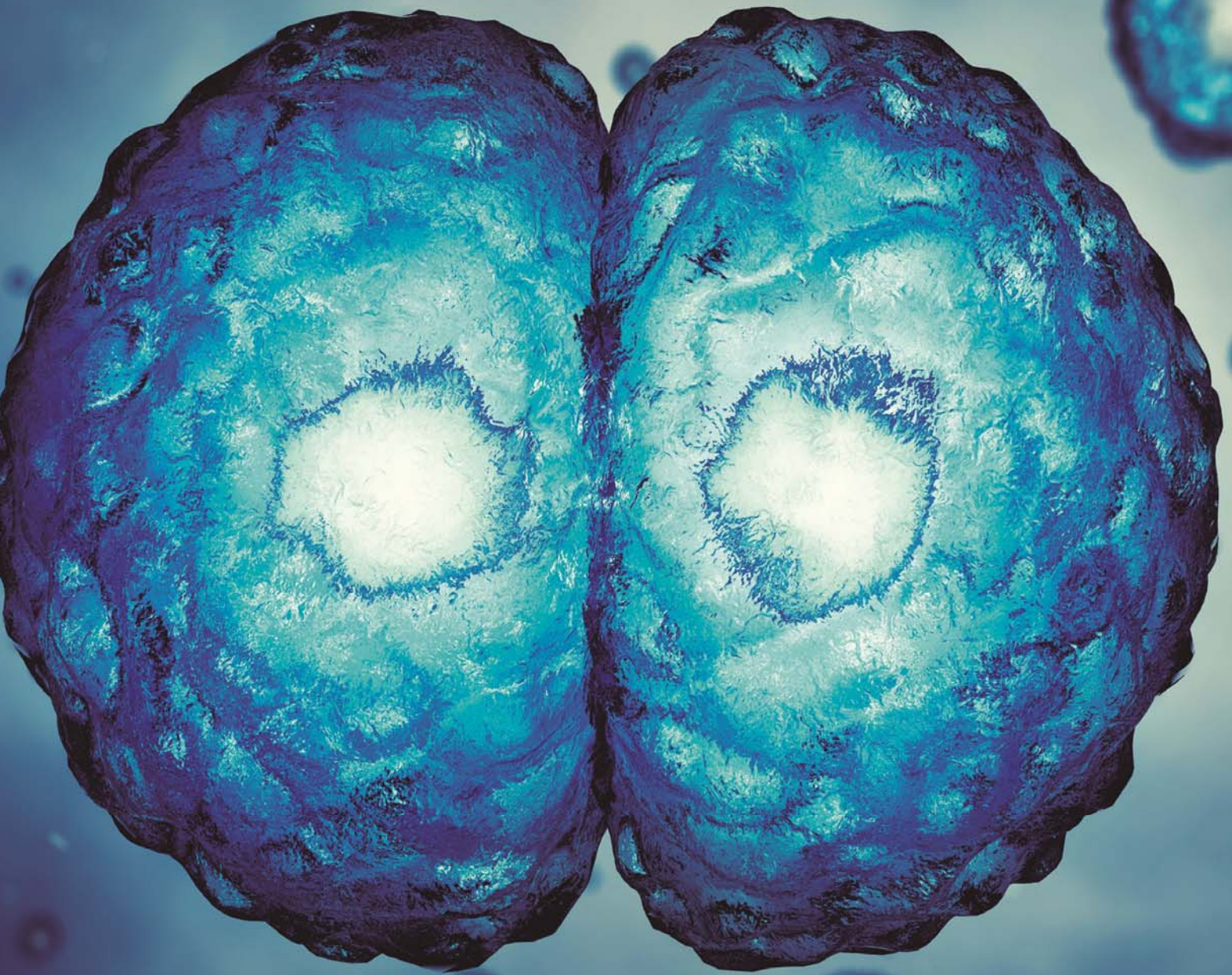


LES CÈL·LULES MARE ADULTES I L' ARTROSI: UN ENLLAÇ AL FUTUR.



Autor: Kàtia Vilalta Faig
2n Batxillerat
Ins Castell d' Estela Amer
Tutora: Margarida Cargol Cortada

INDEX:

1.- INTRODUCCIÓ	4
2.- LES CÈL·LULES.....	7
2.1.-QUE ÉS UNA CÈL·LULA?	8
2.1.1.- PARTS D'UNA CÈL·LULA:	8
2.1.2.- CLASSIFICACIÓ SIMPLE D'UNA CÈL·LULA:	9
2.2.-LES CÈL.LULES MARE:	10
2.2.1.- TIPUS DE CÈL·LULES MARE:.....	10
3.-LES CÈL.LULES MARE ADULTES.	15
3.1 TIPUS DE CÈL·LULES MARE ADULTES:.....	16
3.2.-CRONOLOGIA D' ARTICLES SOBRE LES CÈL·LULES MARE:	19
4.-DIFERENTS TRACTAMENTS AMB CÈL·LULES MARE ADULTES.....	22
4.1.- DIVERSOS TRACTAMENTS DE CÈL·LULES MARE ADULTES:	23
4.1.1- TRACTAMENT EN EL DISC LUMBAR:.....	23
4.1.2.- TRACTAMENT EN LA PSEUDOARTROSI ARTRÒFICA:.....	24
4.1.3.-TRACTAMENT EN LA OSTEONECROSI:.....	25
4.2.- TRACTAMENT EN L'ARTROSI:.....	25
4.2.1.- QUÈ ÉS L'ARTROSI?	25
4.2.2.- DIFERENTS GRAUS D'ARTROSI:	27
4.2.3.- SÍMPTOMES DE L'ARTROSI:	28
4.2.4.- TRACTAMENTS DESENVOLUPATS PER L'ARTROSI	29
4.3.- ASSAJAMENTS CLINICS AMB CÈL·LULES MARE:	30
4.3.1.- PASSOS A SEGUIR EN ELS TRACTAMENTS AMB CÈL·LULES MARE:	31
4.3.2.-PACIENTS I RECOLLIDA DE DADES:.....	34
4.3.3.- RESULTATS:	37
5.-ITRT.	43
5.1.- QUÈ ÉS?.....	44
5.2.- QUÈ FAN?.....	45
6.-VISITA AL BANC DE SANG I DE TEIXITS.	46
6.1.- BANC DE SANG I DE TEIXITS:	47

6.1.1.- VALORS I VISIÓ:	48
6.2.-XCÈLIA:	50
6.2.1.-SEGUIMENT DE LES CÈL·LULES MARE EN ARRIBAR A XCÈLIA:.....	50
6.3.-RESUM DEL PAS DE LES CÈL·LULES MARE PER XCÈLIA:	54
6.4.- CONCLUSIONS DE LA VISITA:	55
7.-ENTREVISTES I ENQUESTA.....	56
7.1.- ENTREVISTA A DR. ROBERT SOLER I RICH	57
7.2.- ENTREVISTA A PERE HERMS PACIENT DE DR.ROBERT SOLER:	63
7.4.-ENQUESTA SOBRE EL GRAU DE CONEIXEMENT DE LA SOCIETAT SOBRE LES CÈL·LULES MARE I L'ARTROSI:	69
8.-LA MEVA EXPERIÈNCIA (A FLOR DE PELL).....	79
8.1.- LA MEVA EXPERIÈNCIA A FLOR DE PELL:	80
9.-CONCLUSIONS.....	82
10.-AGRAÏMENTS.....	85
11.-BIBLIOGRAFIA.....	87
11.1.-PÀGINES WEB:	88

1.- INTRODUCCIÓ

El tema sobre el qual faria el meu treball de recerca el vaig tenir clar des d'un bon començament. Volia aprendre més coses sobre les cèl·lules mare adultes, un tractament que em van aplicar pel deteriorament del cap del fèmur degut a una infecció que vaig patir uns anys enrere. Gràcies a aquest estic superant els efectes de la infecció.

Faria recerca sobre aquest nou descobriment i les avantatges de les seves aplicacions. Em plantejaria objectius, això sí, que es trobessin al meu abast, es a dir, explicar de manera entenedora i des de diferents punts de vista, què són les cèl·lules mare adultes i les seves diferents aplicacions, visitaria el Banc de Sang i de Teixits per tenir informació directa, entrevistaria a pacients usuaris d'aquests tractaments, i faria enquestes per saber que en sap la gent.

A més de poder treure conclusions de tot el que treballaria també, i molt important per a mi, seria el trobar respostes a preguntes que m'havia formulat i que encara desconec sobre aquest tractament tan complex.

No seria només un treball descriptiu del funcionament d'aquestes cèl·lules mare, hauria de reflectir com i de quina manera poden ajudar als malats. Per tant, em centraria en un cas concret, la seva aplicació en la curació o millora de l'artrosi. També m'agradaria contribuir una mica a oferir una visió crítica i que convidés a l'autoreflexió.

Després de molt pensar vaig decidir estructurar el treball en dues parts :

Una més teòrica que inclouria una introducció a les cèl·lules i a les cèl·lules mare adultes, un apartat en el que s'explicarien els tractaments, centrant-me en l'artrosi, i per acabar parlaria del ITRT (Institut de Teràpia Regenerativa Tissular) centre aplicatiu de les cèl·lules mare .

La segona part seria més pràctica, i es compondria de una visita realitzada al Banc de Sang i de Teixits a fi de donar a conèixer el procés que es sotmeten les cèl·lules mare adultes per a ser utilitzades com a fàrmac, d'entrevistes a pacients i metges per tenir informació de primera mà de les avantatges de la seva aplicació i una enquesta per tal de poder valorar-ne els coneixements de la societat .

Com a cloenda inclouria un apartat en el qual explico el meu cas, experiència real i viscuda d'aplicació de les cèl·lules mare adultes com tractament per a l'artrosi.

Aquest treball aniria acompanyat d'un annex on s'hi adjuntarien tots els articles, ressonàncies i enquestes realitzades.

2.- LES CÈL·LULES.

En aquest apartat explicaré què és una cèl·lula en termes generals fins arribar específicament a les cèl·lules mare adultes .

2.1.-QUE ÉS UNA CÈL·LULA?

La cèl·lula és la unitat anatòmica i funcional de tot ser viu que té la funció d'autoconservació i autoreproducció, per tant es considera la mínima expressió de vida de tot ésser viu.

2.1.1.- PARTS D'UNA CÈL·LULA:

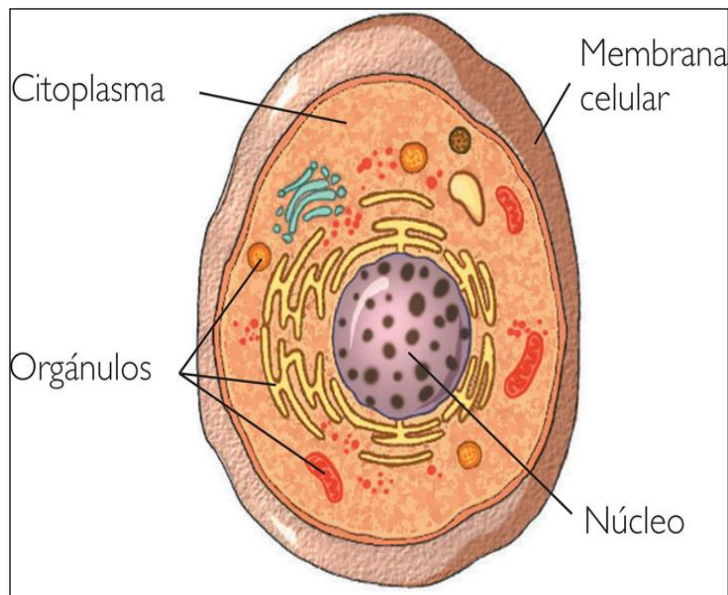


FIG.1: dibuix d'una cèl·lula amb la localització de les seves parts principals.

MEMBRANA PLASMÀTICA: fina membrana que rodeja la cèl·lula, la protegeix i li permet el pas a certes substàncies.

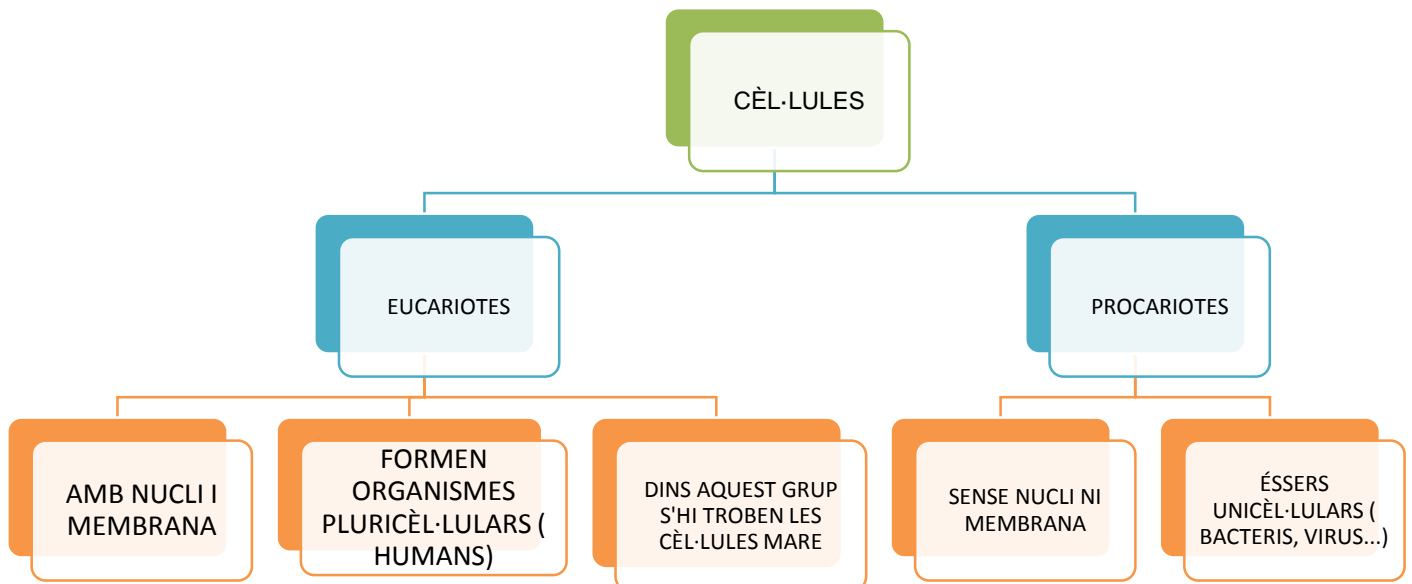
CITOPLASMA: està compost fonamentalment per aigua i sobre ell floten unes petites estructures anomenades orgànuls.

NUCLI: conté la informació per regular les funcions de la cèl·lula i és on es troba el material genètic hereditari, en el seu interior es troben els cromosomes(on es troba la informació genètica).

ORGÀNUL: estructura subcel·lular que desenvolupa diferents funcions dintre la cèl·lula.

2.1.2.- CLASSIFICACIÓ SIMPLE D'UNA CÈL·LULA:

Les cèl·lules es poden classificar en dos grans grups segons la seva estructura:



2.2.-LES CÈL·LULES MARE:

Les cèl·lules mare (en anglès Stem Cell) són unes cèl·lules no diferenciades capaces d'experimentar divisions il·limitades i produir cèl·lules filles que poden donar origen als diferents tipus de cèl·lules presents a l'organisme.

Una característica fonamental de les cèl·lules mare és que poden mantenir-se en el cos o en una placa de cultiu d'una forma indefinida, ja que al dividir-se sempre formen una cèl·lula idèntica a elles. Per exemple, les cèl·lules mare de la pell poden produir més cèl·lules mare de la pell o poden produir cèl·lules diferenciades de la pell que tenen funcions específiques com per exemple fer el pigment melanina.

2.2.1.- TIPUS DE CÈL·LULES MARE:

Les cèl·lules mare poden ser classificades per la seva potència, és a dir, la seva capacitat de diferenciació o bé per el seu lloc d'extracció.

Cal tenir en compte la potencialitat perquè determina en quina de les diverses cèl·lules es convertirà i quines seran les seves funcions.

2.2.1.1.ELS QUATRE TIPUS DE POTENCIALITAT:

CÈL·LULES TOTIPOTENTS: Les cèl·lules mare són produïdes per fusió d'un òvul i un espermatozoide així com les produïdes en les primeres divisions del zigot, que és la cèl·lula mare per excel·lència.

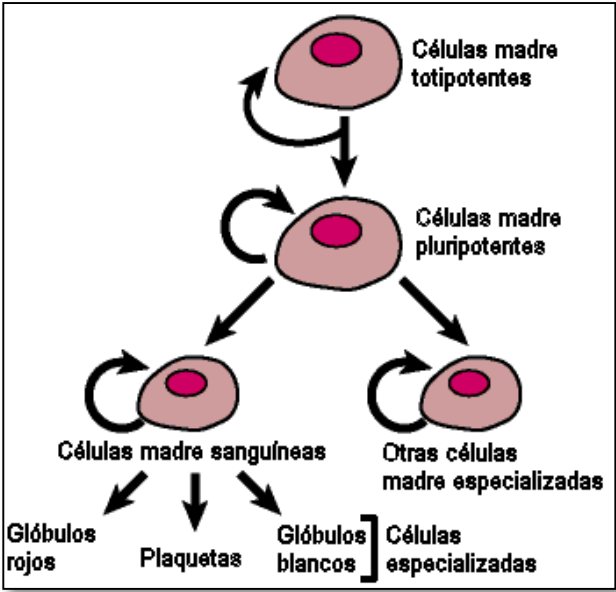
Les cèl·lules totipotents tenen tot el potencial, és a dir, es poden especialitzar en qualsevol tipus de cèl·lules sense excepcions. Aquestes cèl·lules són les que apareixen en el procés inicial de la creació d'un nou ésser.

CÈL·LULES PLURIPOTENTS: Les cèl·lules mare pluripotents poden donar lloc a qualsevol tipus de cèl·lula fetal o d'adults. No obstant això, per si soles no poden convertir-se en un animal adult o en un fetus perquè no tenen el potencial per a convertir-se en una cèl·lula totipotenta, ja que descendeixen d'aquestes.

CÈL·LULES MULTIPOTENTS: Són cèl·lules mare descendents de les pluripotents, que no tenen la capacitat d'especialitzar-se en diferents tipus de cèl·lules. És a dir, produeixen uns tipus específics de cèl·lules. Un bon exemple són les cèl·lules mare de la sang (hematopoètiques) que produeixen glòbuls vermells, glòbuls blancs, plaquetes, etc.

CÈL·LULES UNIPOTENTS: Cèl·lules mare que només poden produir un tipus concret de cèl·lula, però amb capacitat d'autorenovar-se, cosa que les diferencia de les que no cèl·lules mare.

FIG.2: Jerarquia de potencialitat de les cèl·lules mare (de més potents a menys)



2.2.1.2. TIPUS DE CÈL·LULES MARE SEGONS LA SEVA FONT D'EXTRACIÓ:

Troblem molts tipus diferents de cèl·lules mare segons la seva font d'obtenció però jo em centraré especialment en les cèl·lules mare embrionàries, les adultes i les del cordó umbilical ja que són les que més s'utilitzen avui en dia i perquè són les més senzilles.

CÈL·LULES MARE EMBRIONÀRIES: Les cèl·lules mare embrionàries tenen una potencialitat molt forta ja que tenen la capacitat de diferenciar-se en tots els tipus cel·lulars que apareixen en l'organisme adult donant lloc als teixits i òrgans, són cèl·lules "totipotents".

Aquestes cèl·lules es troben a la massa cel·lular de l'embrió. Els embrions utilitzats per a l'obtenció d'aquestes cèl·lules mare s'obtenen dels embrions sobrants de les parelles que han efectuat la fertilització in vitro (no s'utilitzen embrions que han estat fertilitzats dins d'una dona) i que, voluntàriament, donen després d'haver tingut èxit en la seva descendència. Posteriorment, es cultiva l'embrió fins a obtenir el blastòcit, se separen les cèl·lules mare contingudes en la massa interna i es cultiven per aconseguir una colònia .

Per desgràcia, tant com per motius ètics com per les nombroses experimentacions realitzades, s'ha vist que aquestes cèl·lules tenen un potencial de replicació molt elevat i per aquesta raó, al extreure-les de l'embrió i tornar-les a introduir al cos humà són capaces de crear tumors a l'ésser viu en el qual s'injecten.

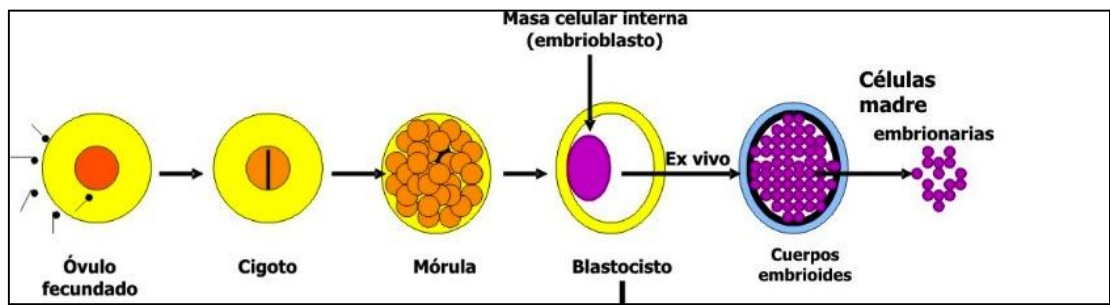


FIG.3: procés d'obtenció de les cèl·lules embrionàries

CÈL·LULES MARE DEL CORDÓ UMBILICAL: Aquestes cèl·lules es troben a la sang del cordó umbilical del nadó al néixer, en aquest s'hi troben un nombre relativament elevat de cèl·lules mare que després abandonaran el cordó umbilical per passar a formar part de la medul·la òssia . Posseeixen una gran capacitat per transformar-se en qualsevol tipus de teixit cel·lular, gairebé tant com les cèl·lules embrionàries.

Aquestes cèl·lules s'utilitzen per a diversos trastorns genètics que afecten a la sang i el sistema immunitari com la leucèmia, diversos càncers i alguns trastorns bioquímics hereditaris.

Aquestes cèl·lules serien semblants a les embrionàries, però amb un avantatge: no suposen problemes ètics ja que no cal destruir embrions per a la seva obtenció, ni la mare ni el bebè pateixen danys quan les cèl·lules són extretes i conservades com a forma de prevenció per tractar futures malalties.

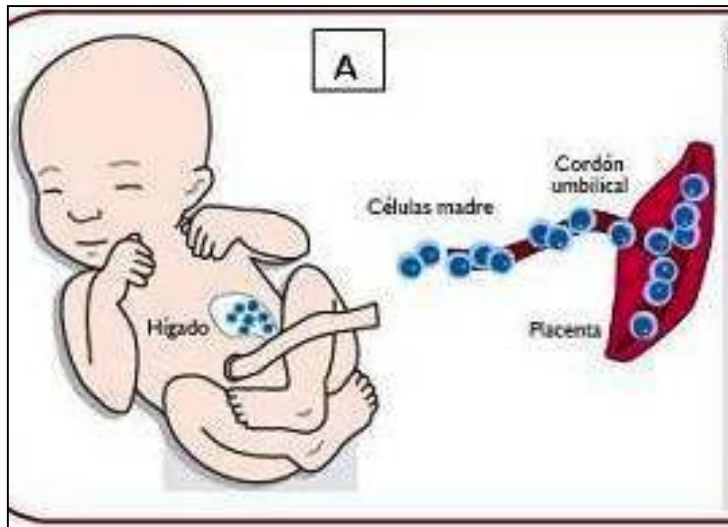


FIG.4 : localització de les cèl·lules mare del cordó umbilical en un nadó.

CÈL·LULES MARE ADULTES: Les cèl·lules mare adultes són cèl·lules multipotents, és a dir, són uns tipus específics de cèl·lules que es troben en teixits i òrgans adults i que tenen la capacitat de diferenciar-se per donar lloc a cèl·lules del teixit on es troben. Segons alguns descobriments recents, poden també convertir-se en cèl·lules pluripotens induïdes.

Aquestes cèl·lules resideixen en una àrea específica del teixit sense dividir-se, durant anys, fins que són activades per una malaltia o lesió del teixit.

Podem trobar cèl·lules mare adultes a moltes parts del cos, però per realitzar tractaments rutinaris els llocs més freqüents d'obtenció són el moll de l'os de la pelvis i el greix abdominal, que és un dels llocs menys agressius.

La teràpia regenerativa amb aquestes cèl·lules, consisteix en extreure cèl·lules mare del cos d'un adult per després introduir-les en teixits del mateix adult que pateix una lesió o una malaltia, perquè puguin regenerar-la i curar-la.

Jo em centraré en aquest tipus de cèl·lules ja que són les que he experimentat personalment i amb les quals s'està fent més recerca actualment.

3.-LES CÈL·LULES MARE ADULTES.

En aquest apartat primerament explicaré els diferents tipus de cèl·lules mare que trobem segons el tipus de tractament al que són sotmeses.

Seguidament he creat la cronologia de tots els articles publicats de les cèl·lules mare des de 2008.

3.1 TIPUS DE CÈL·LULES MARE ADULTES:

Les cèl·lules mare adultes, com ja he dit, són multi potencials, és a dir només poden produir un tipus de cèl·lules que sigui el mateix a elles.

Actualment s'està trobant en alguns assajaments clínics que aquest tipus de cèl·lules són capaces de regenerar lesions de diferents teixits del cos humà.

Existeixen múltiples fonts d'aquestes cèl·lules mare en el cos humà, però les més utilitzades són les de moll d'os o les de greix.

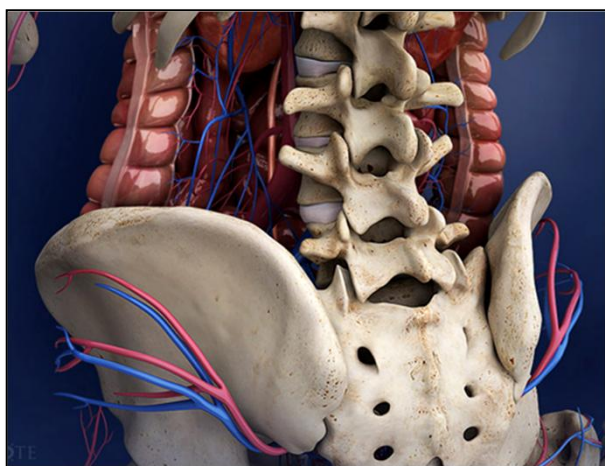
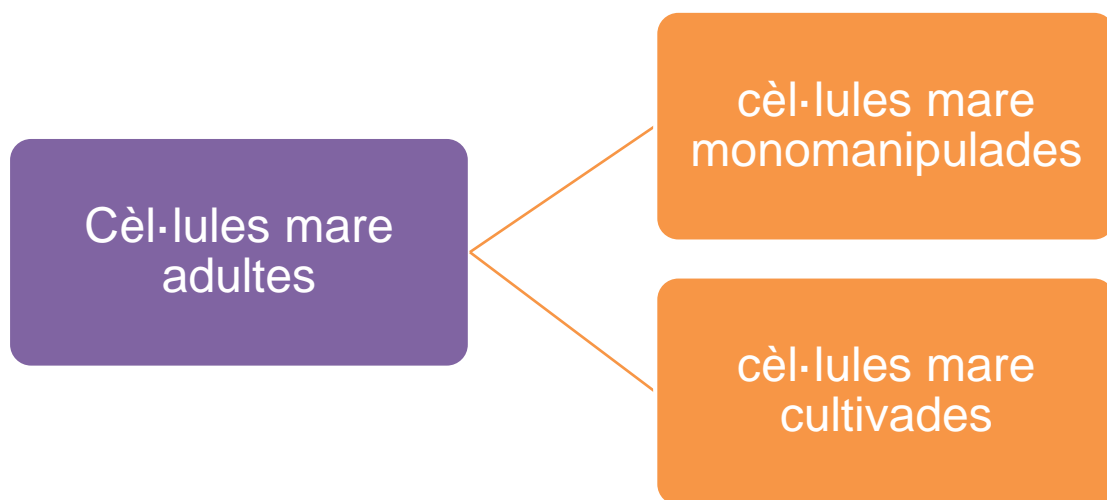


FIG.6: Moll de l'os d'on s'extreuen les cèl·lules mare adultes.

L'eficàcia de les cèl·lules mare adultes, però, depèn del tipus de tractament al qual han estat sotmeses abans de tornar a ser injectades al cos del pacient. Hi ha dos tipus de cèl·lules multipotencials basant-se en aquesta característica: les cèl·lules monomanipulades i les multimanipulades o cultivades.



CÈL·LULES MARE MONOMANIPULADES: Són cèl·lules que normalment s'extreuen del moll de l'os del pacient, es centrifuguen en el mateix quiròfan i seguidament s'apliquen per curar lesions. Aquestes cèl·lules tenen pocs resultats ja que mitjançant el mètode de centrifugació s'aconsegueixen 100.000 cèl·lules, moltes menys que en les cultivades.

CÈL·LULES MARE CULTIVADES: Per obtenir aquest tipus de cèl·lules cal passar per un llarg procés:

- Primerament s'extreuen del moll de l'os del pacient o del greix, i es porten en un laboratori de teràpies avançades (Xcèlia en el cas de Catalunya). Un cop allà es porten a la sala a la qual anomenen C per a ser centrifugades i dipositades en un recipient de plàstic, ja que les cèl·lules mare s'hi adhereixen, d'aquesta manera es pot retirar tot allò que no siguin les cèl·lules mare adultes.
- Seguidament passen a la sala B o la sala blanca, que es tracta d'un ambient amb molt poques partícules, per la qual es requereix un vestuari específic (el podem veure a les fotografia de les pàgines 51-52). En aquesta sala són alimentades perquè es puguin multiplicar. A mig procés les cèl·lules mare són portades un altre cop a la sala C, on es neteja el recipient de plàstic per treure les impureses, és a dir, per a eliminar tot allò que no sigui una cèl·lula mesènquimal i deixar més espai a les cèl·lules, que si que ho són, per reproduir-se.
- Un cop finalitzats els 21 dies les cèl·lules, que han passat de 200 mil a 40 milions aproximadament, són portades de nou a la sala C i són centrifugades, comptades i posades en allumina (líquid semblant al suero que fa que es mantinguin) i s'entreguen al centre mèdic corresponent.
- Aquest és qui s'encarrega de tornar-les a introduir al pacient perquè facin el seu efecte en la part afectada.



FIG.7: Inoculació de les cèl·lules mare adultes cultivades.

3.2.-CRONOLOGIA D' ARTICLES SOBRE LES CÈL·LULES MARE:

Les cèl·lules mare han representat un avanç important....i la societat se n'ha fet ressó i per això hi ha hagut tants articles publicats, en presento els més importants

Aquí només s'exposa una breu referència però es troben tots els articles mencionats a l'annex del treball.

2008

- Entrevista sobre les cèl·lules mare a Dr.Luís Orozco* a Radio Nacional d'Espanya.
- Article publicat a la revista "Referent" sobre el procediment per a la teràpia cèl·lular.

2010

- 9/12 : Article al "Diario Médico" sobre la regeneració del disc vertebral amb cèl·lules mare.

2011

- Setembre: Nota de premsa de l'Institut de Salut Carles III sobre la regeneració del disc intervertebral amb cèl·lules mare.
- 17/10: Article al diari "La Vanguardia" sobre la regeneració de cartil·lges i ossos amb cèl·lules mare.

2012

- 23/08: Article al diari "El Periòdic" sobre els resultats satisfactoris de la ITRT amb la col·laboració de "EGARSAT"* en l'aplicació de cèl·lules mare adultes en l'àmbit de la patologia labral.

2013

- 3/02: Article en el dominical del diari de Girona sobre la regeneració del cartílag i l'os.
- 25/05: Article al diari "La Vanguardia" sobre el tractament d'artrosi de genoll amb cèl·lules mare
- 27/05: Columna al diari "La Vanguardia" sobre un cas molt especial de les cèl·lules mare (columna molt significativa per a mi ja que era el meu cas en especial)
- 7/07: Article a "Dinero y Salud" sobre l'activitat d'investigació de la ITRT en els tractaments de les cèl·lules mare.

- 28/10: En l'especial de Biotecnologia de "La Vanguardia" es dedica un apartat a l'ITRT i a les cèl·lules mare

2014

- 22/02: Article publicat al diari "El Periòdic" de la teràpia cèl·lular en l'artrosi
- 15/07: Article sobre com l'hospital Vall d'Hebron borra cicatrius permanents amb cèl·lules mare al diari "El Periòdic".

GLOSARI:

Dr.Luís Orozco: Director científic de la ITRT.

ITRT: Institut de Teràpia Regenerativa Tissular. Treballen amb cèl·lules mare adultes i són els encarregats de dur a terme els tractaments amb aquestes.

EGARSAT: Mutua d' accidents que ofereix cobertura a tot Espanya i dóna servei a empreses, empleats i assessors laborals.

4.-DIFERENTS TRACTAMENTS AMB CÈL·LULES MARE ADULTES.

En aquest apartat faré primer una breu explicació dels tractaments en els quals s'apliquen les cèl·lules mare. Després em centraré específicament en l'aplicació a l'artrosi, ja que és el tractament que més m'interessa perquè l'he viscut en primera persona.

4.1.- DIVERSOS TRACTAMENTS DE CÈL·LULES MARE ADULTES:

- Tractament en el disc lumbar.
- Tractament en la pseudoartrosi atròfica.
- Tractament en la osteonecrosi.
- Tractament en l'artrosi.

4.1.1- TRACTAMENT EN EL DISC LUMBAR:

Aquest tractament s'aplica en alteracions degeneratives del disc intervertebral, conegudes com Discopatia Lumbar, que són les causants de dolor lumbar crònic. El tractament pot realitzar-se en pacients que presentin lumbàlgia crònica atribuïble a la degeneració del disc lumbar.

FIG.8: Lloc on es té el dolor causat per la dicopatia.



4.1.2.- TRACTAMENT EN LA PSEUDOARTROSI ARTRÒFICA:

La pseudoartrosi és la lesió que es produeix quan els ossos no es curen correctament després d'una fractura. Els segments d'ossos que no es curen es coneixen com pseudoartrosi o no units, n'hi ha de dos tipus:

- 1) Hipertròfica, en la qual no es poden aplicar les cèl·lules mare adultes, i
- 2) Atròfica, quan els extrems de la fractura no s'acaben d'unir bé, en aquest cas es poden aplicar cèl·lules mare.

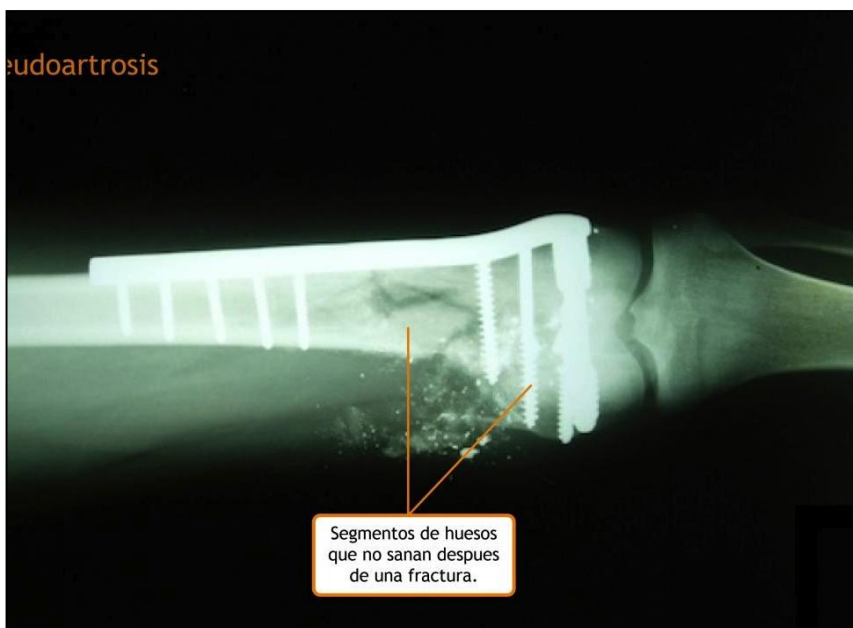


FIG.9: Mostra de pseudoartrosi

4.1.3.-TRACTAMENT EN L'OSTEONECROSI:

L'osteonecrosi del cap de fèmur sol afectar homes d'entre 40 a 60 anys. En la meitat dels casos l'afectació és bilateral i en moltes ocasions es desconeix la seva causa. Es pot resoldre sense deixar seqüela, però la majoria d'afectats evolucionen cap a l'artrosi de maluc i necessiten la implantació de pròtesi total.



FIG.10: A l'esquerra cap femoral en bon estat, a la dreta cap femoral amb osteonecrosi.

4.2.- TRACTAMENT EN L'ARTROSI:

En aquest apartat del treball explicaré detalladament què és l'artrosi i quins tractaments hi ha per aquesta malaltia, específicament el de les cèl·lules mare adultes, el més beneficiós de tots.

4.2.1.- QUÈ ÉS L'ARTROSI?

L'artrosi és una malaltia crònica que afecta les articulacions i es produeix pel desgast del cartílag, un teixit que fa d'amortidor protegint els extrems dels ossos i que afavoreix el moviment de l'articulació.

La superfície del cartílag es lesiona i es desgasta, provocant fricció, dolor, inflor i pèrdua de moviment a l'articulació.

Se sap que l'artrosi és la malaltia més dominant de l'aparell locomotor, a totes les ètnies i zones geogràfiques. Per exemple a Espanya el 20% de la població (el 80% a partir dels 60 anys) la pateix i la té diagnosticada.

És la malaltia reumàtica més freqüent, especialment entre les persones d'edat avançada, encara que també es pot donar a persones de qualsevol edat si hi ha alguna situació que provoqui una lesió al cartílag, com per exemple joves que per un accident tenen desgast accelerat dels seus cartílags.

L'artrosi pot afectar a qualsevol articulació del cos, però les més freqüents es presenten al maluc i al genoll, perquè són les articulacions més exposades a falsos moviments que poden fissurar el cartílag. Podem avaluar aquesta malaltia segons la classificació de Kellgren & Lawrence a radiografia estàndard. Aquesta classificació es basa en el grau d'estrenyiment de l'espai articular, la formació d'osteòfits* i l'esclerosi* de l'os subcondral.



FIG.11: A l'esquerra genoll amb cartílag normal, a la dreta, genoll amb artrosi on es pot apreciar la pèrdua del cartílag.

GLOSARI

Osteòfits: Creixement anormal de l'os, provoca molèsties i dolor.

Esclerosi: Enduriment de l'os.

Subcondral: Capa d'os, que es troba sota el cartílag i que li dona suport.

4.2.2.- DIFERENTS GRAUS D'ARTROSI:

Trobem quatre graus diferents d'artrosi :

-Grau I: El pacient té una artrosi dubtosa, perquè els osteòfits són qüestionables i l'espai articular és normal.

-Grau II: En el segon grau, té una artrosi mínima, perquè els osteòfits estan definits i l'espai articular és menor al del grau I.

-Grau III: En el tercer grau, té una artrosi moderada. Això significa que els osteòfits són múltiples, l'espai articular ha disminuït i es pot observar esclerosi òssia subcondral.

-Grau IV: En el quart grau, el pacient té artrosi severa. Té osteòfits molt grans, i una gran disminució de l'espai articular. L'esclerosi òssia és marcada i es poden trobar quists ossis. Això vol dir que el desgast ha arribat a l'os.



FIG.12: Dibuix que mostra les fases de l'artrosi.

4.2.3.- SÍMPTOMES DE L'ARTROSI:

Els símptomes que poden fer sospitar d'una artrosi inclouen principalment molèsties a l'articulació. Inicialment, el dolor és discret i només es produeix quan es força l'articulació afectada amb una activitat física, cedint espontàniament amb el repòs. Posteriorment, si la malaltia avança, el dolor apareix amb més facilitat i es fa més continu, es necessita un menor esforç físic perquè el pacient noti molèsties.

Altres símptomes poden ser una sensació de rigidesa de l'articulació, sovint després d'aixecar-se a primera hora del matí, o també una lleugera limitació en la mobilitat de l'articulació. Aquest dolor i rigidesa milloren en pocs minuts després que l'articulació s'escalfi amb l'exercici.

Quan l'artrosi no es controla i s'arriba a fases més avançades de la malaltia, a banda del dolor, es poden observar certes deformitats a les articulacions amb artrosi i alteracions a l'alineació dels ossos.

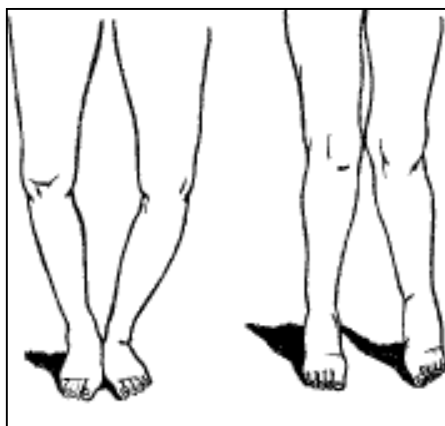


FIG.13: Deformitats que pot patir un genoll amb artrosi.

4.2.4.- TRACTAMENTS DESENVOLUPATS PER A L'ARTROSI:

Per combatre els símptomes de l'artrosi s'utilitzen fàrmacs simptomàtics com analgèsics o antiinflamatoris. També s'utilitza la fisioteràpia i la rehabilitació amb reforç de la musculatura.

Si així no es controlen els símptomes, es poden utilitzar infiltracions intraarticulars de diferents productes (corticoides, àcid hialurònic, ozonoteràpia...) per intentar controlar el dolor. S'ha intentat també amb un concentrat de plaquetes de la pròpia sang del pacient anomenat Plasma Ric en Plaquetes (PRP) o factors de creixement.

També existeixen des de fa anys fàrmacs que intenten frenar l'artrosi (condroitinsulfat, diazeteina...), però no han demostrat una gran eficàcia.

Mitjançant aquests tractaments s'aconsegueix evitar o disminuir els símptomes de l'artrosi, retardar la seva evolució i, en definitiva, millorar la qualitat de vida del pacient.

També hi ha l'opció tant per a persones grans com per a joves que han desenvolupat artrosi de tractaments quirúrgics (artroscòpia) que amb diferents mètodes intenten disminuir el dolor.

Si tot això fracassa, l'últim pas del tractament seria el reemplaçament de l'articulació per una pròtesi.

Per intentar retardar o evitar la pròtesi s'estan realitzant els assaigs clínics amb cèl·lules mare.



FIG.14: Persona realitzant exercicis per a reduir el dolor causat per l'artrosi.

4.3. ASSAIGS CLÍNICS AMB CÈL·LULES MARE:

Aquest assaig consisteix en l'obtenció de cèl·lules mare extretes de la medul·la òssia o del greix del mateix pacient que té artrosi. Després de l'obtenció d'aquestes cèl·lules, es traslladen a uns laboratoris on són cultivades per obtenir una major quantitat d'aquestes i poder ser injectades un altre cop en el genoll artròsic del pacient.

També és important fer una valoració general del dolor abans i després de la infiltració intraarticular d'aquestes cèl·lules. Els canvis de l'estat del cartílag es contrasten i s'avaluen gràcies a unes proves realitzades per ressonància magnètica de genoll.

4.3.1.- PASSOS A SEGUIR EN ELS TRACTAMENTS AMB CÈL·LULES MARE:

- ❖ **PAS 1:** Primerament per a l'obtenció de les cèl·lules mare adultes, és necessària l'extracció de la medul·la òssia. A l'ITRT, obtenen aquestes cèl·lules mare mitjançant diferents puncions a la medul·la i a l'os ilíac (natja). Aquestes puncions són realitzades a un quiròfan amb anestèsia local i sedació. D'aquestes puncions s'extreuen uns 100cc de medul·la òssia ja que segons la ITRT, una de cada cent mil cèl·lules que es troben a la sang dels pacients és una cèl·lula mare adulta.
- ❖ **PAS 2:** Un cop extreta la medul·la òssia, aquesta es trasllada a un laboratori. Els metges de la Clínica Teknon de Barcelona porten la sang dels seus pacients a un centre de cultiu que es troba a Valladolid o a Xcèlia, de moment són els dos centres reconeguts a Espanya per cultivar aquest tipus de cèl·lules.

Un cop al laboratori, es separen les cèl·lules multipotents de la resta de cèl·lules que pot haver-hi a la medul·la òssia (de glòbuls vermells, de glòbuls blancs...)
- ❖ **PAS 3:**Quan les cèl·lules mare ja s'han separat, comencen el complex procés que explico més endavant en la visita que vaig realitzar a Xcèlia.
- ❖ **PAS 4:**Un cop realitzat aquest complex procés, és llavors quan les cèl·lules són transportades el més ràpid possible al centre on han de ser injectades, ja que aquestes moren si no estan en unes condicions de vida determinades durant un màxim 8 hores.

**IMPORTANT:**

És important que les cèl·lules mare adultes es trobin a llocs esterilitzats, ja que no seria bo que una d'elles es contaminés i donés lloc a cèl·lules progenitores contaminades que després serien injectades al pacient, i podrien donar lloc a complicacions.

El temps transcorregut des de l'extracció fins a la infiltració al genoll del pacient és d'aproximadament tres setmanes. El procés no és gaire llarg, encara que és un tractament costós, ja que el transport i sobretot les operacions que es realitzen als laboratoris són complicades i suposen un cost elevat.

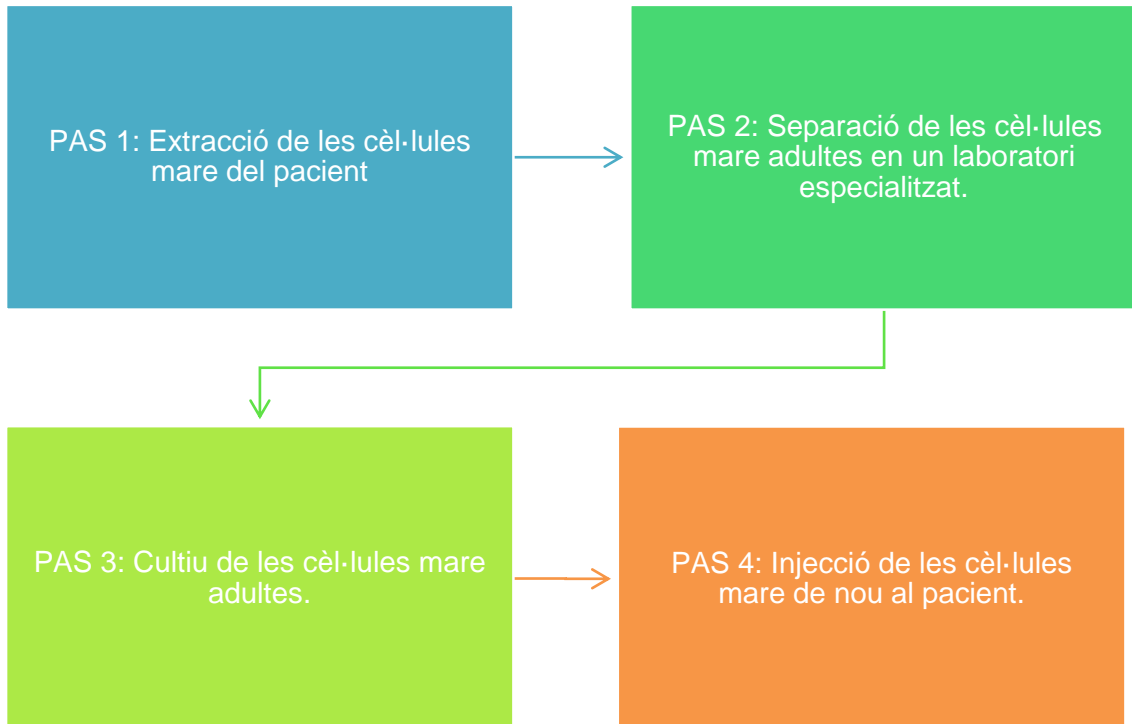


FIG.15: Professional fent el control de les cèl·lules mare.



FIG.16: Introducció de nou de cèl·lules mare al pacient

RESUM:



4.3.2.-PACIENTS I RECOLLIDA DE DADES:

L'ITRT, quan va realitzar els seus primers estudis, incloïa a dotze pacients seleccionats a la consulta del propi centre d'investigació.

Per escollir els pacients, tenien en compte certes característiques com l'edat, el gènere, si l'artrosi estava al costat dret o esquerre, el grau de l'artrosi que tenia cada pacient i per últim el grau de dolor que tenien aquests abans i després d'haver-se injectat cèl·lules mare a l'articulació artròfica.

El més important d'aquest assaig era fer una valoració del dolor abans i després d'haver injectat les cèl·lules mare adultes. El seguiment del tractament va durar fins a dos anys després de la primera infiltració per poder-se assegurar que aquests pacients milloraven notablement.

A l'ITRT, utilitzen l'escala del dolor, en anglès denominada Visual Analogic Scale (VAS), per tal de determinar la millora dels pacients. Aquesta escala, és un regle en el que el pacient indica el dolor que sent en una escala del 0 al 10, on el 0 suposa no tenir cap dolor, i el número 10 que correspon al 100% indica dolor màxim. Els pacients assenyalen on consideren que millor correspon el dolor que tenen tant a la seva vida normal com quan fan esport. També s'utilitzen altres textos que ajuden a l'ITRT a la valoració de la millora clínica.(annex p...)

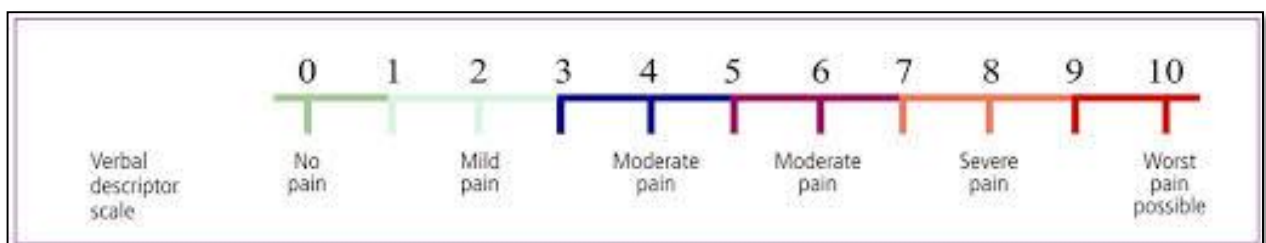


FIG.17: Escala representativa del dolor.

Un altre fet important, era saber, mitjançant ressonància magnètica, i en els casos que es permet un T2 Mapping Cartigram colorimètrica i quantitativa (ressonància magnètica més complexa), l'estat del cartílag a les articulacions atròfiques. La ressonància magnètica és una tècnica per aconseguir imatges de les articulacions, dels músculs i d'altres teixits de l'organisme. Aquesta realitza moltes imatges per poder captar qualsevol canvi que s'hagi produït al cos.

Als dotze pacients, se'ls va realitzar tres estudis de ressonància magnètica, un abans d'injectar les cèl·lules mare adultes, un altre sis mesos després de la injecció interarticular i l'última als dotze mesos.

Les ressonàncies magnètiques de les articulacions realitzades, van ser analitzades per radiòlegs. Cadascuna d'aquestes ressonàncies es dividia en 88 segments per analitzar tot el cartílag, per això els radiòlegs apuntaven un valor numèric de cada segment. El valor numèric representa la proporció d'aigua que conté el cartílag. Els valors de 0 a 45 milisegons (valors petits) indiquen més quantitat d'aigua al cartílag i, es poden considerar valors normals. De 45 a 99 ms (valors alts) la quantitat d'aigua en el cartílag és baixa i, per tant, augmenta el grau d'artrosi donant ja a valors patològics, és a dir, dolents. A més de 100 ms (valors molt alts) l'existència d'aigua és molt petita i el grau d'artrosi és altíssim.

Dels segments de les dotze articulacions, s'obtenien les dades numèriques de les tres vegades que es van efectuar aquestes ressonàncies magnètiques.

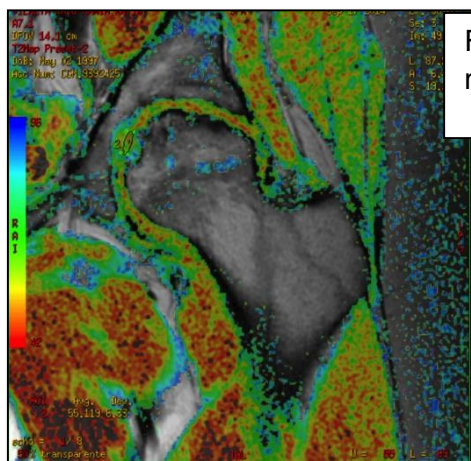


FIG.18: Ressonància magnètica d' un maluc atròfic.

Gràcies a l'escala del dolor i a la ressonància magnètica, els científics van poder analitzar i contrastar els resultats obtinguts i així calcular les mesures del dolor i regeneració del cartílag dels pacients abans i després de les infiltracions de cèl·lules mare en les articulacions artròsiques.

4.3.3.- RESULTATS:

L'ITRT em va proporcionar les dades que va obtenir al seu primer assaig clínic de cèl·lules mare aplicades a genolls artròsics. He agrupat les dades i les característiques dels pacients tant a partir de l'escala del dolor, com a partir de les ressonàncies magnètiques que es van realitzar.

A la següent taula veurem els dotze pacients que van tractar els metges del grup ITRT i d'aquests es veuran indicades les seves característiques i les dades més destacables:

Pacient	Gènere	Edat	Articulació	Grau
1	Home	66	Esquerra	IV
2	Dona	41	Dreta	III
3	Home	44	Dreta	II
4	Dona	41	Esquerra	III
5	Dona	35	Dreta	II
6	Home	33	Esquerra	II
7	Home	29	Dreta	II
8	Home	43	Esquerra	II
9	Dona	39	Dreta	III
10	Dona	75	Dreta	IV
11	Home	71	Esquerra	IV
12	Dona	72	Esquerra	IV

FIG.19: Taula de característiques sobre els pacients de l'assaig de l'ITRT.

Dels 12 pacients, la meitat eren homes i l'altra meitat dones.

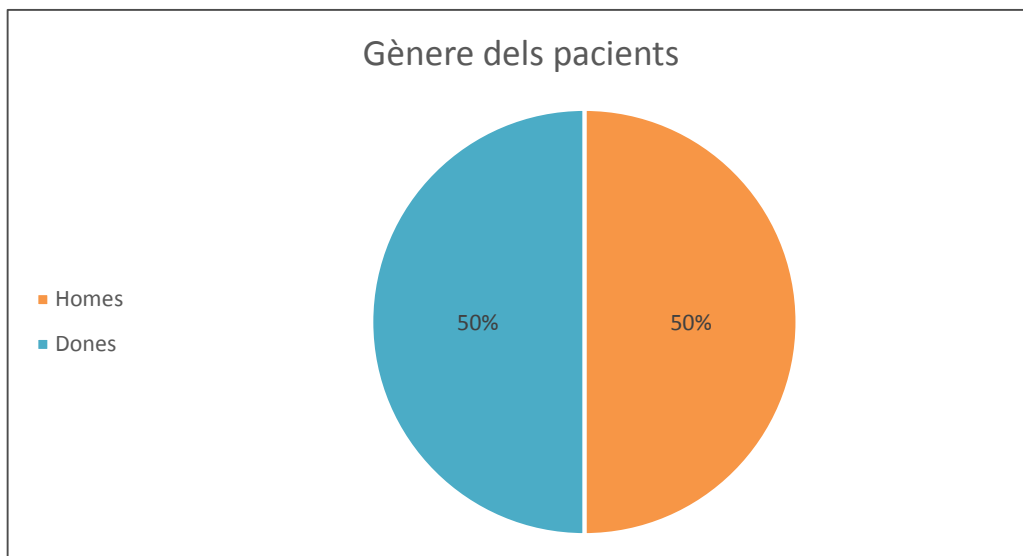


FIG.20: Gràfics sobre el gènere dels pacients.

Sis d'ells tenien artrosi només a l'articulació esquera i els altres sis a la dreta.

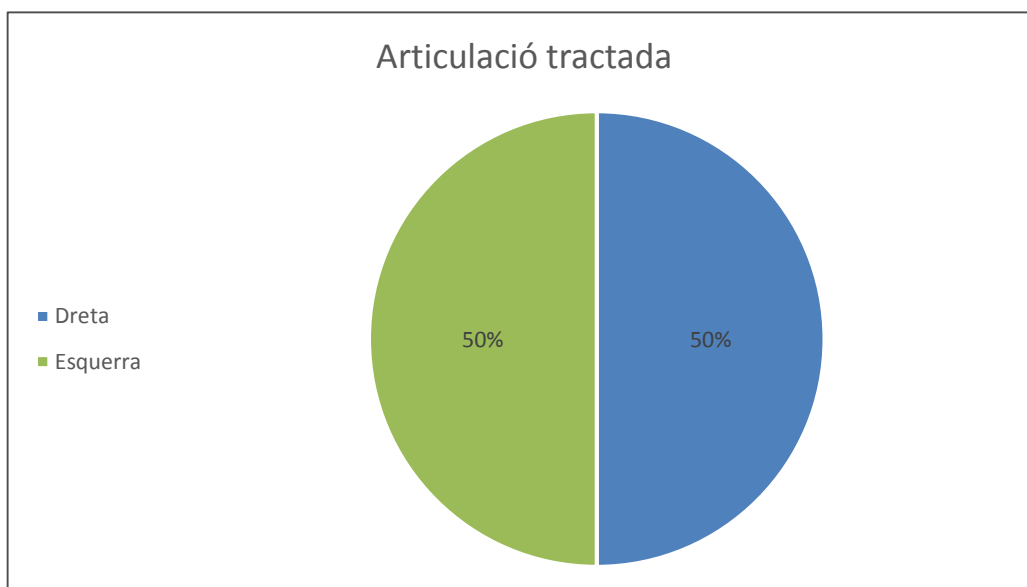


FIG.21: Gràfic sobre les articulacions tractades dels pacients.

L'edat mitjana dels pacients era de 49 anys, amb un rang [29-75] i entre ells només es trobaven pacients que patien graus d'artrosi elevats. Cinc pacients patien artrosi de grau II, tres de grau III i per últim quatre pacients patien artrosi de grau IV.

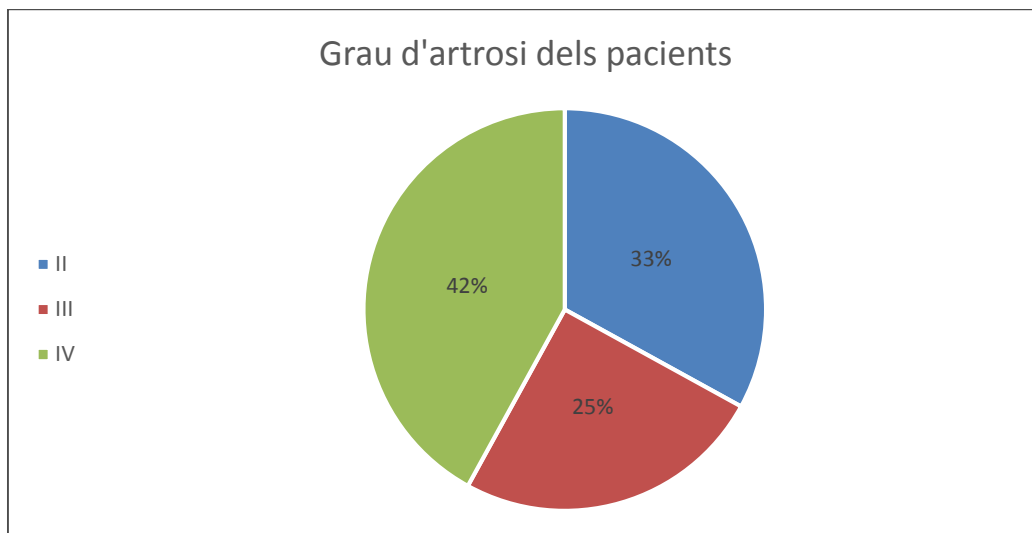


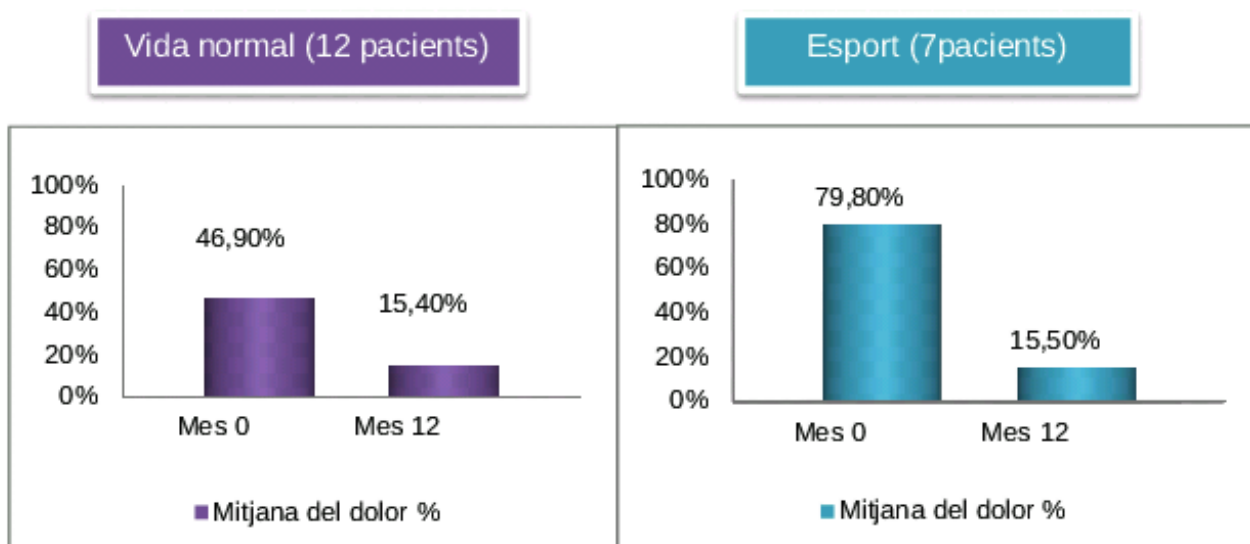
FIG.22: Gràfic corresponent al grau d'artrosi dels pacients.

4.3.3.4.- ESCALA DEL DOLOR:

A l'escala del dolor he agrupat les valoracions dels dotze pacients amb el dolor màxim i mínim, abans i després de la infiltració de cèl·lules mare. Totes les gràfiques estan expressades a una escala del 0-100%, en les quals els valors numèrics pròxims al 0% indiquen un estat de no dolor, mentre que els valors numèrics més pròxims al 100% indiquen molt dolor.

Aquesta escala, per a la vida quotidiana dels dotze pacients de l'estudi va disminuir de forma molt significativa en tots els pacients menys en un. La mitjana d'aquests pacients de l'escala VAS entre el mes 0 i el mes 12 va passar d'un 46,90% a un 15,40% segons el gràfic.

Dels dotze pacients, la VAS dels set pacients que realitzaven esport va millorar de forma significativa en tots ells. La mitjana d'aquests pacients va passar d'un 79,80% al mes 0 un 15,50% al mes 12. Aquesta millora és altament significativa.



Les gràfiques mostren que tant en la vida quotidiana com en l'esport, la disminució del dolor dels pacients va ser molt significativa entre el mes 0 i el mes 12.

4.3.3.5.- RESSONÀNCIA:

Els resultats de les anàlisis de la ressonància magnètica van mostrar una mitjana dels valors numèrics del temps de RM abans d'injectar les cèl·lules mare de 49 ms , als sis mesos després d'injectar les cèl·lules mare la mitjana va ser de 38 ms i als 12 mesos la mitjana va ser de 36,5 ms.

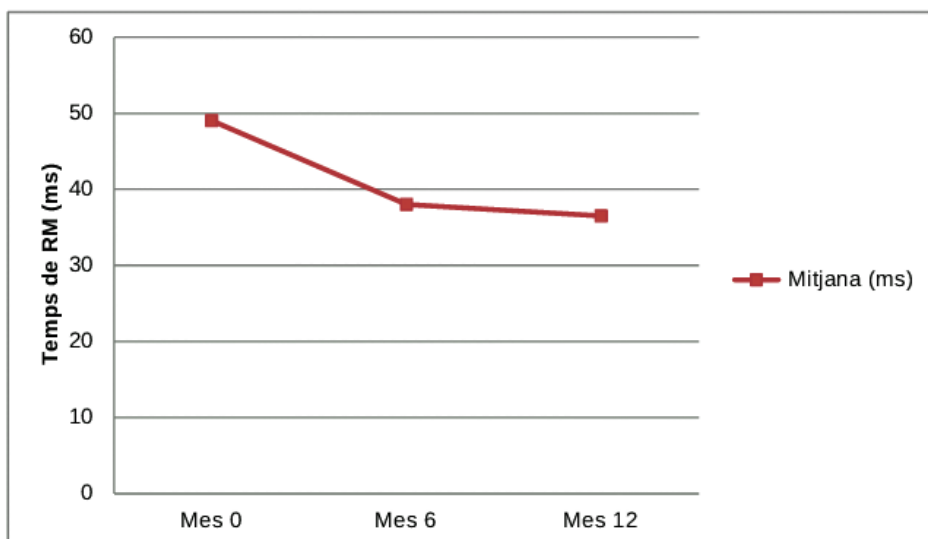


FIG.23: Resultats de la mitjana del temps (milisegons) de la ressonàncies magnètiques abans de la injecció de cèl·lules mare, als 6 mesos i als 12 mesos.

La següent taula s’hi mostren les mitjanes dels valors de la ressonància magnètica de cada pacient abans de la injecció de les cèl·lules mare, als sis mesos i als dotze mesos i després de la injecció.

RM (ms)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Mitjana
Mes 0	55	57,5	60	77,5	30	12,5	22,5	40	47,5	50	65	72,5	49,17
Mes 6	40	49	45	65	23	5	22	42,5	42,5	23,8	55	40	37,73
Mes 12	47,5	45	37,5	52,5	22,5	7,5	30	27,5	35	27,5	40	65	36,46

La millora del temps de ressonància, equivalent a la seva reducció, després d’un any del tractament va ser en tots els pacients excepte en un (pacient 7); això representa la regeneració del cartílag del 92% dels pacients.



FIG.24: Representació gràfica de la millora dels pacients.

5.-ITRT. (INSTITUT DE TERÀPIA REGENERATIVA TISSULAR)

5.1.- QUÈ ÉS?

L'Institut de Teràpia Regenerativa Tissular de l'Hospital Quirón-Teknon de Barcelona, ITRT, impulsa l'avanç en el coneixement científic i l'aplicació de tractaments innovadors amb biofàrmacs constituïts per cèl·lules mare adultes i factors de creixement plasmàtics.

L' ITRT dissenya i desenvolupa assaigs clínics, estudis in vitro i estudis en model animal en col·laboració amb institucions públiques i privades, per crear noves armes terapèutiques contra lesions o malalties de l'aparell locomotor refractàries als tractaments habituals.

Com a resultat de la tasca del ITRT més de 400 pacients ja s'han beneficiat del tractament amb cèl·lules mare. S'han aconseguit alts índexs d'èxit sense registrar complicacions atribuïbles al producte cel·lular administrat, el que permet practicar aquesta teràpia amb seguretat en pacients que presentin els criteris mèdics adequats. Amb el requisit de sotmetre al control i prèvia autorització preceptiva per part de l'Agència Espanyola de Medicaments i Productes Sanitaris.



FIG.25: Equip mèdic de l'ITRT.

5.2.- QUÈ FAN?

Des de la seva fundació l'any 2003, el ITRT ha desenvolupat nou assaigs clínics en què s'han aplicat cèl·lules mare en patologies de difícil tractament com:

- Pseudoartrosi (fractures que no es consoliden)
- L'osteonecrosi de cap de fèmur.
- La discopatia lumbar.
- L'artrosi.

Aquests assaigs són considerats pioners i la publicació dels seus resultats són una referència a nivell mundial.

També com ja he mencionat tracten amb plaquetes riques en plasma, anomenades factors de creixement, aquestes són utilitzades per lesions més lleus i la seva principal feina és desinflamar i disminuir el dolor.

6.-VISITA AL BANC DE SANG I DE TEIXITS.

Aquest apartat tracta de la visita que vaig fer al Banc de Sang i de Teixits de Catalunya i del coneixement que em va servir per al meu treball de recerca.

En el Banc de Sang i de Teixits hi ha diversos departaments dels quals jo em centraré en X-Cèlia que és el departament que treballa amb les cèl·lules mare.

Les imatges que apareixen en aquest apartat em van ser facilitades pel Banc de Sang i de Teixits , ja que no es pot entrar en els laboratoris perquè estan completament esterilitzats i contenen un baix nivell en partícules.

6.1.- BANC DE SANG I DE TEIXITS:

El Banc de Sang i Teixits és l'empresa pública del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya que té com a missió garantir l'abastament i el bon ús de sang i teixits a Catalunya, essent el centre de referència en immunologia diagnòstica i de desenvolupament de teràpies avançades. Al Banc de Teixits de Catalunya hi treballen unes 600 persones de les quals 300 estan al propi edifici i 300 estan repartides per tot Catalunya.



FIG.26: Part de l' equip del banc de sang i de teixits.

6.1.1.- VALORS I VISIÓ:

El Banc de Sang i de Teixits vol ser una organització amb els següents ideals:

- Innovació, que avança cap a la consolidació d'un model sostenible d'excel·lència que actua internacionalment i que és referent en els àmbits de la donació de sang, teixits, diagnòstic biològic i teràpies avançades.
- Esperit de servei, institució oberta i propera a la societat, que genera confiança
- Basada en el coneixement, amb una cultura estimulants i un equip humà cohesionat i compromès.



FIG.27: Emblema del Banc de Sang i de Teixits.

VALORS: Els principals valors de l'equip del Banc de Sang i de Teixits són:

- Transparència: capacitat de comunicar i informar de manera sincera i veraç qui som, què fem i el perquè, generant confiança, credibilitat i reputació entre els diferents grups d'interès.

- Servei a la societat: compromís per cobrir les necessitats i conèixer les expectatives de la societat.
- Innovació i recerca: desenvolupar idees per a millorar el servei que donem a la societat.
- Expertesa: qualitat que s'adquireix sumant coneixement i experiència per tal d'obtenir resultats excepcionals.
- Compromís amb les persones: complir amb els drets i obligacions desenvolupant diferents actituds més enllà del deure contret per assolir un objectiu comú.
- Excel·lència: talent per superar els estàndards de qualitat en l'assoliment dels objectius mitjançant l'esforç i la millora continua, amb passió i professionalitat per convertir-se en referent.
- Coherència: actuar i comportar-se en conseqüència amb les decisions preses, seguint els principis i valors establerts.



FIG.28: Donant de sang.

6.2.-XCÈLIA:

La meua visita al Banc de Sang i de Teixits va ser majoritàriament a la part d'Xcèlia que és el departament on es cultiven les cèl·lules mare per després aplicar-les als diferents tractaments que ofereix la TEKNON*, per això he cregut important dedicar un apartat dins del de Banc de Sang i de Teixits en el qual només explicaré Xcèlia.7

*Teknon: centre mèdic encarregat de dur a terme els tractaments amb cèl·lules mare.

6.2.1.-SEGUIMENT DE LES CÈL·LULES MARE EN ARRIBAR A XCÈLIA:

Les cèl·lules mare en arribar al Banc de Sang i de Teixits passen per un procés molt complex que farà que passin de 200 mil cèl·lules a 40 milions en 21 dies que dura el procés, aquest procés es realitza en 3 sales (de les quals només es solen utilitzar 2):



FIG.29: Cèl·lules mare en arribar a Xcèlia.

1. Primerament, en arribar es porten a la sala a la qual anomenen C per a ser centrifugades i dipositades en una mena de recipient de plàstic en la qual les cèl·lules mesènquimals (cèl·lules mare) s'hi adhireixen, d'aquesta manera es poden eliminar les impureses, és a dir, tot allò que no siguin cèl·lules mare.



FIG.30: cèl·lules mare essent centrifugades.



FIG.31: Recipients de plàstic on són dipositades les cèl·lules mare per a ser cultivades.

2. Seguidament passen a la sala B (la que trobem a la fotografia) que és una sala amb molt poques partícules, per la qual es requereix un vestuari específic (es pot veure a la fotografia). En aquesta sala són alimentades perquè es puguin multiplicar.



FIG.32: Sala B on les cèl·lules són cultivades.

3. A mig procés les cèl·lules mare són portades un altre cop a la sala C, on es neteja la caixa per treure les impureses novament i d'aquesta manera deixar més espais a les cèl·lules que si que ho són per a reproduir-se.

4. Un cop finalitzats els 21 dies les cèl·lules són portades de nou de la sala B a la sala C i són centrifugades, comptades i posades en allumina (líquid semblant al suero que fa que es mantinguin) i es tornen al centre mèdic encarregat de tornar-les a inocular al pacient.

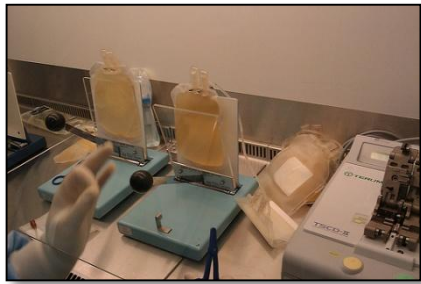
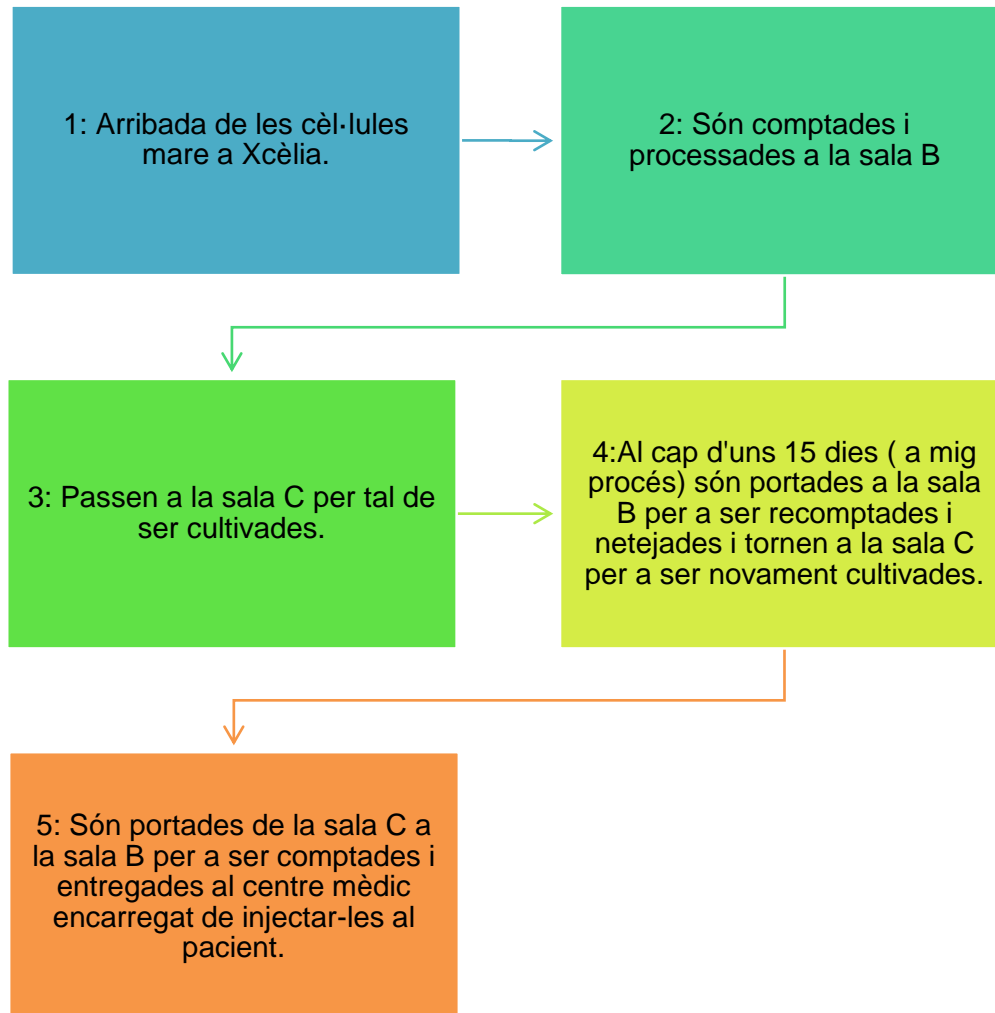


FIG.33: Cèl·lules mare preparades per ésser entregades.



FIG.34: Equip de Xcèlia.

6.3.- RESUM DEL PAS DE LES CÈL·LULES MARE PER XCÈLIA:



6.4.- CONCLUSIONS DE LA VISITA:

- El Banc de Sang i de Teixits divideixen la sang entre glòbuls vermells i gammaglobulines.
- El Banc de Sang i de Teixits no només treballa amb sang, sinó que també té diversos departaments: àrea d'immunohematologia, àrea d'immunobiologia, banc de llet materna, àrea de validació de sang, àrea de promoció de donació, àrea de processament de cèl·lules de cordó i progenitors... i Xcèlia que és el departament en el qual m'he concentrat.
- Xcèlia és un departament que treballa la reproducció de cèl·lules mare en exclusiu (dels diferents llocs d'extracció).
- Les cèl·lules mare es reproduïxen en un temps de 20-21 dies i durant aquest període han de ser controlades per experts.
- Un cop finalitzat el procés podem verificar que les cèl·lules mare inicialment amb un nombre de 200 mil cèl·lules ha augmentat a 40 milions.

7.-ENTREVISTES I ENQUESTA.

7.1.- ENTREVISTA A DR. ROBERT SOLER I RICH:

QÜESTIONARI 1

DR. ROBERT SOLER I RICH :

1. Què és el que el va portar a estudiar medicina? I quina o quines especialitats va cursar?
2. Com vàreu arribar a esdevenir director mèdic de l'Institut de Teràpia Regenerativa Tissular de la Teknon ?
3. Com va sorgir l'idea d'experimentar amb cèl·lules mare adultes?
4. Com van ser els primers assajaments?
5. Al dominical del diumenge 3 de febrer de 2013 argumenteu que no s'acaba d'entendre el perquè les cèl·lules mare adultes actuen d'aquesta manera, aquesta idea persisteix?
6. Aquesta teràpia regenerativa es va iniciar fa uns deu anys, quants casos heu dut a terme des de llavors? I quants han estat positius?
7. A part d'artrosi quins altres camps es cobreixen amb cèl·lules mare adultes? I en quin hi són més afectives?
8. En aplicar aquest tractament el pacient deixa de sentir dolor, podria ser perjudicial en un sentit que al no sentir dolor el pacient forces la part afectada i que danyés aquesta part?
9. Aquests tractaments estan aprovats com a fàrmacs?
10. En molts articles s'explica que les cèl·lules mare adultes s'estan intentant aplicar en el nervi perifèric, tendons i en molts altres camps, quines són les visions de futur per aquest tractament?

1. En primer lloc m' agradaria fer alguna pregunta més personal, que és el que el va portar a estudiar medicina? I quina o quines especialitats va cursar?

El metge del meu poble, Cassà de la Selva, que es deia Roscalleja va ser qui em va inspirar a fer la carrera de medicina perquè em curava les angines de petit.

Les especialitats que vaig cursar són: reumatologia, traumatologia de l'esport, metge de l'esport, rehabilitador, geriatria i acupuntura.

2. Com vàreu arribar a esdevenir director mèdic de l'Institut de Teràpia Regenerativa Tissular de la Teknon?

Jo inicialment treballava com a reumatòleg adjunt de la Mútua de Terrassa i vaig conèixer el Doctor Lluís Orozco i a partir d'aquí vam començar 1998 a interessar-nos per curar els pacients amb els seus propis recursos i així el 1999 i el 2003 vam crear l'ITR (Institut de Teràpia Regenerativa), Lluís Orozco com a director científic i jo com a director metge.

ROBERT SOLER I RICH:

Robert Soler i Rich va néixer a Cassà de la Selva el 25 de desembre del 1956, fill d'un agent comercial i d'una botiguera molt popular de la localitat. Va estudiar al seu poble fins a quart de batxillerat i va completar la seva formació a Girona a l'institut Vicens Vives. Després se'n va anar a estudiar medicina a la Universitat Autònoma de Barcelona. Va fer la seva especialització a Toulouse, París i Montpellier.

Actualment és el director mèdic de l'Institut de Teràpia Regenerativa Tissular de la clínica Teknon i juntament amb el seu equip ha aconseguit per primera vegada al món regenerar un cartílag i teixit ossi utilitzant cèl·lules mare dels mateixos pacients.

3. Ara ja centrant-nos en l'increïble descobriment de la teràpia regenerativa amb cèl·lules mare, com va sorgir l'idea de experimentar amb aquestes cèl·lules tant peculiars?

Primer vam tractar la gent amb plasma ric en plaquetes (es troba a la sang) i més tard vam conèixer uns doctors americans que treballaven per "Astrom-esciències", els quals posseïen un aparell per a crear cèl·lules mare, no com les d'ara evidentment, però va ser per on es va iniciar.

4. Suposo que els primers resultats van ser sorprenents, després com van ser els primers assajaments?

Varen ser extremadament sorprenents perquè pacients que no es podíem curar s'acabaven curant i no només a un sinó a tots. Sis pacients de sis en el primer estudi perquè encara no era considerat assaig clínic i més tard quan va sorgir la llei del medicament i vam fer el primer assaig, es van curar 10 pacients de 10.

5. Al dominical del diumenge 3 de febrer de 2013 argumenteu que no s'acaba d'entendre perquè les cèl·lules actuen d'aquesta manera, aquesta idea persisteix?

Nosaltres sabem que aquestes cèl·lules són molt bones per curar pacients que abans eren incurables, però hem de realitzar diverses investigacions més per a saber el seu mecanisme i el perquè després de 3 o 4 anys encara continuen actuant i també quina és la dosi més ideal per a cada cas.

6. Aquesta teràpia regenerativa es va iniciar fa uns deu anys, quants casos heu dut a terme des de llavors? I quants han estat positius?

Entre els assaigs clínics i els tractaments anomenats compassius (la gent ens els permet fer) en portem més de 400.

No tots han estat positius a causa de la severitat de la artrosi no dona resultat, però estem per sobre del 85-90% de bons resultats.

7. A part d'artrosi quins altres camps es cobreixen amb aquesta teràpia? I en quin hi és més afectiva?

Ara per ara nosaltres fem el cartílag, el tendó, l'os i el disc intervertebral

La que ha donat més afectivitat és amb la pseudoartrosi que són les fractures d'algun os que no s'acaba d'enganxar bé, aquests pacients els hem curat tots menys un. I l'artrosi que s'intervé en etapes primàries es cura a tothom.

8. En aplicar aquest tractament el pacient deixa de sentir dolor, podria ser perjudicial en un sentit que el no sentir dolor el pacient forces més la part afectada i que danyes aquesta part?

Amb el plasma si que sol passar però amb les cèl·lules com que també hi ha una regeneració del cartílag això no passa.

9. Aquests tractaments estan aprovats com a fàrmacs?

A partir del 2006 van estar aprovats com a fàrmacs. El 14 de juny del 2014 s'ha aprovat que aquest fàrmacs no s'hagin de demanar un a un a l'Agència Espanyola del Medicament sinó que ens permetran donar una llicència d'ús en la qual l' ITR podrà tractar els pacients que ell vulgui.

10. En molts articles s'explica que les cèl·lules mare s'està intentant aplicar en el nervi perifèric, en tendons i en molts altres camps, quines són les visions de futur per aquest tractament?

Dintre de la part que pertoca als reumatòlegs, als traumatòlegs i a la gent de l' esport, estem acabant els nostres propis teixits, perquè el múscle ja es cura amb el plasma i ja estem acabant també amb el nervi i els altres teixits. No obstant hi ha molts professionals com els nefròlegs, els odontòlegs, els cirurgians plàstics, que ens demanen l' aplicació de les cèl·lules en el seu camp, per tant té un gran futur.

CONCLUSIONS:

- Els primers resultats dels primers assajaments amb cèl·lules mare van ser sorprenents i inesperats
- No se sap perquè les cèl·lules mare actuen d'aquesta manera.
- Porten més de 400 tractaments realitzats amb cèl·lules mare amb una mitjana d'un 85%-90% de positius.
- L'aplicació de les cèl·lules mare en la pseudoartrosi és la més afectiva.
- Aquest tractament va estar aprovat com a fàrmac l'any 2006.
- Aquestes cèl·lules tenen un gran futur que encara no sabem.



FIG.35: Dr. Robert Soler i jo a la seva consulta de Girona.

7.2.- ENTREVISTA A PERE HERMS, PACIENT DE DR.ROBERT SOLER:

QÜESTIONARI 2

PERE HERMS :

11. Em podria fer un breu resum del que li va passar?
12. Com va conèixer el Dr. Robert Soler?
13. Al cap d'un mes de l'aplicació vàreu notar millora quant al dolor?
14. I quant a la mobilitat?
15. Com a esportista d'èlit, com veu el futur de les cèl·lules mare per els esportistes?
16. Creu que les cèl·lules mare podrien crear addicció?

1. Em podria fer un breu resum del que li va passar?

El meu cas és que tinc un problema de genolls, tinc la ròtula alta, és a dir, que la ròtula em treballa malament. La part de dalt i l'externa em toca amb el cap del fèmur. Com que sóc una persona que fa molt d'esport ha arribat al punt que la ròtula ha creat un desgast tant al cap del fèmur com a la ròtula i això ha fet que deixes de jugar a futbol i que comencés a practicar altres esports, tot i això cada cop que carregava un mica massa el genoll apareixien les molèsties de sempre fins que algú em va parlar del tractament del plasma ric en plaquetes i vaig decidir fer-me infiltracions. Vaig notar una millora immediata, l'únic problema era que l'efecte era temporal així que el Dr. Robert

PERE HERMS:

Pere Herms té 38 anys i és un esportista d'èlit.

El 2013 va realitzar una expedició alpinista de 5 mesos per l'Himalaya .

Tenia una lesió al genoll que el va obligar a deixar de banda la seva carrera com a jugador professional de futbol als 25 anys.

Soler em va comentar l'opció d'entrar a formar part del primer assaig clínic amb humans de cèl·lules mare i vaig acceptar, ja que no hi tenia res a perdre.

1. Com vàreu conèixer el Dr. Robert Soler ?

No ho recordo bé del tot però crec que va ser el Dr. Buló de la Teknon qui em va recomanar anar-hi .

2. Al cap d'un mes de l'aplicació vàreu notar millora quant a dolor?

Sí, ja que és com un efecte sedant, com un antiinflamatori, i realment vaig notar una gran millora.

3. I en mobilitat?

En mobilitat també. Tot i que jo tenia mobilitat suficient per poder fer vida quotidiana, vaig notar millora en la mobilitat i en l'esport.

4. Com a esportista d'èlit, com veu el futur de les cèl·lules mare ?

Tant pels esportistes com per la gent en general, si es confirma que són eficaces i que no hi ha efectes secundaris, jo crec que és un dels descobriments del segle perquè l'artrosi és una de les malalties més freqüents i pot millorar molt la qualitat de vida de les persones que pateixen aquesta malaltia, i quant als esportistes aquest descobriment permetrà que puguin allargar la seva carrera professional.

5. Creu que les cèl·lules mare poden crear addicció?

Poden crear-ne ja que un cop aplicat el primer tractament, si veus que tornes a empitjorar te'n voldràs tornar a aplicar.

CONCLUSIONS:

- Gràcies a les cèl·lules mare Pere Herms ha pogut continuar practicant esports d'èlit.
- Les cèl·lules mare causen un efecte sedant en el pacient.
- Al cap d'un mes Pere Herms va poder notar una millora tant en el dolor com en la mobilitat.
- Pere Herms creu que les cèl·lules mare tenen un gran futur per endavant.



FIG.36: Pere Herms i jo a les instal·lacions del Banc de Sang i de Teixits.

7.3.- ENTREVISTA A JOSEP VILALTA PACIENT DE DR. ROBERT

SOLER

QUESTIONARI 3

JOSEP VILALTA:

1. Em podria fer un breu resum del seu cas?
2. Com va conèixer a Dr. Robert Soler?
3. Quant de temps fa que li van posar la infiltració de cèl·lules mare?
4. Al cap d'un mes de la infiltració va notar millora en quant al dolor?
5. I en la mobilitat?
6. Després d'un any de la infiltració en quin aspecte ha millorat més?
7. Va trobar fàcil la intervenció quirúrgica en comparació a la intervenció que va suposar la pròtesi?

1. Em podria fer un breu resum del seu cas?

Tenia artrosi avançada al genoll esquerre i m'havien de posar una pròtesi.

2. Com va conèixer el Dr. Robert Soler ?

A través de la meva néta, que ja havia estat tractada amb cèl·lules mare, i la seva mare, la meva jove, que va ser qui em va recomanar que em visités el Dr. Robert Soler.

3. Quant de temps fa que li van posar la infiltració de cèl·lules mare?

JOSEP VILALTA:

Josep Vilalta té 73 anys i patia artrosi avançada a tots dos genolls.

El 2011 se li va posar una pròtesi al genoll dret, amb poc èxit, ja que li causava dolor i molt sovint el feia caminar coix.

El 2013, aconsellat per la seva jove i la seva néta, va decidir infiltrar-se cèl·lules mare al genoll dret per tal d'evitar la pròtesi en aquell genoll.

Aquest juny de 2014 ha fet un any just.

4. Al cap d'un mes de la infiltració va notar millora quant al dolor?

Poc però sí.

5. I en mobilitat?

Sí, vaig notar molt més millora en mobilitat que en dolor.

6. Després d'un any de la infiltració en quin aspecte ha millorat més?

En dolor, tot i que em continua dolent, no és tan exagerat com al principi.

7. Va trobar fàcil la intervenció quirúrgica en comparació a la intervenció que va suposar la pròtesi?

Va ser realment senzilla però el procés és més llarg, però val la pena.

8. Recomanaries aquest tractament?

Sí ja que és un tractament molt senzill i eficaç.

CONCLUSIONS:

- Gràcies a les cèl·lules mare Josep Vilalta ha pogut continuar portant una vida normal a l'edat de 70 anys.
- Les cèl·lules mare li han donat més bons resultats que la pròtesi.
- Al cap d'un any amb què ha millorat més, ha estat en la mobilitat i el dolor.
- Josep Vilalta afirma que la intervenció de cèl·lules mare és molt més lleu que la d'una pròtesi tot i que el procés és més lent.

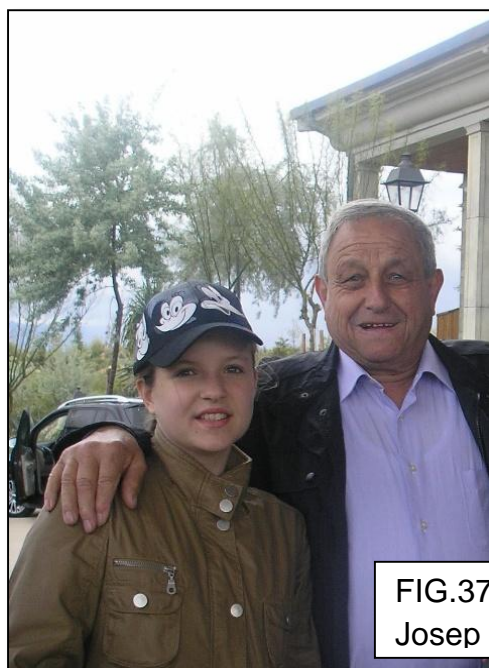


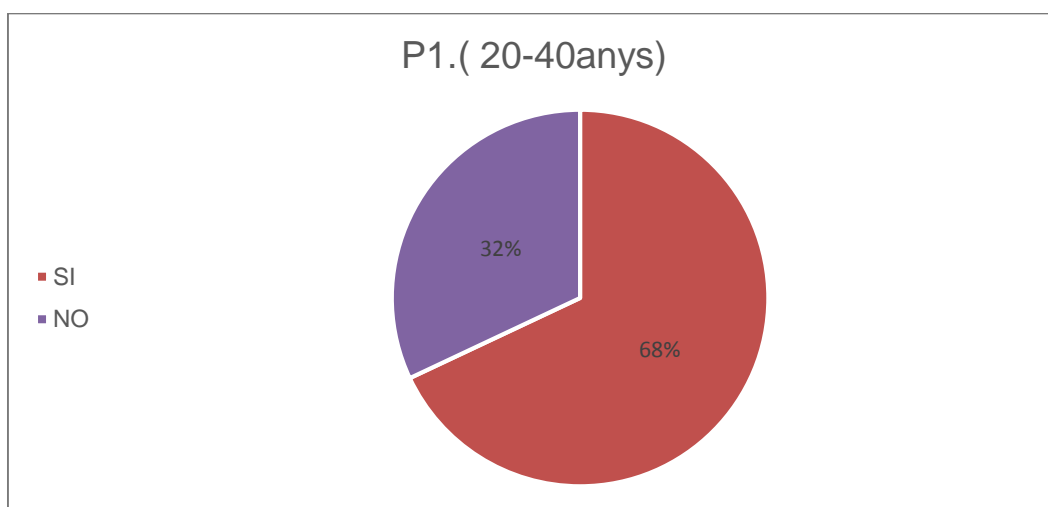
FIG.37: Fotografia amb Josep Vilalta Roca

PREGUNTA 1: *Heu sentit mai a parlar de les cèl·lules mare ?*

És una pregunta bàsica, per aquesta pregunta es facilitaven 2 respostes possibles SI o NO, si la resposta era afirmativa es podia passar a la següent pregunta que ja entrava més de ple en el tema de les cèl·lules mare.

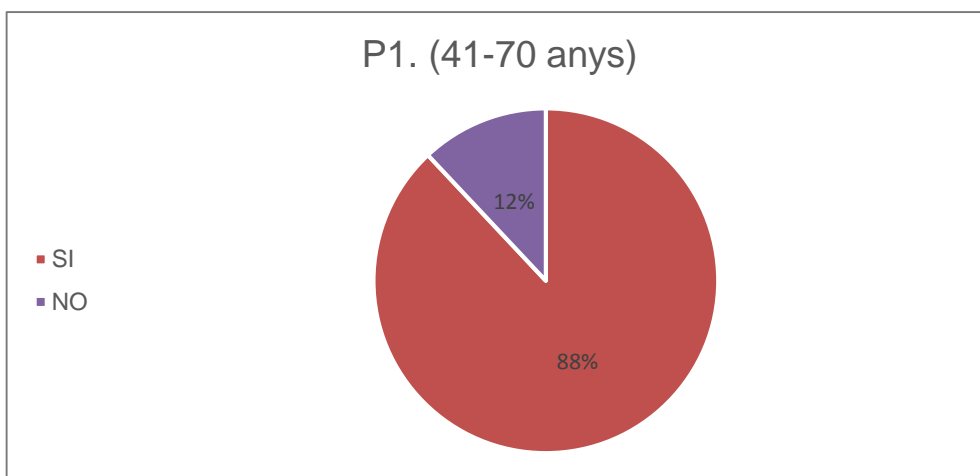
Estudi dels resultats:

a) En aquesta primera representació trobem els enquestats de 20 a 40 anys:



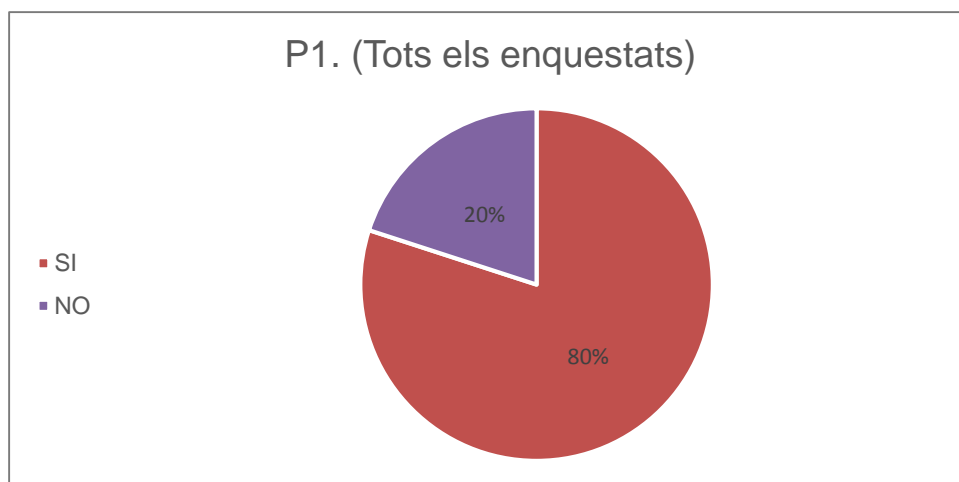
En aquesta primera representació trobem els enquestats de 20 a 40 anys. La majoria dels enquestat ha sentit ha parlar de les cèl·lules mare (68%) però una gran part no n'havia sentit a parlar mai (32%).

b) En aquesta representació hi trobem els enquestats de 41 a 70 anys.



La gran majoria ha sentit a parlar de les cèl·lules mare(88%), ja que només un 12%no n'havia sentit a parlar mai.

c) Tots

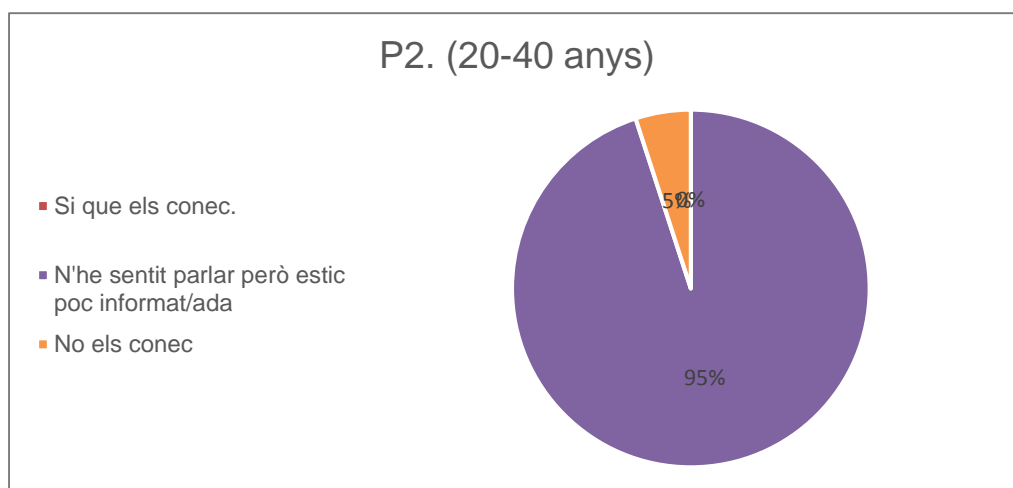


En aquest gràfic trobem representat la primera resposta de tots els enquestats. Amb aquestes representacions he pogut veure que en general trobem més gent que ha sentit a parlar de les cèl·lules mare, però tal i com ens han demostrat les estadístiques anteriors, la gent més madura té més coneixement sobre el tema que el jovent.

PREGUNTA 2: *Sabeu quins tractaments es duen a terme amb aquestes cèl·lules?*

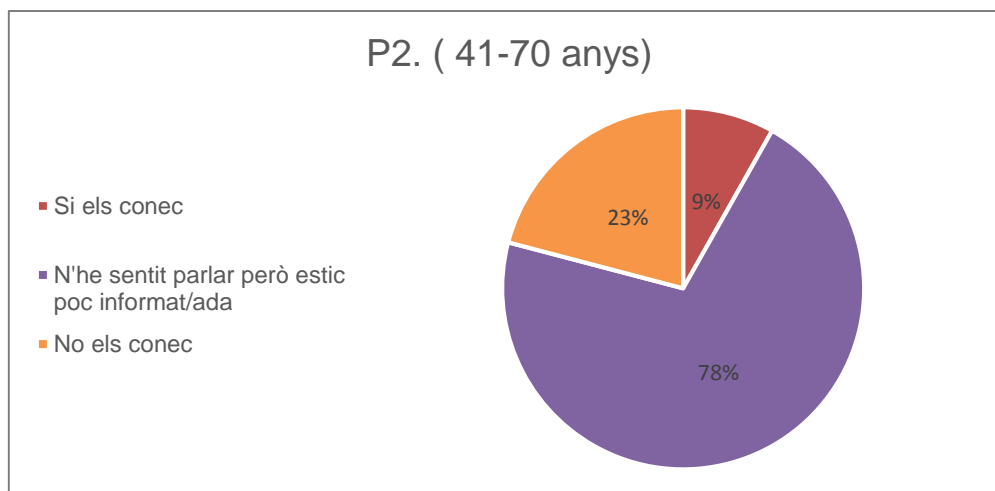
Aquesta pregunta només la van contestar els que havien contestat SI a la primera pregunta, ja que implica més coneixements sobre el tema. En aquesta pregunta hi havia 3 respostes possibles: SI QUE ELS CONEC. N'HE SENTIT PARLAR PERÒ ESTIC POC INFORMAT/ADA. NO ELS CONEC.

a) De 20 a 40 anys:



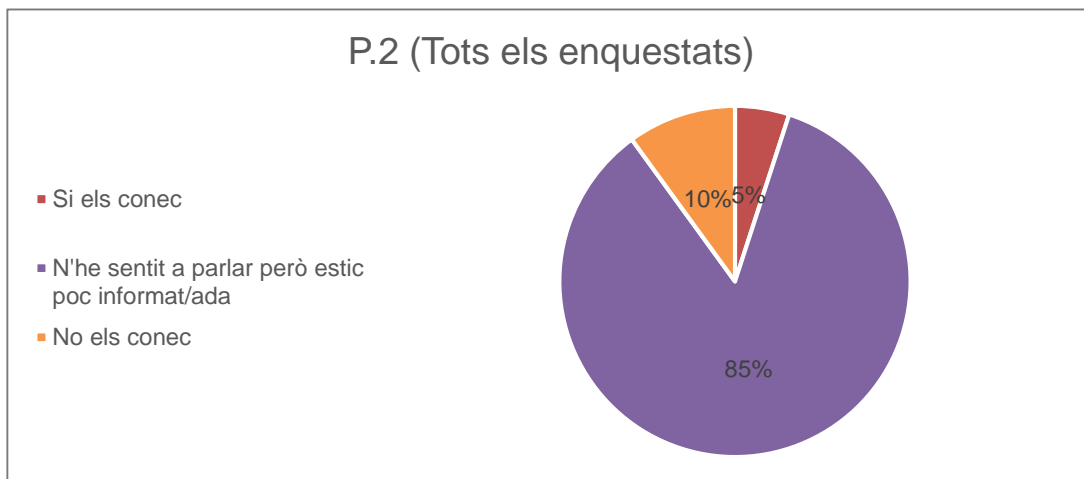
Dels que van contestar aquesta pregunta de 20 a 40 anys (18 persones) la gran majoria (95%) sabia que hi havia tractaments amb cèl·lules mare, però no sabia quines malalties es podien tractar. Un 5% no sabia que es portessin a terme tractaments amb aquestes cèl·lules i cap sabia els tractaments que es duen a terme específicament.

b) De 41 a 70 anys:



La gran majoria de persones enquestades, igual que els enquestats de 20-40 anys, saben que es tracta amb cèl·lules mare però no saben quins tractaments es duen a terme. Sorprenentment un 9% son capaç d' explicar tots els tractaments que es duen a terme específicament però un 23%, a diferència dels més joves, trobem un tant per cent més elevat (23%) que no coneix cap tractament .

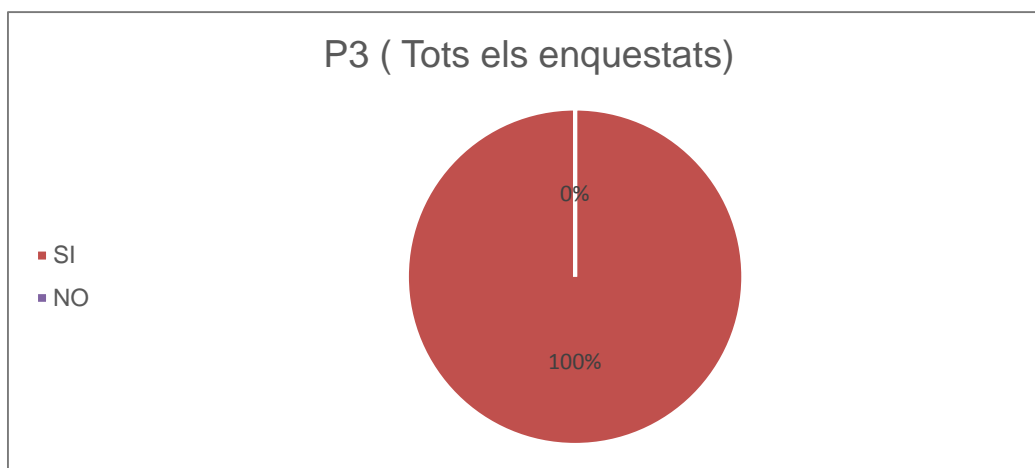
c) Tots els enquestats:



En conclusió la majoria de gent ha sentit a parlar de les cèl·lules mare i saben que hi ha tractaments amb aquestes, però no s'han interessat mai per tenir més informació i per saber quines malalties es poden tractar.

PREGUNTA 3: *Sap què és l'artrosi?*

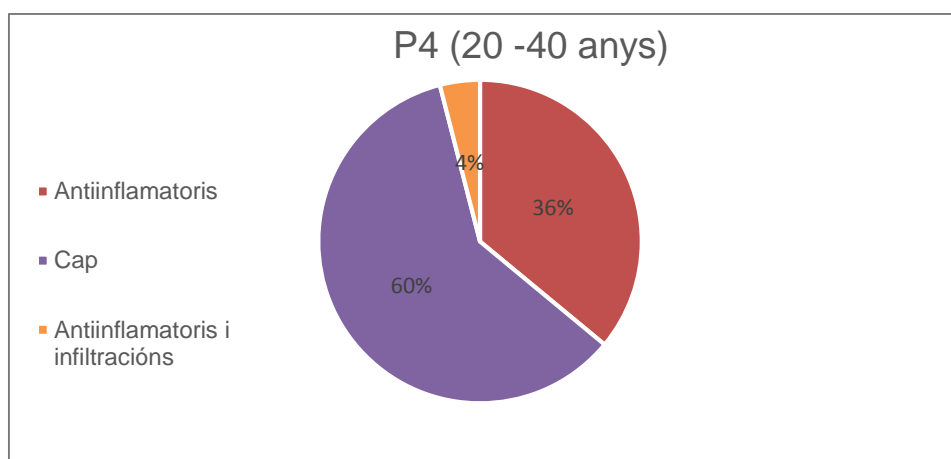
- a) En l'estudi d' aquesta pregunta només he fet una representació ja que un 100% de la gent sabia que és l'artrosi.



Aquest 100% és degut a que l'artrosi és una malaltia bastant coneguda entre joves i adults, perquè la majoria ha tingut una persona propera que l'ha patit o ha llegit informació sobre aquesta malaltia.

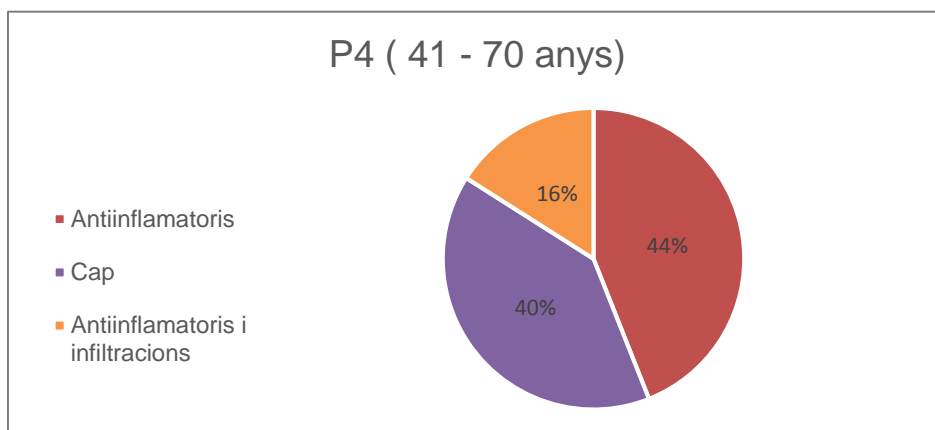
PREGUNTA 4 : *Quins tractaments coneix per aquesta malaltia?* Aquesta pregunta la va respondre tothom que coneixia la malaltia. Per aquesta pregunta no es proporcionava cap resposta en concret però la majoria de gent va respondre: antiinflamatoris, antiinflamatoris i infiltracions o senzillament cap.

a) De 20 a 40 anys:



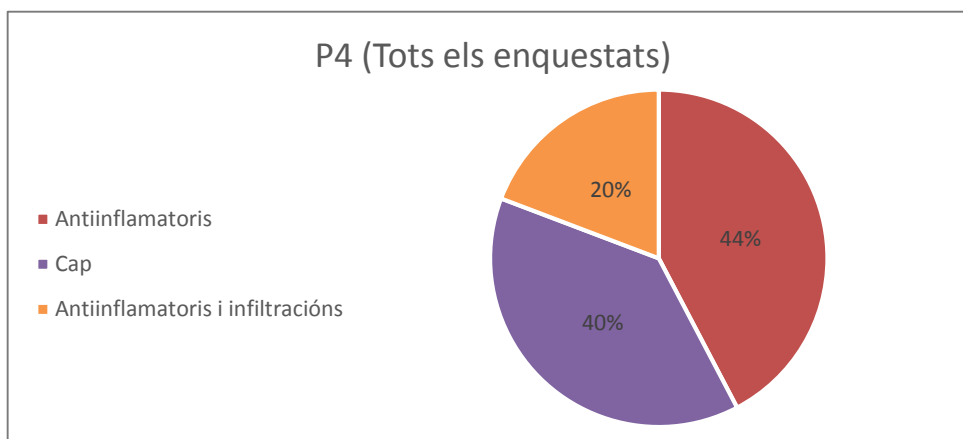
La gran majoria de la gent d'aquestes edats (60%) no coneix cap tractament per aquesta malaltia, cosa sorprenent ja que és una malaltia que un 95% de la gent d'edats adultes sol patir. Un 36% només coneixia els antiinflamatoris i un 4% coneixia antiinflamatoris i infiltracions, d'aquest 4% la majoria eren estudiants de biologia a la universitat o d'algun grau relacionat amb la medicina.

b) De 41 a 70 anys:



En aquest cas un 44% de la gent d' aquesta edat coneix els antiinflamatoris i un 40 % no en coneix cap, cosa sorprenent ja que hi ha un tant per cent alt que indica que aquesta malaltia la pateixen la majoria de gent a edats madures. Tot hi això trobem un percentatge més alt que l'anterior de gent que coneix els antiinflamatoris i infiltracions.

c) Tots:



Aquí mostro l'estudi de totes les persones enquestades, puc observar que hi ha un empat de gent que coneix només els antiinflamatoris i gent que no coneix cap tractament i que només un 20% coneix els antiinflamatoris i les infiltracions.

CONCLUSIONS:

- Vaig decidir fer aquesta enquesta perquè tot fent el TDR m'anava adonant del poc informada que està la gent i volia comprovar si és així o només era una impressió meva.

Aquesta enquesta m'ha servit de molt, ja que gràcies a ella he verificat la meva hipòtesi, la gent està molt poc informada. Cosa que m'ha sorprès molt, ja que aquests tractaments són molt efectius i se n'està fent bastant ressò . També m'ha cridat l'atenció que, moltes vegades, els que si que els coneixen tenen molta informació errònia i això pot ser a causa de que alguns periodistes creen articles sense gaire rigor científic. (*veure annex*)

Comparant les gràfiques he vist que les persones d'edat més adulta són les que estan més informades (*88% n'han sentit a parlar*). Moltes d'elles ja han patit algunes símptomes de l'artrosi, i això els ha portat a informar-se sobre el tema. Però malgrat que la gran majoria que s'ha informat pel dolor que li ha causat la malaltia, no s'ha parat atenció amb les moltes millores que poden tenir els tractaments amb aquestes cèl·lules.

8.-LA MEVA EXPERIÈNCIA (A FLOR DE PELL).

8.1.- LA MEVA EXPERIÈNCIA A FLOR DE PELL:

Un virus em va deixar sense defenses i després d'un ingrés de tres setmanes vaig començar a patir un dolor molt fort al maluc esquerre. Tenia 14 anys quan el diagnòstic que em van fer sorprenentment va ser d'una salmonel·la assèptica. Com que el dolor era insuportable i els antibiòtics no feien efecte em varen posar morfina i em vaig sotmetre a una primer operació, dues setmanes més tard continuava amb morfina i antibiòtics i el dolor no remetia. Van decidir operar-me per segona vegada. Per fi varen aconseguir netejar la salmonel·la però aquest bacteri ja havia aconseguit menjar-se el meu cartílag i part del cap femoral. Per desgràcia meva, fins als 20 anys m'havia de quedar sense poder caminar.

Fent aquest treball he descobert que hagués hagut d'esperar tot aquest temps ja que, a una nena de 14 anys en ple creixement, no se li pot posar una pròtesi. Sortosament, dos anys més tard, gràcies a les cèl·lules mare adultes puc gaudir d'una vida completament normal .

El procés que van dur a terme els doctors de la Teknon per tractar-me el maluc fou el següent:

- Un cop baixada la inflamació van poder ingressar-me per realitzar-me una extracció de medul·la òssia, una intervenció molt senzilla ja que només es tracta d'una punció a l'ós del maluc.
- Obtingudes les cèl·lules mare va començar el procés que es fa per a cultivar-les. Al cap d'un mes van tornar a inocular-me les cèl·lules mare adultes al maluc.
- Després d'aquest procés vaig haver d'estar un any sense poder posar el peu esquerra a terra per tal de no posar càrrega al maluc, això em va preocupar ja que la meva gran il·lusió era poder anar de viatge a Itàlia. Els metges de la

Teknon em vam prometre que hi aniria i van complir. Per això sempre recordaré d'una manera molt entranyable aquest viatge no només pel fet de ser el viatge de final de curs sinó que també el recordaré perquè el vaig poder fer caminant després de dos anys de no fer-ho.

Només tinc paraules d'agraïment pels metges de la Teknon pel seu esforç i dedicació extrema, van escriure fins i tot un article al suplement de ciència de la Vanguardia sobre el meu cas. (Veure annex)

Per la meva experiència jo recomanaria aquest tractament a tota la gent que pateixi artrosi i que tingui en ment posar-se pròtesis. El tractament amb cèl·lules acaba sent molt més afectiu i còmode, ja que de moment no s'han detectat efectes secundaris, i les pròtesis s'han d'anar renovant i el dolor persisteix

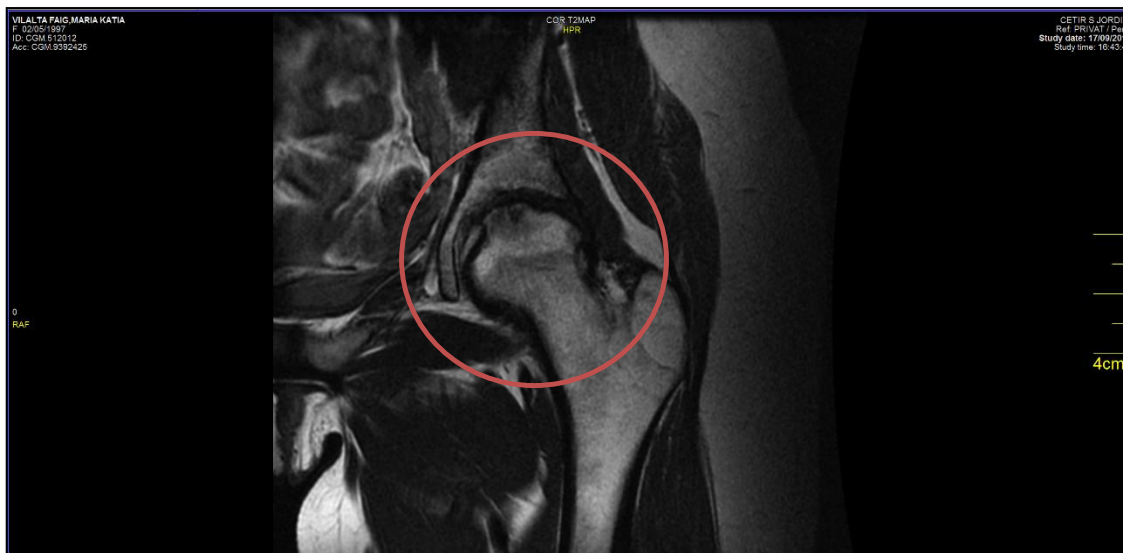


FIG.38: Cap femoral al cap de dos anys d' aplicar el tractament de les cèl·lules mare, a la part dreta del fèmur encara s'hi pot apreciar una mica la mossegada de la salmonel·la.

9.-CONCLUSIONS.

Per concloure voldria dir que no em vaig equivocar en la tria del tema, tot i que he hagut de treballar molt, també he après moltes coses del meu cas. Jo era una pacient que sabia el procediment que es duia a terme en els casos tractats amb cèl·lules mare però gràcies aquest treball he descobert el que m'hagués esperat si no m'haguessin pogut tractar amb aquestes: cadira de rodes fins als vint anys i recanvi d'aquesta cada 5-10 anys.

Em sento afortunada, de poder compartir la meva vivència, sent conscient que no tothom coneix o té a l'abast aquest tractament. Em certesa es té l'opció de la pròtesi que és el tractament més habitual fins al moment.

Amb aquest treball també m'he adonat de la manca d'informació que ens arriba, essent uns desconeguts en temes tan complexos.

Puc dir que el treball m'ha donat grates sorpreses, m'ha despertat un interès per a la ciència que no m'esperava, i també he pogut visitar centres que mai m'hagués pogut imaginar que podria conèixer, com va ser el Banc de Sang i de Teixits.

Gràcies aquest treball també he pogut compartir experiències i conèixer persones.

Durant la recerca, m'he topat amb diversos entrebancs, dels quals n'he après moltíssim.

L'organització de la informació va ser el principal, ja que en tenia molta i de rellevant. Vaig haver de fer una selecció sobre que hi inclouria, cosa que va ser difícil el ser tot imprescindible i molt interessant.

M'he quedat amb les ganes de parlar i aprofundir en alguns temes, com per exemple, els nous camps que s'estan començant a cobrir amb les cèl·lules mare adultes i també sobre els tractaments amb altres cèl·lules: embrionàries, cordó umbilical, etc.

Amb això vull dir que el meu treball és només una petita introducció en aquest món tan gran i complex.

He de dir que també em va costar fer els comentaris de les entrevistes i de l'enquesta ja que havia de treure conclusions significatives de cadascuna d'elles.

Finalment, puc dir que malgrat tots els entrebancs, he après molt fent aquest treball.

Triar un tema, buscar informació, desenvolupar-lo, relacionar els temes i presentar-lo.

Però sobretot m'ha servit com a reflexió personal, per a conèixer les meves pors i afrontar-les.

M'alegra saber que s'està investigant i evolucionant per facilitar les vides de persones com jo, i sé, que tot i que encara hi ha molta feina per a fer, les cèl·lules mare són **un enllaç a un futur millor.**

10.-AGRAÏMENTS.

En primer lloc voldria donar les gràcies al Dr. Robert Soler i Rich de ITRT de Teknon, no només per l'ajuda que m'ha ofert en aquest treball de recerca sinó també perquè juntament amb el seu company Dr. Lluís Orozco i amb la inoculació de les cèl·lules mare m'han retornat la vida que ja creia irrecuperable. Al llarg de la meva traumàtica experiència, la qual m'ha portat a fer aquest treball, també m'agradaria agrair a les persones, que no només m'han ajudat per feina, sinó que per voluntat pròpia, em donaren suport en moments crítics, com foren les infermeres de la 6^a planta del Sant Joan de Déu; les Montses i molt especialment a la Marga que sabia treure'm un somriure en tot moment. També a les amigues que tot i estant aïllada van venir a veure'm a donar-me coratge, entre elles especialment a l'Anna, la Maria, la Dolors i en Josep. I no em podria deixar la família, germà, avis, tieta, i també molt especialment a l'avi Quim i la Dolors.

Entre totes les persones que m'han ajudat en aquest treball voldria fer una menció molt especial dirigit a l'equip del Banc de Sang i de Teixits de Catalunya per la seva atenció i tota la informació que m'han proporcionat, també a l'equip de ITRT de Teknon i les secretaries que m'han tramés la informació dels metges. A la meva apreciada tutora perquè m'ha ajudat moltíssim en tot el que ha estat al seu abast i gràcies a ella he pogut fer un treball de recerca del qual realment em sento orgullosa.

Gràcies també a tots els enquestats per el seu temps i la seva paciència.

I per concloure no puc deixar de donar les gràcies al meu pare i molt especialment a la meva mare, que ha estat al meu costat en tot moment sense fallar-me i per ser com és, ja que cada dia em dóna ànims en totes les meves decisions i fa tot el que està en la seva mà per ajudar-me i per totes les portes que ha hagut d'anar trucant per a mi.

11.-BIBLIOGRAFIA.

11.1.-PÀGINES WEB:

- Web del diari l'avanguardia
 - <http://www.lavanguardia.es>
- Web de l'institut de Teràpia Regenerativa Tissular:
 - <http://www.itrt.es/en/itrt-team>
- Web sobre les cèl·lules mare:
 - <http://www.celulasmadreweb.com/>
- Web sobre les cèl·lules mare de cordó umbilical:
 - <http://www.celulasmadredecordonumbilical.com/>
- Web sobre les cèl·lules mare embrionàries:
 - http://ca.wikipedia.org/wiki/Cèl·lula_mare_embriònària
- Web sobre les cèl·lules mare embrionàries:
 - http://ca.wikipedia.org/wiki/Cèl·lula_mare_embriònària
- Web enciclopèdia catalana:
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Célula_madre
- Web sobre les cèl·lules mare adultes:
 - <http://www.sobrecelulasmadre.com/celulas-madre-adultas.html>
 - <http://www.ipscell.com/que-son-les-cel%C2%B7lules-mare/>
- Web de Sanitas:
 - http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/servicios_s a lud/maternidad/resumen-sanitas-cordon-umbilical/sanitas-cordon-umbilical/CordonUmbilical/index.html
- Web Eduardo Punset:
 - <http://www.fundacionpunset.org/apol/11630/diferencias-entre-celulas-madre-embriónicas-y-adultas/>

- Web d'informació sobre l'artrosi:
 - <http://www.traumazamora.org/infopaciente/artrosis.htm>
 - <http://www.artrosis.livemed.es/areapacientes/rodilla/04.php>

- Web de la Sociedad Española de Raumatología:
 - <http://www.ser.es/wiki/index.php/Artrosis>

- Web de la clínica MEDS (Medicina Esportiva):
 - <http://www.meds.cl/lesiones-y-enfermedades/articulo/artrosis-1>

- Pàgines Web del Youtube sobre les cèl·lules mare adultes:
 - <https://www.youtube.com/user/pulevabatidos?v=73eBnrSfrTY>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=evH0I7Coc54>

