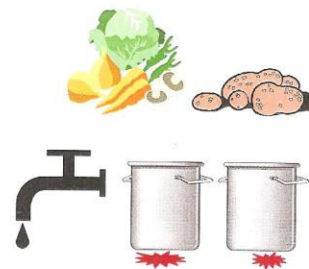
Són aliments rics en hidrats de carboni i es poden menjar lliurement.
Pa / espagueti / macarrons / arròs / sopa amb brou de carn /
Galletes ... **No consumir aliments integrals.**

**FRUITES**

Són riques en minerals i vitamines. Se'n pot prendre dues peces mitjanes al dia. És recomana la fruita en almivar si la rentem i en retirem el suc.

**VERDURES I HORTALISSES**

Se'n podrà menjar lliurement si la posem **en remull en abundant aigua durant 6 h hores com a mínim i la bullim dues vegades.**
No aprofitarem mai el suc de les verdures per fer brou.
Les verdures congelades porten menys potasi
Tractarem la patata com un aliment d'aquest grup.

**LLEGUMS**

Només en pot prendre un cop a la setmana i fent el mateix procés que amb les verdures

**NO PRENDREM XOCOLATA NI FRUITS SECS**

12.2.3. RESTRICCIÓ DE SAL

RESTRICCIÓ DE SAL

La sal és una combinació química ClNa

Un excés de sodi actua com a estimulants de les glàndules suprarenals i afavoreix l'hipertensió, l'arteriosclerosi i la retenció d'aigua. També danya els ronyons i trastorna l'equilibri hormonal.

Tots els aliments ja porten sodi en la seva composició. **IMPORTANT**
NO AFEGIR SAL al cuinar-los.

ALIMENTS RICS EN SODI

Aperitius salats: patates xips, corteses, cacauets, olives

Sopes i cremes envasades

Menjar preparat

Peixos i carns fumades

Embotits (pernil dolç, pernil salat, xoriç...) i vísceres (fetge, ronyons)

Concentrats de brou: pollastre, peix, carn

Menjar fast food: hamburgueses, sandvitx ...

Salses preparades com mostassa, ketchup, etc

Llegums cuites

Productes congelats i enllaunats



CONSELLS PER REDUÏR CONSUM SODI

Cuineu sense sal

Utilitzeu espècies per potenciar el sabor dels aliments: orenga, timó,

llorer, safrà, comí, fenoll, pebre

Llimó, ceba. Picada d'all i julivert

No poseu el saler damunt la taula

Augmenteu el consum d'aliments frescos



12.2.4. AMPA

CONSULTA MRCA

A.M.P.A. (AUTO MESURA PRESSIÓ ARTERIAL)CONDICIONS PER UNA CORRECTA MESURA DE LA PRESSIÓ ARTERIAL**POSTURA:**

- Sentat o estirat amb el braç on s'ha de prendre la pressió a l'altura del cor
- Adoptar una postura còmoda i relaxada
- No creuar les cames

CONDICIONS:

- No haver pres cafè, alcohol, menjat, fumat o fet exercici una hora abans de prendre la pressió
- No prendre la pressió amb la bufeta plena
- Evitar sorolls i situacions estressants
- Cal estar en repòs al menys cinc minuts abans de la mesura

MANEGUOT:

- Cal posar-lo 2-3 cm per sobre de la flexura del colze
- Cal tenir en compte el tamany de maneguet més adient segons el perímetre del braç

Els dimecres (UN COP CADA 7 DIES); mesuri la Pressió Arterial al matí (entre les 6h i les 9h abans de prendre la medicació) i a la tarda (entre les 18h i les 21h abans de prendre la medicació)

Cal prendre la pressió 3 cops cada vegada, esperant 3 minuts entre les mesures i anotar-les al full de registre que portarem en cada visita

NO AUTOMEDICAR-SE SEGONS ELS RESULTATS DE LES MESURES DE PRESSIÓ FETES AMB A.M.P.A.

REGISTRE AMPA:

MIÉRCOLES Fecha:...../...../2013			
	PRESIÓN ARTERIAL 1	PRESIÓN ARTERIAL 2	PRESIÓN ARTERIAL 3
Mañana (entre las 6 y las 9, antes de tomar la medicación)			
Tarde (entre las 6 y las 9, antes de tomar la medicación)			

12.2.5. FULLETÓ SOBRE TRS

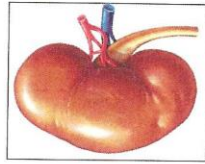
ELS RONYONS SON UNS ÒRGANS
VITALS.
QUINES SON LES FUNCIONS DELS
RONYONS ?

- * Netegen els productes de desfet de la sang i eliminen l'excés de líquid en forma d'orina
- * Mantenen en equilibri els components normals de la sang (sodi, calci, potassi i fòsfor) i l'aigua
- * Ajuden a controlar la pressió arterial
- * Ajuden a mantenir els ossos saludables i forts
- * Ajuden a fabricar els glòbuls vermells

QUÈ ÉS LA MRCA (MALALTIA RENAL
CRÒNICA AVANÇADA) ?

La malaltia renal és la disminució de la funció renal mantinguda. La MRCA cursa amb un descens greu del filtrat glomerular (FG<30ml/mnt) o presència de dany renal. Els ronyons deixen de fer les funcions abans esmentades correctament.

**"FES TEU EL
TRACTAMENT!"**



*Cal que estigui informat perquè pugui escollir
LLIUREMENT el tractament que més s'adapti al seu
estil de vida i a les seves necessitats.*



Institut Català de la Salut
Lleidà
Hospital Universitari Arnau de Vilanova

CONSULTA MRCA

Si vol més informació NO DUBTI en
consultar-ho amb el professional sanitari.

Telèfon contacte 973705283
Trucar sempre en horari de consulta



DIÀLISIS PERITONEAL



La DIÀLISIS PERITONEAL serveix per eliminar les toxines i l'excés de líquid que s'acumulen a la sang

Per realitzar la diàlisi peritoneal necessitarà un CATÈTER PERITONEAL. El catèter peritoneal és un tub de plàstic que es col·loca de forma permanent en el seu abdomen mitjançant una intervenció menor de forma ambulatoria (sense ingrés).

Una membrana natural, el PERITONEU, fa de filtre

- Realitzarà el tractament de diàlisi VOSTÈ MATEIX en el seu DOMICILI, després d'haver fet l'entrenament amb els professionals.
- El TRACTAMENT es farà CADA DIA: farà 3 o 4 passes al dia d'una durada aproximada 30 a 60 minuts cada un
- Existeixen dues modalitats de diàlisi peritoneal: la CAPD (Diàlisi Peritoneal Continua Ambulatoria) i la APD (Diàlisi Peritoneal Automatitzada).
- Acudirà a l'hospital per realitzar revisions mèdiques 1 o 2 cops al mes.
- FÀCIL APRENENTATGE de la tècnica
- Telèfon contacte durant les 24h al dia amb professional sanitari per resoldre dubtes o problemes
- Rebrà el material periòdicament a domicili.

El tractament elimina les toxines i l'excés de líquid del seu cos, de forma continua, CADA DIA. El pacient ha de ser responsable de fer-se el seu tractament correctament, així com de mantenir uns hàbits diaris d'higiene i cura del seu catèter peritoneal i seguir unes recomanacions dietètiques.

HEMODIÀLISI



L'HEMODIÀLISI serveix per eliminar les toxines i l'excés de líquid que s'acumulen a la sang

Per realitzar l'hemodiàlisi necessitarà un accés vascular, se'n diu: FÍSTULA. La fístula és una unió entre una artèria i una vena, es realitza sota la pell. Habitualment en canell o colze. És una intervenció menor que realitza el cirurgià vascular de forma ambulatoria (sense ingrés). Una membrana artificial, el DIALITZADOR, fa de filtre. S'utilitzen 2 agulles per extreure la sang.

- Acudirà a l'HOSPITAL o a un CENTRE CONCERTAT per dialitzar-se en un torn i horari fix
- El TRACTAMENT es fa 3 COPS A LA SETMANA: generalment farà 3 sessions d'hemodiàlisi a la setmana, de 4 hores cada una
- Cal que compti amb el temps de desplaçament fins a l'hospital
- El tractament d'hemodiàlisi el realitzarà el personal sanitari
- Es dialitzarà en una sala comú amb altres pacients

Les toxines i l'excés de líquid de l'organisme s'eliminen els DIES DE DIÀLISI.

El pacient ha de mantenir uns hàbits diaris d'higiene i cura del seu accés vascular i ha de seguir unes recomanacions dietètiques.

TRASPLANTAMENT RENAL



El TRASPLANTAMENT RENAL és l'opció més semblant al funcionament normal dels ronyons.

Es realitzarà una intervenció en la que el ronyó sà procedent d'un donant humà es col·loca dins el seu cos per realitzar les funcions que realitzaven els seus ronyons. És una cirurgia major (amb ingrés hospitalari).

Existeixen una sèrie de proves mèdiques per valorar si vostè pot trasplantar-se, el seu metge l'anirà informant.

Abans de realitzar-se la cirurgia es farà una última prova i el resultat ens confirmarà si es pot fer l'intervenció o no

Existeix el risc que el seu cos rebutgi el nou ronyó, per tan serà molt important que es prengui TOTA LA MEDICACIÓ PRESCRITA.

TRANSPLANT DE DONANT VIU

El donant serà un membre de la seva família o del seu entorn proper que LLIUREMENT decideixi donar-li un ronyó. El trasplantament es podrà fer sempre que siguin compatibles. El donant també caldrà ser estudiat a fons

TRANSPLANT DE DONANT CADÀVER

El ronyó procedeix d'una persona que ha mort.

Els pacients amb malaltia renal candidats a trasplant estan inclosos en una llista d'espera. Necessitarà estar localitzable a qualsevol hora i poder arribar ràpid a l'hospital quan sorgeixi un donant compatible amb vostè.

Un cop trasplantat se li faran controls mèdics freqüents, es valorarà el funcionament del ronyó trasplantat i s'anirà ajustant la medicació.

12.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESIÓN

FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL

Se han descrito en los estudios epidemiológicos numerosos factores que se asocian con los niveles de presión arterial tales como edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, nutrición, consumo de alcohol, actividad física y exposición a varios agentes medioambientales²⁷. A continuación se describen algunos aspectos epidemiológicos de los más importantes:

Edad

Los estudios transversales en países con culturas diversas y con diferente desarrollo socioeconómico muestran una consistente relación entre edad y presión arterial. Al nacimiento, los valores promedio de presión arterial sistólica y diastólica en los países de-

desarrollados están alrededor de 70 y 50 mmHg respectivamente. En general, la presión sistólica tiende a aumentar progresivamente desde la niñez, adolescencia y edad adulta hasta alcanzar un valor alrededor de 140 mmHg en la séptima u octava década. La diastólica también tiende a aumentar con la edad pero con una tasa de crecimiento menor que la sistólica, e incluso tiende a estabilizarse después de la quinta década. Esto no ocurre así en todas las poblaciones, lo cual indica que el aumento de la presión arterial con la edad no es una necesidad biológica. Otro aspecto interesante es que las personas procedentes de países subdesarrollados adquieren una predisposición a aumentar la presión arterial con la edad cuando adoptan el estilo de vida occidental. Los cambios en la dieta parecen jugar un importante papel^{28, 29}.

Sexo

En la primera niñez parece no haber diferencias en los niveles tensionales entre sexos, pero a partir de la adolescencia los hombres tienden a un nivel más alto que las mujeres. Esta diferencia se hace más evidente en la juventud y la mediana edad. Un poco más tarde (hacia los 50-60 años) este patrón se invierte. Este cambio refleja al menos parcialmente la muerte prematura de los hombres con presión arterial más alta. Aunque los hombres hipertensos tienen más eventos cardiovasculares que las mujeres hipertensas a cualquier edad, el riesgo atribuible porcentual, es decir, la proporción de eventos que es debida a la hipertensión es similar o más alta en las mujeres. La incidencia de nuevos casos de hipertensión es comparable entre hombres y mujeres en todos los grupos de edad³⁰.

Factores dietéticos

Los datos acumulados a partir de estudios epidemiológicos, estudios de intervención y experimentación animal, proporcionan evidencia de la influencia de varios factores dietéticos sobre la presión arterial³¹.

Sodio

El consumo de sal (cloruro de sodio) es uno de los aspectos más estudiados. Se ha estimado que más de la mitad de la población hipertensa es sensible a la sal. En el estudio Intersalt, el más amplio llevado a cabo con más de 10.000 sujetos participantes, se observó una significativa, aunque pequeña, correlación positiva entre la presión arterial y la excreción

urinaria de sodio en 24 horas (como una medida del consumo de sal)³². Una posterior actualización de los datos mostró una relación más fuerte entre el sodio y la presión arterial que la originalmente informada³³.

Numerosos estudios clínicos han demostrado una reducción significativa en la presión arterial tras una reducción en la ingesta de sodio, especialmente en los pacientes hipertensos. Los resultados de los meta-análisis de los ensayos clínicos son consistentes y muestran reducciones del orden de 3,7/0,9 mmHg por 100 mmol de reducción en la ingesta de sodio diaria en sujetos hipertensos y 1/0,1 mmHg en sujetos normotensos³⁴. Sin embargo existen enormes variaciones entre individuos en el efecto de la sal sobre la presión arterial, lo cual ha llevado a la noción de que existen sujetos «sensibles» e «insensibles», hecho que puede estar relacionado con variaciones genéticas³⁵ para lo cual han sido estudiados algunos genes candidatos como la alfa-aldosterona y variantes del gen del angiotensinógeno³⁶.

El sodio en la dieta habitualmente se ingiere en forma de cloruro de sodio. Hay algunas evidencias de que la presión arterial no aumenta de la misma forma si el sodio se ingiere en forma de citrato, fosfato o bicarbonato. Por tanto el desarrollo de hipertensión inducida por sodio, depende de que la ingesta sea en forma de cloruro de sodio.

Potasio

Muchos de los beneficios de reducir la ingesta de sodio pueden ser debidos al aumento recíproco de la ingesta de potasio que acompaña a las dietas pobres en sodio. Existe una débil relación inversa entre presión arterial e ingesta de potasio. En promedio, un incremento en la ingesta diaria de potasio de 80 mmol/día disminuye la presión sistólica en 5,9 mmHg y la diastólica en 3,4 mmHg³⁷. Este aumento de la ingesta de potasio requiere suplementos por vía oral y es probablemente utilizable solo en personas con evidentes depleciones de potasio. El estudio Intersalt³² muestra una relación inversa entre presión arterial e ingesta de potasio (disminución de 2,7 mmHg en la presión arterial sistólica por un aumento de 60 mmol/día en la excreción de potasio) y una relación directa entre la presión arterial y el cociente sodio/potasio urinario. El análisis conjunto de los estudios controlados sobre suplementación con potasio muestran una reducción media de la presión sistólica de -0,8 mmHg y de -0,7 mmHg en la presión diastólica en sujetos normotensos. En los sujetos hipertensos esta reducción es mayor, -5,1 mmHg para la sistólica y -3,0 mmHg para la diastólica.

Calcio

Los datos sobre la relación entre ingesta de calcio y presión arterial son controvertidos. El balance de los estudios epidemiológicos está a favor de una ligera asociación inversa³⁸ y los estudios de intervención no han consolidado un importante papel para el calcio³⁹.

Magnesio

Los datos epidemiológicos sugieren una relación inversa entre el magnesio dietético y la presión arterial. Sin embargo los resultados de los estudios de intervención son inconsistentes⁴⁰. Hay insuficientes datos que apoyan un efecto hipotensor del suplemento de magnesio, pero puede ser beneficioso en personas con deficiencia de magnesio demostrada. Con los datos disponibles los suplementos de magnesio no pueden ser recomendados en el tratamiento de la hipertensión esencial.

Alcohol

Los datos epidemiológicos indican de manera clara una asociación positiva entre la presión arterial y la ingesta de alcohol. Este efecto es particularmente marcado en sujetos que ingieren más de 6 unidades de alcohol por día. La presión arterial disminuye con la reducción de la ingesta de alcohol y puede ser un recurso efectivo en bebedores importantes⁴¹. Se ha estimado que al menos el 5% de la prevalencia de hipertensión puede ser atribuida al alto consumo de alcohol. Los estudios controlados sobre reducción de la presión arterial al disminuir el consumo de alcohol, muestran conclusiones sólidas. La completa cesación del consumo de alcohol en un grupo de hombres hipertensos que consumían habitualmente 8 unidades de alcohol al día, resultó en una disminución de 13 mmHg en la presión sistólica y en 5 mmHg de reducción en la diastólica en 78 a 96 horas⁴². La presión sistólica disminuyó 3,8 mmHg cuando la ingesta de alcohol se redujo aproximadamente de 3 unidades por día a 3 unidades por semana en sujetos normotensos tras 6 semanas de seguimiento⁴³. El efecto del alcohol en la presión arterial desaparece prácticamente después de 3 días de la ingesta⁴⁴.

Cafeína

La cafeína es un factor bien conocido por sus efectos presores simpaticomiméticos. Puede au-

mentar la presión sistólica y la diastólica temporalmente, pero la tolerancia a su efecto presor tiene lugar rápidamente. Los resultados de los estudios epidemiológicos sobre el consumo de cafeína y la presión arterial son dispares. La incidencia de hipertensión en un seguimiento de 1.017 estudiantes de medicina durante 32 años fue alrededor de 3 veces superior en los que bebían más de 5 tazas al día comparados con los que no tomaban café⁴⁵. Por otro lado, en el Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) se observó que una ingesta más alta de cafeína se asociaba con niveles de presión arterial más bajos⁴⁶. La restricción de cafeína no parece tener efecto en la presión arterial⁴⁷ y la ingesta habitual de café en pacientes hipertensos parece no influenciar los perfiles de presión arterial de 24 horas⁴⁸. Sin embargo, personas con alto riesgo de hipertensión pueden tener una respuesta exagerada a la cafeína. Una presión arterial en reposo en los límites altos de la normalidad, antecedentes familiares positivos de hipertensión y un porcentaje elevado de grasa corporal, pueden aumentar el efecto presor de la cafeína durante el reposo y el ejercicio⁴⁹.

Dieta vegetariana y fibra dietética

En muchos estudios epidemiológicos de observación se ha constatado una asociación inversa entre la ingesta de fibra procedente de frutas y verduras y cereales y la presión arterial. Cuando los sujetos hipertensos consumen una dieta vegetariana durante 6 semanas se ha observado una caída de la presión sistólica de 5 mmHg. Esto puede ser debido al alto contenido en fibra más que a diferencias en la ingesta de grasa⁵⁰. En un amplio estudio prospectivo con 4 años de seguimiento, el riesgo relativo (RR) de desarrollar hipertensión en mujeres fue de 0,76 para una ingesta de fibra superior a 25 g por día, comparada con una ingesta de menos de 10 g por día⁵¹. Para los hombres con una ingesta de fibra superior a 24 g/día, el riesgo relativo de desarrollar hipertensión a los 4 años se redujo significativamente respecto a los que consumían menos de 12 g/día⁵². Pero los resultados conjuntos de los estudios de intervención no apoyan un efecto reductor de la presión arterial con suplementos dietéticos de fibra a corto plazo. Esta diferencia entre los estudios experimentales y los de observación puede ser explicada si se acepta que la fibra solo tiene efecto presor después de un uso mantenido y muy prolongado o bien cuando se utiliza en sujetos con niveles basales muy bajos de fibra en la dieta⁵². Por otro lado, la dieta rica en fibra contiene otros elementos como el potasio y el magnesio que pueden tener un efecto hipotensor.

También el tipo de fibra específico puede ser otra variable importante que influya en el efecto de la fibra en la reducción de la presión arterial. Hay un interesante hallazgo en el sentido de observar una asociación inversa entre la presión arterial y la fibra procedente de las frutas, pero no de la procedente de los cereales o las verduras, lo cual sugeriría la posibilidad de que en las frutas existieran otros componentes que pudieran disminuir la presión arterial⁵²⁻⁵⁴.

Peso e hipertensión

La hipertensión es una de las enfermedades que se asocia con la obesidad. El exceso de peso y el aumento de peso promueven hipertensión y la pérdida de peso reduce la presión arterial⁵⁵.

El riesgo de hipertensión aumenta progresivamente al aumentar el peso corporal o el Índice de Masa Corporal (IMC). Esta asociación ha sido observada de forma consistente en numerosos estudios incluyendo el Intersalt, estudio transversal realizado en 52 poblaciones diferentes de todo el mundo⁵⁶. En el estudio Framingham⁵⁷, 70% de la hipertensión en los hombres y 61% en las mujeres, es atribuible a la obesidad. En el Nurses' Health Study⁵⁸, estudio en el que fueron seguidas durante 16 años 82.473 mujeres, se observó que el riesgo relativo (RR) de hipertensión aumentó sustancialmente cuando aumentaba el IMC. Un aumento de 1 kg/m² en el IMC se asoció con un 12% de aumento en el riesgo de hipertensión. Comparado con un IMC menor de 20 kg/m², el RR de hipertensión aumentó a 2,55 (IC 95%, 2,33-2,79) para un IMC de 25 y a 6,31 (IC 95%, 5,8-6,87) para un IMC mayor de 31. No está completamente claro si hay un «umbral» por debajo del cual no exista relación entre IMC y presión arterial. Esta correlación se ha observado incluso en poblaciones muy delgadas. Sin embargo en un amplio estudio⁵⁹ se ha observado un umbral a los 21 Kg/m² para las mujeres, pero no para los hombres.

El aumento de peso es un fuerte predictor de aumento en la presión arterial. En el estudio Framingham⁵⁷ se observó un aumento medio de 4,5 mmHg por cada 5 kg. (10 libras) de aumento de peso. En el Nurses' Health Study⁵⁸ el riesgo de hipertensión se multiplicaba por 5 en las mujeres que habían aumentado 25 Kg. a partir de los 18 años. Incluso pequeños aumentos de peso se asocian con riesgos aumentados: las mujeres que aumentaron 2,1-4,9 kg. después de los 18 años tenían un 29% más de riesgo, y las que aumentaron entre 5 y 9,9 Kg tuvieron un 74% de aumento de riesgo.

De la misma forma, la pérdida de peso en las personas obesas o con sobrepeso reduce la presión arterial y la incidencia de hipertensión. Amplios ensa-

yos controlados han puesto de manifiesto esta reducción. Se han observado disminuciones de 0,5 a 1 mmHg por cada Kg. de pérdida de peso⁶⁰. Estos efectos se han observado tanto si la intervención ha sido con fármacos como si ha sido con medidas no farmacológicas. Un ensayo aleatorizado y controlado con una intervención basada en dieta, ejercicio o una combinación de ambos o grupo control⁶¹, mostró una reducción de peso acompañada de reducción en la presión arterial significativamente mayor en los grupos de intervención a los 6 meses. La reducción de presión arterial sistólica fue superior en los sujetos del grupo de dieta y ejercicio. Pérdidas de peso relativamente pequeñas, del orden del 5 o el 10% del peso inicial pueden producir una disminución de la presión arterial y una reducción en el riesgo de desarrollar hipertensión. Esto tiene una gran importancia para la prevención y el tratamiento de la hipertensión.

Existen datos que apoyan la hipótesis de que hay una relación entre el bajo peso al nacer y la hipertensión. Algunos estudios muestran que los niños con bajo peso al nacer tienen presiones arteriales más altas al llegar a adultos⁶². Sin embargo no todos los estudios son coincidentes.

Ejercicio físico e hipertensión

Los estudios epidemiológicos sugieren que el estilo de vida sedentario aumenta el riesgo de hipertensión mientras que el ejercicio físico ocupacional o de tiempo libre se asocia con niveles más bajos de presión arterial^{63,64}. Estudios transversales y estudios longitudinales en grandes muestras de población sugieren que el riesgo relativo de desarrollar hipertensión en hombres que tienen un estilo de vida físicamente activo se reduce aproximadamente entre un 35% y un 70% comparado con los sujetos sedentarios⁶⁵. Similares beneficios se han observado para las mujeres, pero la asociación no está tan clara.

Existen numerosos estudios de intervención para examinar la efectividad del ejercicio físico regular en el descenso de la presión arterial en pacientes con hipertensión ligera o moderada. La conclusión general es que el ejercicio físico regular puede reducir la presión arterial en pacientes con hipertensión esencial aproximadamente 8 a 10 mmHg para la presión sistólica y 7 a 8 mmHg para la diastólica, y no parece haber diferencias entre hombres y mujeres en la respuesta al ejercicio. Las reducciones en la presión arterial asociadas al ejercicio parecen ser independientes de los cambios en el peso corporal o composición corporal. Recientes resultados sugieren que ejercicios de baja o moderada intensidad (35% a 79% de la máxima frecuencia cardíaca para la edad, o 30% a 74% del máximo consumo de oxí-

geno) pueden ser más efectivos para bajar la presión arterial que los ejercicios de mayor intensidad^{66,67}. Un meta-análisis de 29 estudios concluye además que hacer ejercicio más de tres veces por semana no tiene ningún beneficio adicional sobre la reducción de la presión arterial⁶⁷.

Esta conclusión de que los ejercicios de intensidad baja o moderada reducen la presión arterial tiene un interés especial para los pacientes hipertensos, ya que este tipo de ejercicios tienen un bajo riesgo de complicaciones cardíacas⁶⁸ y traumas músculo-esqueléticos y pueden ser aconsejados a un mayor número de pacientes. Además los pacientes también se sienten más inclinados a participar y mantener a largo plazo un programa de ejercicios leves o moderados. Estos factores, unidos al bajo coste, a la ausencia de efectos secundarios farmacológicos y a la presencia adicional de otros beneficios cardiovasculares asociados con el ejercicio conceden un especial interés a estos programas para mejorar el control de la hipertensión. Además el aumento de la actividad física aumenta la calidad de vida y tiene efectos positivos sobre el bienestar general de los pacientes hipertensos⁶⁹.

12.4. DADES DE L'ANÀLISI ANOVA

Nº	PRESSIÓ ARTERIAL											
	Sessió 1				Sessió 2				Sessió 3			
	Inicial		Final		Inicial		Final		Inicial		Final	
	Sistòlica	Dias-tòlica	Sistòlica	Dias-tòlica	Sistòlica	Dias-tòlica	Sistòlica	Dias-tòlica	Sistòlica	Dias-tòlica	Sistòlica	Dias-tòlica
1	131	83	145	94	162	84	154	99	126	79	144	90
2	136	74	123	56	150	77	131	67	136	66	123	70
3	96	48	78	48	77	30	75	51	78	46	79	52
4	133	79	134	80	125	71	122	74	46	142	127	72
5	135	58	141	53	144	57	124	33	128	58	159	72
6	124	62	88	42	104	58	71	37	106	56	91	46
7	91	50	105	61	80	49	87	57	88	53	99	55
8	156	76	153	79	152	82	161	80	180	86	174	80
9	172	92	127	61	126	64	87	51	133	66	102	41
10	118	74	109	80	133	86	127	95	153	89	145	96
11	111	71	119	69	140	85	11	74	136	82	139	79
12	168	85	186	86	157	80	184	84	176	86	183	89
13	126	59	98	34	149	49	103	34	112	52	130	63
14	94	56	112	67	134	77	113	82	144	79	109	71
15	167	79	172	73	173	77	178	73	181	79	166	73
16	128	66	82	49	135	73	92	51	141	84	84	49
17	127	83	121	88	128	81	116	77	104	69	102	61
18	172	82	170	84	160	80	179	78	171	89	175	86
19	172	70	156	63	163	68	158	72	137	58	122	56
20	89	59	93	47	100	61	97	43	110	61	84	41
21	117	66	128	74	114	68	131	78	123	52	128	73
22	130	68	142	56	144	58	126	42	151	64	114	41
23	84	53	103	56	92	54	84	52	90	51	91	47
24	135	72	121	60	168	50	156	68	164	84	155	90
25	84	48	94	74	99	48	92	44	111	56	97	51
26	129	66	159	69	134	62	172	73	105	47	136	74
27	135	81	153	93	134	88	136	88	136	83	134	83
28	150	75	165	73	172	81	117	60	147	65	150	60
29	129	80	123	79	143	86	142	87	109	64	128	73
30	92	67	102	65	110	72	134	85	95	67	93	62
31	149	87	139	89	165	103	155	101	143	82	141	86
32	111	51	116	66	109	62	137	70	138	69	132	70
33	131	64	107	67	118	78	101	68	136	89	110	62
34	128	55	154	61	138	50	154	56	148	50	150	51
35	102	68	99	61	93	50	124	66	122	61	112	67
36	146	67	133	64	125	61	128	52	126	58	127	83
37	110	58	112	59	106	56	126	61	119	62	125	51

PRESSIÓ ARTERIAL								
Nº	Sessió 1		Sessió 2		Sessió 3		Mitjana diferència sistòlica	Mitjana diferència diastòlica
	Diferència sistòlica	Diferència diastòlica	Diferència sistòlica	Diferència diastòlica	Diferència sistòlica	Diferència diastòlica		
1	-14	-11	8	-15	-18	-11	-8,00	-12,33
2	13	18	19	10	13	-4	15,00	8,00
3	18	0	2	-21	-1	-6	6,33	-9,00
4	-1	-1	3	-3	-81	70	-26,33	22,00
5	-6	5	20	24	-31	-14	-5,67	5,00
6	36	20	33	21	15	10	28,00	17,00
7	-14	-11	-7	-8	-11	-2	-10,67	-7,00
8	3	-3	-9	2	6	6	0,00	1,67
9	45	31	39	13	31	25	38,33	23,00
10	9	-6	6	-9	8	-7	7,67	-7,33
11	-8	2	129	11	-3	3	39,33	5,33
12	-18	-1	-27	-4	-7	-3	-17,33	-2,67
13	28	25	46	15	-18	-11	18,67	9,67
14	-18	-11	21	-5	35	8	12,67	-2,67
15	-5	6	-5	4	15	6	1,67	5,33
16	46	17	43	22	57	35	48,67	24,67
17	6	-5	12	4	2	8	6,67	2,33
18	2	-2	-19	2	-4	3	-7,00	1,00
19	16	7	5	-4	15	2	12,00	1,67
20	-4	12	3	18	26	20	8,33	16,67
21	-11	-8	-17	-10	-5	-21	-11,00	-13,00
22	-12	12	18	16	37	23	14,33	17,00
23	-19	-3	8	2	-1	4	-4,00	1,00
24	14	12	12	-18	9	-6	11,67	-4,00
25	-10	-26	7	4	14	5	3,67	-5,67
26	-30	-3	-38	-11	-31	-27	-33,00	-13,67
27	-18	-12	-2	0	2	0	-6,00	-4,00
28	-15	2	55	21	-3	5	12,33	9,33
29	6	1	1	-1	-19	-9	-4,00	-3,00
30	-10	2	-24	-13	2	5	-10,67	-2,00
31	10	-2	10	2	2	-4	7,33	-1,33
32	-5	-15	-28	-8	6	-1	-9,00	-8,00
33	24	-3	17	10	26	27	22,33	11,33
34	-26	-6	-16	-6	-2	-1	-14,67	-4,33
35	3	7	-31	-16	10	-6	-6,00	-5,00
36	13	3	-3	9	-1	-25	3,00	-4,33
37	-2	-1	-20	-5	-6	11	-9,33	1,67

Nº	PES (kg)									
	Sessió 1		Sessió 2		Sessió 3		Sessió 1	Sessió 2	Sessió 3	Mitjana de diferència de pes
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Diferència	Diferència	Diferència	
1	63,90	61,40	63,30	61,20	64,20	60,80	2,50	2,10	3,40	2,67
2	58,90	56,90	58,40	56,90	58,80	56,80	2,00	1,50	2,00	1,83
3	56,40	54,20	56,20	54,10	56,60	54,70	2,20	2,10	1,90	2,07
4	45,80	43,90	46,30	43,80	46,10	43,90	1,90	2,50	2,20	2,20
5	62,30	58,60	60,60	58,20	61,50	58,70	3,70	2,40	2,80	2,97
6	65,80	63,80	65,60	64,60	65,20	64,40	2,00	1,00	0,80	1,27
7	86,20	84,70	86,10	83,80	86,40	83,80	1,50	2,30	2,60	2,13
8	66,40	65,90	65,90	65,60	66,20	65,80	0,50	0,30	0,40	0,40
9	62,20	59,90	62,10	60,00	61,70	59,80	2,30	2,10	1,90	2,10
10	70,70	67,60	70,70	67,80	71,70	68,60	3,10	2,90	3,10	3,03
11	84,90	81,20	83,40	79,80	82,50	80,00	3,70	3,60	2,50	3,27
12	57,90	56,80	58,30	56,80	57,70	57,40	1,10	1,50	0,30	0,97
13	48,60	47,70	48,50	46,90	48,40	47,60	0,90	1,60	0,80	1,10
14	78,20	75,60	77,80	75,30	76,30	75,40	2,60	2,50	0,90	2,00
15	81,50	79,00	82,00	79,50	82,90	79,20	2,50	2,50	3,70	2,90
16	85,80	82,30	86,20	82,30	84,00	81,80	3,50	3,90	2,20	3,20
17	68,00	65,00	68,00	65,20	68,30	65,60	3,00	2,80	2,70	2,83
18	83,10	83,10	83,20	83,20	83,00	82,90	0,00	0,00	0,10	0,03
19	74,20	71,30	74,20	71,70	74,10	71,20	2,90	2,50	2,90	2,77
20	61,60	59,40	61,00	59,10	60,90	58,90	2,20	1,90	2,00	2,03
21	68,50	68,60	68,70	68,80	68,50	68,80	-0,10	-0,10	-0,30	-0,17
22	58,00	56,00	57,90	56,40	57,40	55,90	2,00	1,50	1,50	1,67
23	52,10	50,50	52,50	50,50	53,00	50,60	1,60	2,00	2,40	2,00
24	71,60	69,20	75,30	71,60	73,80	71,40	2,40	3,70	2,40	2,83
25	83,00	79,70	82,70	80,40	83,90	81,20	3,30	2,30	2,70	2,77
26	58,30	57,60	58,90	57,20	57,70	57,00	0,70	1,70	0,70	1,03
27	67,70	65,10	66,90	64,90	67,50	64,80	2,60	2,00	2,70	2,43
28	43,20	43,40	42,90	41,80	43,20	43,40	-0,20	1,10	-0,20	0,23
29	79,20	76,50	79,40	76,50	75,70	76,10	2,70	2,90	-0,40	1,73
30	45,00	42,30	44,50	42,50	44,70	42,90	2,70	2,00	1,80	2,17
31	58,10	56,50	59,50	56,70	58,70	56,40	1,60	2,80	2,30	2,23
32	64,00	61,30	63,80	61,00	63,20	60,60	2,70	2,80	2,60	2,70
33	63,00	61,00	63,90	61,10	63,90	61,00	2,00	2,80	2,90	2,57
34	50,80	49,60	50,70	49,70	51,10	49,50	1,20	1,00	1,60	1,27
35	108,80	106,80	108,90	106,50	110,30	107,50	2,00	2,40	2,80	2,40
36	80,40	79,10	79,90	79,00	80,30	79,10	1,30	0,90	1,20	1,13
37	87,80	85,90	88,30	86,70	87,80	85,70	1,90	1,60	2,10	1,87

Nº	POLS									Mitjana dife- rència de pols de les tres sessions
	Sessió 1		Sessió 2		Sessió 3		Diferència sessió 1	Diferència sessió 2	Diferència sessió 3	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final				
1	63	70	68	68	72	68	-7	0	4	-1,00
2	54	51	69	74	66	72	3	-5	-6	-2,67
3	55	83	52	75	43	57	-28	-23	-14	-21,67
4	74	81	65	84	61	83	-7	-19	-22	-16,00
5	81	84	80	76	61	74	-3	4	-13	-4,00
6	84	76	82	81	84	81	8	1	3	4,00
7	89	103	104	109	69	103	-14	-5	-34	-17,67
8	60	61	64	64	62	66	-1	0	-4	-1,67
9	79	65	65	71	80	73	14	-6	7	5,00
10	65	63	99	68	78	59	2	31	19	17,33
11	72	80	73	98	68	78	-8	-25	-10	-14,33
12	56	69	60	58	83	63	-13	2	20	3,00
13	60	64	65	77	57	70	-4	-12	-13	-9,67
14	81	47	74	63	73	61	34	11	12	19,00
15	78	87	77	76	101	92	-9	1	9	0,33
16	91	91	100	77	110	91	0	23	19	14,00
17	66	51	59	59	61	64	15	0	-3	4,00
18	61	60	61	65	61	60	1	-4	1	-0,67
19	73	70	76	75	70	78	3	1	-8	-1,33
20	73	77	61	59,1	77	87	-4	1,9	-10	-4,03
21	79	60	68	59	81	67	19	9	14	14,00
22	66	57	64	57	66	56	9	7	10	8,67
23	77	81	72	77	74	76	-4	-5	-2	-3,67
24	92	89	84	74	75	73	3	10	2	5,00
25	56	76	55	65	71	91	-20	-10	-20	-16,67
26	69	68	59	73	63	58	1	-14	5	-2,67
27	70	64	69	58	75	70	6	11	5	7,33
28	79	82	81	79	71	71	-3	2	0	-0,33
29	81	87	84	82	96	93	-6	2	3	-0,33
30	76	74	91	91	79	81	2	0	-2	0,00
31	57	56	61	59	60	63	1	2	-3	0,00
32	62	95	71	86	80	59	-33	-15	21	-9,00
33	47	52	51	62	61	60	-5	-11	1	-5,00
34	103	48	45	50	50	51	55	-5	-1	16,33
35	74	77	74	72	78	72	-3	2	6	1,67
36	65	66	68	67	70	75	-1	1	-5	-1,67
37	57	61	57	70	69	66	-4	-13	3	-4,67

ANOVA Pressió arterial – Pes

Nº	PA		Pes
	Mitjana diferència sistòlica	Mitjana diferència diastòlica	%Diferència de pes
1	-8,00	-12,33	4,34
2	15,00	8,00	3,22
3	6,33	-9,00	3,85
4	-26,33	22,00	5,03
5	-5,67	5,00	5,07
6	28,00	17,00	1,96
7	-10,67	-7,00	2,54
8	0,00	1,67	0,63
9	38,33	23,00	3,53
10	7,67	-7,33	4,53
11	39,33	5,33	4,08
12	-17,33	-2,67	1,70
13	18,67	9,67	2,32
14	12,67	-2,67	2,65
15	1,67	5,33	3,65
16	48,67	24,67	3,90
17	6,67	2,33	4,33
18	-7,00	1,00	0,04
19	12,00	1,67	3,90
20	8,33	16,67	3,42
21	-11,00	-13,00	-0,24
22	14,33	17,00	2,98
23	-4,00	1,00	3,94
24	11,67	-4,00	4,05
25	3,67	-5,67	3,48
26	-33,00	-13,67	1,80
27	-6,00	-4,00	3,74
28	12,33	9,33	0,53
29	-4,00	-3,00	2,27
30	-10,67	-2,00	5,10
31	7,33	-1,33	3,95
32	-9,00	-8,00	4,39
33	22,33	11,33	4,21
34	-14,67	-4,33	2,56
35	-6,00	-5,00	2,24
36	3,00	-4,33	1,43
37	-9,33	1,67	2,17

RESUM

Grups	Compte	Suma	Mitjana	Variància
Mitjana diferencia sistòlica	37,00	135,33	3,66	302,77
Mitjana diferencia diastòlica	37,00	74,33	2,01	103,05
Mitjana de diferència de pes	37,00	72,63	1,96	0,81

ANÀLISI DE VARIÀNCIA

Origen de las variacions	Suma de quadrats	Graus de llibertat	Mitjana dels quadrats	F	Probabilitat	Valor crític per a F
Entre grups	68,97	2,00	34,48	0,25	0,78	3,08
Dins dels grups	14639,01	108,00	135,55			
Total	14707,98	110,00				

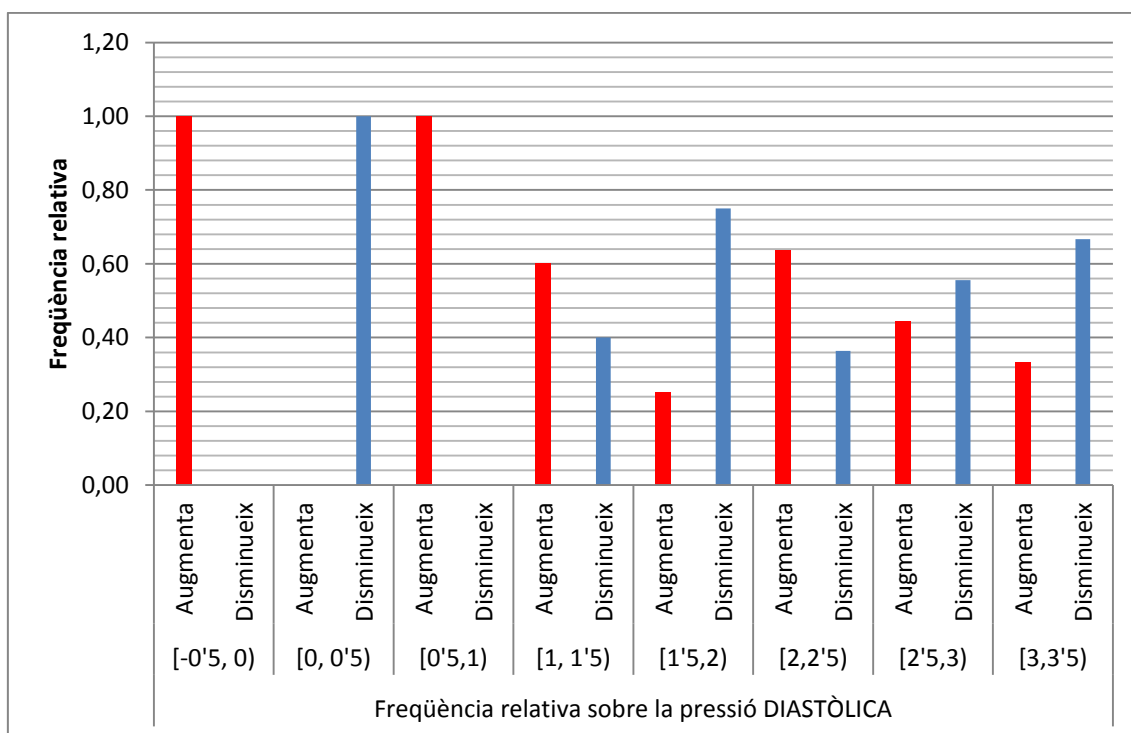
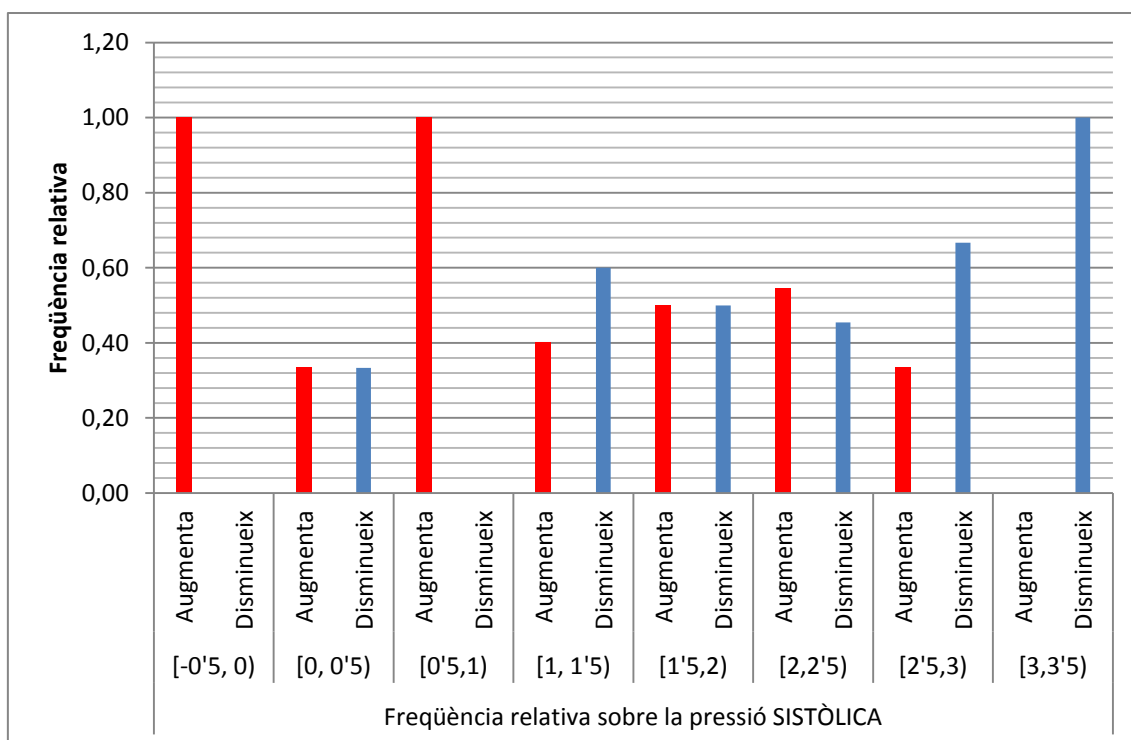
Pressió sistòlica i diastòlica distribuïda en intervals de variació de pes:

[-0'5, 0)				[0, 0'5)			
Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes	Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes
21	-11,00	-13,00	-0,17	8	0,00	1,67	0,40
				18	-7,00	1,00	0,03
				28	12,33	9,33	0,23

[0'5, 1)				[1, 1'5)			
Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes	Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes
12	-17,33	-2,67	0,97	6	28,00	17,00	1,27
				13	18,67	9,67	1,10
				26	-33,00	-13,67	1,03
				34	-14,67	-4,33	1,27
				36	3,00	-4,33	1,13

[1'5,2)				[2,2'5)			
Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes	Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes
2	15,00	8,00	1,83	3	6,33	-9,00	2,07
22	14,33	17,00	1,67	4	-26,33	22,00	2,20
29	-4,00	-3,00	1,73	7	-10,67	-7,00	2,13
37	-9,33	1,67	1,87	9	38,33	23,00	2,10
				14	12,67	-2,67	2,00
				20	8,33	16,67	2,03
				23	-4,00	1,00	2,00
				27	-6,00	-4,00	2,43
				30	-10,67	-2,00	2,17
				31	7,33	-1,33	2,23
				35	-6,00	-5,00	2,40

[2'5,3)				[3,3'5)			
Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes	Nº per pacient	Mitjana diferencia sistòlica	Mitjana diferencia diastòlica	Mitjana de diferència de pes
1	-8,00	-12,33	2,67	10	7,67	-7,33	3,03
5	-5,67	5,00	2,97	11	39,33	5,33	3,27
15	1,67	5,33	2,90	16	48,67	24,67	3,20
17	6,67	2,33	2,83				
19	12,00	1,67	2,77				
24	11,67	-4,00	2,83				
25	3,67	-5,67	2,77				
32	-9,00	-8,00	2,70				
33	22,33	11,33	2,57				



Els resultats no són suficientment significatius ja que la mostra és limitada, tot i que en l'interval $[2, 2'5)$, on la freqüència absoluta és 11 (màxima), s'observa que tant en la pressió sistòlica com la diastòlica augmenten.

ANOVA Pressió arterial – Edat

Nº	EDAT	Mitjana diferència sistòlica	Mitjana diferència diastòlica
33	28	22,33	11,33
31	34	7,33	-1,33
10	38	7,67	-7,33
30	38	-10,67	-2,00
4	47	-26,33	22,00
12	49	-17,33	-2,67
27	52	-6,00	-4,00
15	55	1,67	5,33
23	55	-4,00	1,00
11	58	39,33	5,33
32	59	-9,00	-8,00
17	60	6,67	2,33
21	61	-11,00	-13,00
1	64	-8,00	-12,33
14	64	12,67	-2,67
25	64	3,67	-5,67
8	66	0,00	1,67
5	67	-5,67	5,00
24	68	11,67	-4,00
18	71	-7,00	1,00
3	72	6,33	-9,00
22	72	14,33	17,00
20	73	8,33	16,67
29	75	-4,00	-3,00
16	78	48,67	24,67
35	79	-6,00	-5,00
28	80	12,33	9,33
7	81	-10,67	-7,00
9	81	38,33	23,00
19	83	12,00	1,67
36	83	3,00	-4,33
2	85	15,00	8,00
37	85	-9,33	1,67
6	88	28,00	17,00
26	88	-33,00	-13,67
34	88	-14,67	-4,33
13	91	18,67	9,67

Les dades han sigut distribuïdes en intervals de deu anys.

Ordinal	Classe
1	[25,35)
2	[35,45)
3	[45,55)
4	[55,65)
5	[65,75)
6	[75, 85)
7	[85, 95)

Mitjana diferencia sistòlica 1	Mitjana diferencia sistòlica 2	Mitjana diferencia sistòlica 3	Mitjana diferencia sistòlica 4	Mitjana diferencia sistòlica 5	Mitjana diferencia sistòlica 6	Mitjana diferencia sistòlica 7
22,33	7,67	-26,33	1,67	0,00	-4,00	15,00
7,33	-10,67	-17,33	-4,00	-5,67	48,67	-9,33
		-6,00	39,33	11,67	-6,00	28,00
			-9,00	-7,00	12,33	-33,00
			6,67	6,33	-10,67	-14,67
			-11,00	14,33	38,33	18,67
			-8,00	8,33	12,00	
			12,67		3,00	
			3,67			

Mitjana diferencia diastòlica 1	Mitjana diferencia diastòlica 2	Mitjana diferencia diastòlica 3	Mitjana diferencia diastòlica 4	Mitjana diferencia diastòlica 5	Mitjana diferencia diastòlica 6	Mitjana diferencia diastòlica 7
11,33	-7,33	22,00	5,33	1,67	-3,00	8,00
-1,33	-2,00	-2,67	1,00	5,00	24,67	1,67
		-4,00	5,33	-4,00	-5,00	17,00
			-8,00	1,00	9,33	-13,67
			2,33	-9,00	-7,00	-4,33
			-13,00	17,00	23,00	9,67
			-12,33	16,67	1,67	
			-2,67		-4,33	
			-5,67			

A partir d'aquestes dades s'han realitzat 3 anàlisis ANOVA, en l'annex incloc el general que relaciona la pressió sistòlica, diastòlica i els set rangs d'edat.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
Mitjana diferència sistòlica 1	2	29,67	14,83	112,50
Mitjana diferència sistòlica 2	2	-3,00	-1,50	168,06
Mitjana diferència sistòlica 3	3	-49,67	-16,56	103,81
Mitjana diferència sistòlica 4	9	32,00	3,56	242,06
Mitjana diferència sistòlica 5	7	28,00	4,00	70,04
Mitjana diferència sistòlica 6	8	93,67	11,71	458,87
Mitjana diferència sistòlica 7	6	4,67	0,78	549,01
Mitjana diferència diastòlica 1	2	10,00	5,00	80,22
Mitjana diferència diastòlica 2	2	-9,33	-4,67	14,22
Mitjana diferència diastòlica 3	3	15,33	5,11	214,37
Mitjana diferència diastòlica 4	9	-27,67	-3,07	50,33
Mitjana diferència diastòlica 5	7	28,33	4,05	96,31
Mitjana diferència diastòlica 6	8	39,33	4,92	162,25
Mitjana diferència diastòlica 7	6	18,33	3,06	119,75

ANÀLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	2619,91	13	201,53	1,00	0,46	1,89
Dins dels grups	12040,14	60	200,67			
Total	14660,06	73				

ANOVA Pressió arterial – Gènere

Nº	GÈNERE	Mitjana diferència sistòlica	Mitjana diferència diastòlica
5	F	-5,67	5,00
8	F	0,00	1,67
9	F	38,33	23,00
13	F	18,67	9,67
20	F	8,33	16,67
21	F	-11,00	-13,00
22	F	14,33	17,00
23	F	-4,00	1,00
26	F	-33,00	-13,67
28	F	12,33	9,33
30	F	-10,67	-2,00
33	F	22,33	11,33
34	F	-14,67	-4,33
35	F	-6,00	-5,00
37	F	-9,33	1,67
1	M	-8,00	-12,33
2	M	15,00	8,00
3	M	6,33	-9,00
4	M	-26,33	22,00
6	M	28,00	17,00
7	M	-10,67	-7,00
10	M	7,67	-7,33
11	M	39,33	5,33
12	M	-17,33	-2,67
14	M	12,67	-2,67
15	M	1,67	5,33
16	M	48,67	24,67
17	M	6,67	2,33
18	M	-7,00	1,00
19	M	12,00	1,67
24	M	11,67	-4,00
25	M	3,67	-5,67
27	M	-6,00	-4,00
29	M	-4,00	-3,00
31	M	7,33	-1,33
32	M	-9,00	-8,00
36	M	3,00	-4,33

En aquesta part de l'annex, incorporo únicament l'anàlisi ANOVA general, entre la pressió sistòlica, diastòlica i el gènere.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
Mitjana diferència sistòlica (femenina)	15	20,00	1,33	316,22
Mitjana diferència diastòlica (femenina)	15	58,33	3,89	115,22
Mitjana diferència sistòlica (masculina)	22	115,33	5,24	301,74
Mitjana diferència diastòlica (masculina)	22	16,00	0,73	95,60

ANÁLISI DE VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de qua- qua- drats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels qua- drats</i>	<i>F</i>	<i>Proba- bilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	275,73	3	91,91	0,45	0,72	2,74
Dins dels grups	14384,33	70	205,49			
Total	14660,06	73				

ANOVA Pressió arterial – Pols

Nº	PA		POLS
	Mitjana diferència sistòlica	Mitjana diferència diastòlica	Mitjana diferència de pòls
1	-8,00	-12,33	-1,00
2	15,00	8,00	-2,67
3	6,33	-9,00	-21,67
4	-26,33	22,00	-16,00
5	-5,67	5,00	-4,00
6	28,00	17,00	4,00
7	-10,67	-7,00	-17,67
8	0,00	1,67	-1,67
9	38,33	23,00	5,00
10	7,67	-7,33	17,33
11	39,33	5,33	-14,33
12	-17,33	-2,67	3,00
13	18,67	9,67	-9,67
14	12,67	-2,67	19,00
15	1,67	5,33	0,33
16	48,67	24,67	14,00
17	6,67	2,33	4,00
18	-7,00	1,00	-0,67
19	12,00	1,67	-1,33
20	8,33	16,67	-4,03
21	-11,00	-13,00	14,00
22	14,33	17,00	8,67
23	-4,00	1,00	-3,67
24	11,67	-4,00	5,00
25	3,67	-5,67	-16,67
26	-33,00	-13,67	-2,67
27	-6,00	-4,00	7,33
28	12,33	9,33	-0,33
29	-4,00	-3,00	-0,33
30	-10,67	-2,00	0,00
31	7,33	-1,33	0,00
32	-9,00	-8,00	-9,00
33	22,33	11,33	-5,00
34	-14,67	-4,33	16,33
35	-6,00	-5,00	1,67
36	3,00	-4,33	-1,67
37	-9,33	1,67	-4,67

En aquesta part de l'annex, incorporo únicament l'anàlisi ANOVA general, entre la pressió sistòlica, diastòlica i el pols.

RESUM

<i>Grups</i>	<i>Compte</i>	<i>Suma</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Variància</i>
Mitjana diferència sistòlica	37	135,33	3,66	302,77
Mitjana diferència diastòlica	37	74,33	2,01	103,05
Mitjana diferència de pols	37	-19,03	-0,51	92,89

ANÀLISI DE LA VARIÀNCIA

<i>Origen de las variacions</i>	<i>Suma de quadrats</i>	<i>Graus de llibertat</i>	<i>Mitjana dels quadrats</i>	<i>F</i>	<i>Probabilitat</i>	<i>Valor crític per a F</i>
Entre grups	326,73	2	163,37	0,98	0,38	3,08
Dins dels grups	17953,92	108	166,24			
Total	18280,65	110				